



Utveckling av Fastighetsföretagande i Offentlig Sektor

Digital ritningshantering

Datorstödd ritningshantering
i offentlig fastighetsförvaltning

© Svenska Kommunförbundet 1997

Adress: 118 82 STOCKHOLM, tfn 08-772 41 00

E-post: fastighet@svekom.se

Webbplats: www.svekom.se

ISBN: 91-7099-630-X

Text: Håkan Yngve och Jörgen Frilander

Form, produktion & omslagsfoto: Björn C Hårdstedt

Tryck: Katarina Tryck AB, Stockholm

Distributör: Kommentus förlag, tfn 08-709 59 90

Förord

Den här boken handlar om datorstödd ritningshantering. Perspektivet är fastighetsföretagets. Den är resultatet av ett utvecklingsprojekt inom U.F.O.S, Utveckling av fastighetsföretagande i offentlig sektor. I U.F.O.S. ingår Svenska Kommunförbundet, Landstingsförbundet, Försvaret, Pastoratsförbundet, Statens Fastighetsverk och Byggforskningsrådet.

Fastighetsorganisationerna inom den offentliga sektorn hanterar en mycket stor mängd ritningar. Många av dem är på väg in i den digitala dokument- och ritningsvärlden. Det finns dock ett stort antal frågetecken som behöver rätas ut när det gäller byggandet av ett digitalt ritningsarkiv. Det kan handla om osäkerhet inför vägvalet, till exempel om huruvida man ska välja scanning eller CAD-teknik, eller om olika lösningars funktionalitet.

Det behövs således bättre kunskaper inom det här området. Det handlar ju i stor utsträckning om ny teknik, nya metoder, nya verktyg och nya begrepp.

Syftet med skriften är att öka kunskapen om teknik och metoder, visa på möjligheter och begränsningar med olika metoder och verktyg, ge beslutsfattare bättre underlag för beslut om egna satsningar samt bidra till att på ett bättre sätt ta tillvara ritningsbaserad information från projekteringsskedet.

Boken har skrivits av Håkan Yngve, Repab Facility Management AB i samarbete med Jörgen Frilander, Trix Systems AB. Till sin hjälp har författarna haft en styrgrupp bestående av representanter från fastighetsorganisationer inom UFOS: Roland Karlsson, Landstingsfastigheter Dalarna AB; Jan Broman, Landstingsfastigheter Sörmland; Kjell Sjöberg, Jönköpings kommun; Claes Håkansson, Landstingsfastigheter Blekinge; Bengt Engberg, Borås kyrkliga samfällighet; Christina Liefendahl, Statens Fastighetsverk; Anders Olausson, Försvarsmakten; Ted Lindqvist, Svenska Kommunförbundet och Ulf Sandgren, UFOS. Landstingsförbundet har varit ansvarigt kansli för projektet genom Martin Bergdahl.

Stockholm i april 1997.

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	5
Från pappersritning till digitalt ritningsarkiv	5
Ritningar som informationskälla i fastighetsförvaltning	6
Från pappersritning till datoriserat ritningsarkiv	12
Metoder för överföring.....	12
Scanning	15
Vektorisering.....	23
Verktyg för hantering av digitala dokument	28
Ritningar som informationskälla i fastighetsförvaltning	37
Varför behövs digitala ritningar?.....	37
Vad ska förvaltningsarkivet innehålla?	41
Dokumentsystemet — håller ordning i förvaltningsarkivet	51
Hur byggs det digitala ritningsarkivet?	57
Projektera med förvaltningen i fokus	65
Från ritbräda till Virtual Reality.....	65
Vilka krav bör ställas på projekteringen.....	74
Nyttjanderätt och upphovsrätt	85
Litteratur om rättigheter	91
Referat av intervjuer.....	92
Borås Kyrkliga Samfällighet	93
Landstingsfastigheter i Dalarna AB.....	97
Landstingsfastigheter, Blekinge	101
Landstingsfastigheter, Norrbottens Läns Landsting.....	105
Sundsvalls Kommun.....	109
Jönköpings Kommun	112
Locum Bygg TeknikCenter	116
Karlstads Bostads AB.....	119

Sammanfattning

Den här boken handlar om datorstödd ritningshantering. Perspektivet är fastighetsföretagets. Den är resultatet av ett utvecklingsprojekt inom Utveckling av fastighetsföretagande i offentlig sektor (U.F.O.S.). Projektets syfte är att

- öka kunskapen om teknik och metoder,
- visa på möjligheter och begränsningar med olika metoder och verktyg,
- ge beslutsfattare bättre underlag för beslut om egna satsningar,
- bidra till att ta tillvara ritningsbaserad information från projekteringskedet

Många företag är på väg in i den digitala dokument- och ritningsvärlden. Många har kommit en bit på väg men få har nått ända fram. I varje fall inte om målet är ett väl fungerande digitalt ritningsarkiv innehållande företagets hela fastighetsbestånd, och som alla interna och kanske även externa aktörer (kunder, leverantörer, allmänhet) har god tillgång till. Orsakerna är många. Det kan handla om osäkerhet inför vägvalet (Scanning eller CAD-teknik), otydliga mål, övertro på den valda lösningens funktionalitet, brist på resurser osv. Det behövs också bättre kunskaper inom det här området. Det handlar ju i stor utsträckning om ny teknik, nya metoder, nya verktyg och nya begrepp.

Boken är indelad i tre huvudavsnitt

1. Från pappersritning till digitalt ritningsarkiv
2. Ritningar som informationskälla i fastighetsförvaltning
3. Projektera med förvaltningen i fokus

Från pappersritning till digitalt ritningsarkiv

Första delen i boken behandlar olika metoder att överföra pappersdokument och ritningar till digital form. Huvudmetoderna scanning och vektorisering behandlas liksom mellanformerna eller hybridmetoderna. Sista delen av avsnittet ägnas åt en översikt av verktyg, dvs programvara för hantering av digitala dokument. Syftet med avsnittet är att ge en gemensam kunskapsplattform och att förklara möjligheter och begränsningar med olika metoder och verktyg.

Avsnittet är i första hand inriktat på att beskriva överföring och hantering av ritningar och annan dokumentation för **det befintliga fastighetsbeståndet** som i huvudsak fortfarande är projekterat och ritat med manuella metoder och där alltså ritningarna är translar, papperskopior eller bildkort.

Från mitten av 80-talet har nya byggnader i en allt högre omfattning projekterats och ritats med datorstöd, dvs med hjälp av CAD, Computer Aided Design. Trots detta är fortfarande endast cirka 5% av vårt totala byggnadsbestånd projekterat med hjälp av CAD-teknik. Resten är handritat. Vill vi rationalisera våra manuella ritningsarkiv och göra dem åtkomliga med hjälp av företagets datorsystem måste vi finna lämpliga metoder att digitalisera dem. Det finns då två etablerade vägar eller huvudmetoder att tillgå, **scanning** eller **vektorisering**. Vektorisering kommer i framtiden att ersättas av en ny väg, **objektorienterat modellbyggande**.

Läs också om de olika verktyg eller program som används för att hantera digitala dokument: Här behandlas bl a dokumentsystem, rasterbearbetningsverktyg, CAD-verktyg och GIS-verktyg.

Ritningar som informationskälla i fastighetsförvaltning

Här tar vi upp motiv, mål och strategier vid införande av digital ritningshantering och digitala arkiv.

Vi ställer frågan "Varför behövs digitala ritningsarkiv?" och vi besvarar frågan, dels ur fastighetsföretagets perspektiv och dels ur ett verksamhets/kundperspektiv. Därefter visar vi hur innehållet i det digitala arkivet kan analyseras med utgångspunkt från fastighetsföretagets arbetsprocesser och vi föreslår en lämplig strategi i valet mellan scanning/rasterteknik och CAD-teknik.

Avsnittet avslutas med ett förslag på hur man steg för steg bygger det digitala ritningsarkivet. Här finns också ett avsnitt om arkivsäkerhet.

Varför behövs digitala ritningar?

Ritningar är viktiga informationsbärare i fastighetsföretag. Ritningar utgör den viktigaste delen i den produktokumentation som tas fram när en byggnad projekteras. Det borde vara en självklarhet

att denna dokumentation överförs, återanvänds och hålls aktuell i förvaltningsskedet eftersom den utgör ett viktigt och värdefullt komplement till fastigheten både i det löpande förvaltningsarbetet och i samband med anpassningar, ombyggnader och avveckling.

Tyvärr är detta inte självklart idag. Många fastighetsföretag saknar fungerande ritningsarkiv. Man har inte haft ekonomiska resurser att ajourhålla det gamla manuella arkivet. Många av de företag vi besökt vittnar om att utgångsläget var mycket dåligt när man tog beslut att bygga upp ett digitalt arkiv.

Vad ska förvaltningsarkivet innehålla?

Med utgångspunkt från några av fastighetsföretagets arbetsprocesser, visar vi hur kraven på ett digitalt förvaltningsarkivet kan analyseras ur följande aspekter:

- Vilka handlingar bör ingå och hur kan de prioriteras
- Kvalitet
- Tillgänglighet
- Integration med andra stödrutiner
- Framtida utveckling

Dokumentsystemet — håller ordning i förvaltningsarkivet

Dokumentsystemet är det centrala program som ska användas för att hålla ordning på alla dokument i det aktiva förvaltningsarkivet. Med dokumentsystemets hjälp ska dokumenten registreras och läggas in i datasystemets fysiska och logiska struktur. Informationen ska sedan kunna återsökas, checkas ut, checkas in, uppdateras och arkiveras med erforderlig säkerhet.

Med datorstödd dokumenthantering införs ett nytt sätt att se på och hantera information. Man fokuserar på informationen och på dokumentet i stället för på en viss arbetsrutin. Fördelen är att dokumenten grupperas och lagras logiskt utan hänsyn till vilka program de skapats i.

En och samma elektroniska mapp kan innehålla en blandning av exempelvis ritningar, bilder, textdokument och kalkyler. I dokumentsystemet kan man söka på olika begrepp. När man hittat ett dokument kan man antingen titta på dokumentet med hjälp av en dokumentläsare som oftast finns inbyggd i dokumentsystemet, eller bearbeta dokumentet med hjälp av det applikationsprogram

som dokumentet skapats i. Applikationsprogrammet kan startas inifrån dokumentsystemet förutsatt att användaren är behörig att använda det.

Vi redovisar vilka krav som bör ställas på ett generellt dokumentsystem. Utgångspunkten för kravspecifikationen utgörs av funktionskrav formulerade av den internationella organisationen DMA — Document Management Alliance.

Strategi för valet mellan scanning och CAD

I sista delen av avsnitt 2 beskrivs, steg för steg, hur man bygger det digitala arkivet. Ett av stegen är "Välj strategi". Här finns ett av bokens viktigare budskap. Det handlar om hur man väljer mellan scanning eller CAD. Vårt budskap är att det, i flertalet fastighetsföretag, handlar om att välja både och snarare än att välja enbart den ena vägen. Scanning är en bra metod att snabbt bygga upp ett digitalt arkiv som tillgodoser fastighetsförvaltningens krav. Scannade ritningar är lämpliga som underlag när man har behov av att gå vidare och skapa CAD-modeller som underlag för projektering i samband med ombyggnad.

Våra huvudrekommendationer för företag som primärt ska tillgodosöka kraven i förvaltningsskedet är följande:

För **befintliga byggnader som sällan förändras eller byggs om**, välj scanning och rasterformat för alla typer av ritningar och fastighetsdokument. Scanna även sådana ritningar som inte är uppdaterade och som inte håller kvalitetsmättet för det blivande förvaltningsarkivet. Det är lättare att revidera och höja kvaliteten efter inscanning, i den digitala miljön.

För **strategiska, långsiktiga förvaltningsobjekt som ofta förändras i takt med verksamhetens krav**, överväg att rita om med CAD-verktyg förutsatt att företaget har egen kompetens att ajourhålla CAD-ritningar. Satsa i första hand på de ritningar som har mest frekvent användning typ arkitektplaner och planritningar över de viktigaste installationssystemen. CAD-ritningarna bör i detta fall vara modellorienterade och, om möjligt, måttriktiga så att de kan användas direkt som underlag vid nästa projekteringsstillfälle.

Styr projekteringen i samband med **nybyggnad, ändringar och ombyggnader** med enhetliga regler så att informationen från projektering kan utnyttjas maximalt i förvaltningsskedet. Ställ krav på

modellorienterad CAD-projektering och tillämpa standard i möjligaste mån.

Projektera med förvaltningen i fokus

I det här avsnittet beskrivs utvecklingen av CAD-teknik först med en kort tillbakablick och därefter med siktet framåt. Sista delen av avsnittet ägnas åt de viktiga frågorna om hur vi ska projektera med förvaltningen i fokus. Fastighetsföretagen måste ha goda kunskaper om CAD och den pågående utvecklingen inom CAD-området för att kunna ställa krav på projektörerna. Avsnittet ska medverka till att vi i framtiden antligen kan utnyttja informationen i CAD-handlingar, i förvaltningsskedet, på ett betydligt bättre sätt än idag.

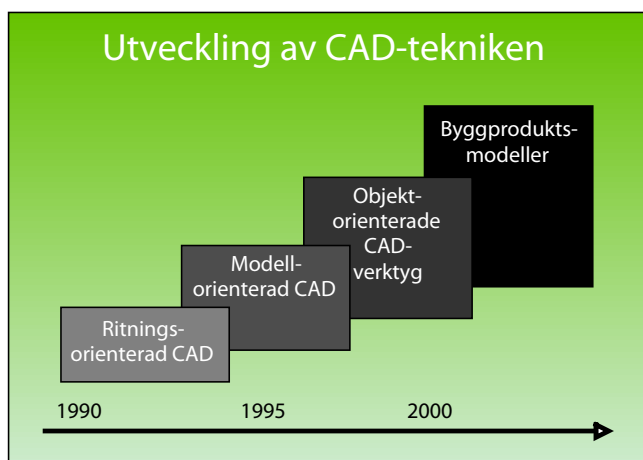
Från ritbräda till Virtual Reality

CAD har använts sedan slutet av 70-talet som verktyg i projekteringsskedet. I byggbranschen introducerades CAD först på stor datorer i början på 80-talet. Program som MEDUSA och GDS dominerade. Det handlade om stora investeringar för dem som ville satsa på CAD-projektering. Därför blev samverkan naturlig. Man arbetade i projektteam med terminaluppkoppling till en gemensam stordator. När persondatorerna började dominera marknaden kom också CAD-program anpassade för PC. Samtidigt kan man med fog påstå att det skedde en återgång rent tekniskt. De PC-baserade CAD-programmen var mindre avancerade än sina föregångare. Arbetssättet med samordnad projektering var inte längre självklart. I stället arbetade varje projektör efter eget huvud vid sin lokala CAD-dator. Vinsterna med samordning uteblev och CAD-projekteringen ansågs av många till och med dyrare än manuell projektering. Många använder fortfarande datorn och CAD-programmet som en elektronisk ritbräda. Man producerar ritningar med de begränsningar ritningen har. Den är platt (tvådimensionell) och den är begränsad av storleken på ritningsblanketten. Tyvärr har detta sätt att arbeta medfört att CAD-tekniken inte utnyttjas till fullo vare sig i projekterings-, produktions- eller förvaltningsskedet.

Nu har CAD-verktygen utvecklats och kommit ifatt 80-talets stordatorsystem och genombrottet med gränslös datakommunikation har återigen öppnat möjligheterna till en effektiv kommunikation och samordning mellan medlemmarna i ett projektteam.

Utvecklingen av CAD inom byggbranschen kan beskrivas som en

successiv process med några tydliga utvecklingssteg. Varje utvecklingssteg innebär bättre möjligheter till effektivare informationsöverföring mellan byggprocessens olika skeden. Moderna CAD-program är modellbyggnadsverktyg med vars hjälp man bygger 2D- eller 3D-modeller av byggnaden. Byggstenarna är byggprodukter som hämtas från en produktkatalog uppbyggd enligt nya BSAB 96.



Utvecklingen av CAD-teknik från verktyg för framställning av ritningar till modellbaserade informationssystem.

I framtidens fastighetssystem kan vi, med hjälp av visualisering och Virtual Reality navigera från kartan till en terrängmodell, in i byggnaden. Vi kan förflytta oss i den virtuella byggnaden och med objektorienterad teknik (peka på en byggdel eller en komponent) få fram all önskad information på ett snabbt och intuitivt sätt. Att åstadkomma detta fastighetssystem är branschens stora utmaning!

den. Vi kan förflytta oss i den virtuella byggnaden och med objektorienterad teknik (peka på en byggdel eller en komponent) få fram all önskad information på ett snabbt och intuitivt sätt. Att åstadkomma detta fastighetssystem är branschens stora utmaning!

Vilka krav bör ställas på projekteringen

Under våren 1997 utkommer nya, branschgemensamma riktlinjer för CAD-projektering: Bygghandlingar 90 del 8, Redovisning med CAD. Enligt vår bedömning, kommer den nya CAD-delen i Bygghandlingar 90 att bli normgivande för all CAD-projektering under de närmaste åren. Företag som idag står i begrepp att upprätta nya eller revidera sina gällande regler för CAD-projektering (s k CAD-manualer) bör därför i största möjliga utsträckning följa Bygghandlingar 90.

Den, ur förvaltningssynpunkt, viktigaste nyheten i Bygghandlingar 90, del 8 är att **strukturen i CAD-handlingarna anpassas för återanvändning av information genom hela byggprocessen**. I detta ingår bl a en helt ny standard för lagerindelning baserad på BSAB-systemet.

För att projektera med förvaltningen i fokus på ett sådant sätt att information från projektering och byggande kan användas även i förvaltningsskedet krävs att byggherren/förvaltaren kompletterar

CAD-manualen med förvaltarkrav.

Genom att redan vid upphandlingen klargöra vilken information som ska genereras från bygghandlingarna skapar man förutsättningar för en rationell informationsöverföring från projektering till förvaltning redan med dagens teknik. Man måste dock formulera kraven tydligt. Ta rumsuppgifterna som exempel. Det är ingalunda självklart att det läggs in rumsbegränsningslinjer på planritningar eller i modeller om inte beställaren begärt dessa linjer. Å andra sidan torde merkostnaden för detta i projekteringskedet vara marginell jämfört med att göra det efter leverans av förvaltningshandlingar.

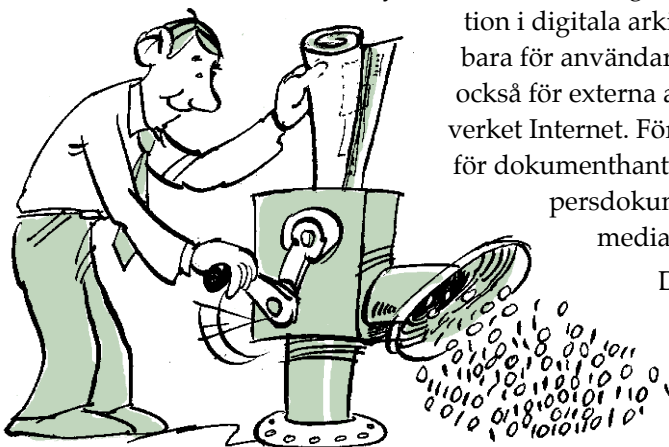
Från pappersritning till datoriserat ritningsarkiv

Detta avsnitt beskriver olika **metoder** för överföring av ritningar och andra dokument från papper till datamedium. Vidare ges en översikt av de olika typer av **datorbaserade verktyg** (program) som används för att hantera digitala dokument.

Avsnittet är i första hand inriktat på att beskriva överföring och hantering av ritningar och dokument för **det befintliga fastighetsbeståndet** som i huvudsak fortfarande är projekterat och ritat med manuella metoder, och där alltså ritningarna är translar, papperskopior eller bildkort.

Metoder för överföring

Användningen av datorer inom dokumenthantering ökar för närvarande mycket snabbt. Vi övergår alltmer till att lagra information i digitala arkiv. Arkiven blir tillgängliga inte bara för användare inom organisationen utan också för externa användare via det globala nätverket Internet. För att kunna utnyttja datorerna för dokumenthantering måste även gamla pappersdokument kunna överföras till datamedia.



Det här avsnittet kommer i huvudsak att behandla de olika möjligheter som finns att överföra ritningar, bildokument och textdokument från papper (eller mikrofilmade bildkort) till digitalt format, dvs till

ett format som kan hanteras i datorn och som kan lagras på datamedium.

Vill vi uttrycka oss lite kortare kan vi i stället säga att avsnittet handlar om olika metoder att **digitalisera** dokument (= överföra

till digitalt format).

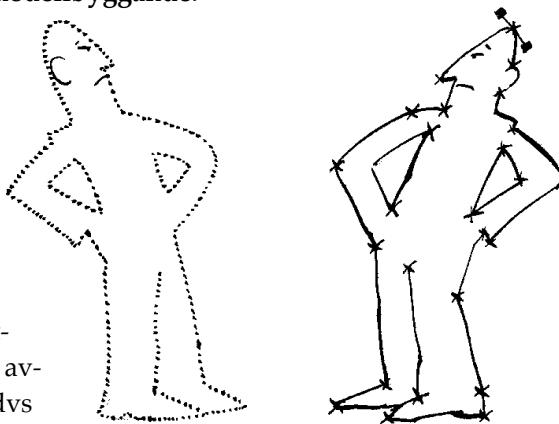
Från mitten av 80-talet har nya byggnader i en allt högre omfattning projekterats och ritats med datorstöd, dvs med hjälp av CAD, Computer Aided Design. Trots detta är fortfarande endast cirka 5% av vårt totala byggnadsbestånd projekterat med hjälp av CAD-teknik. Resten är handritat. Vill vi rationalisera våra manuelle ritningsarkiv och göra dem åtkomliga med hjälp av företagets datorsystem måste vi finna lämpliga metoder att digitalisera dem. Det finns då två etablerade vägar eller huvudmetoder att tillgå, **scanning** eller **vektorisering**. Vektorisering håller i dag på att ersättas av en ny väg, **objektorienterat modellbyggande**.

Scanning innebär en optisk avsökning av originalet och en omvandling till någon form av punktraster. Det är samma teknik som används när dokument överförs via fax. En linje i en scannad bild representeras av en rad punkter.

Vektorisering innebär att originalet återskapas med hjälp av någon form av CAD-program ofta med en inscannad ritning som underlag. I CAD-programmen avbildas originalet med hjälp av vektorer, dvs geometriska element såsom linjer, bågar eller cirklar inlagda i ett koordinatsystem.

Objektorienterat modellbyggande kommer att ersätta vektorisering när CAD-verktygen utvecklas från ritverktyg till verktyg för att bygga två- eller tredimensionella modeller av objekt eller byggdelar.

Metoderna bygger alltså på helt olika principer för inläsning och lagring av information. Den ena, scanning är relativt billig och de båda andra är betydligt dyrare. Trots dessa skillnader så kan de ändå i slutändan **leda till samma mål**, nämligen till ett fungerande datoriserat dokumentarkiv med alla de möjligheter till bearbetning och informationssökning som ett förvaltningsföretag kan behöva. Det finns alltså ingen egentlig motsättning mellan dessa metoder. Båda metoderna behövs och de bör därför betraktas som komplement till varandra.



Låt oss först lägga fast ett par grundläggande principer

CAD-tekniken har utvecklats för att stödja och effektivisera projekteringen (design och konstruktion). CAD-programmen är i grunden ritverktyg som successivt utvecklats till mera avancerade verktyg för att bygga två- eller tredimensionella datormodeller.

Scanning och rasterteknik har utvecklats för att kunna läsa in och lagra olika typer av dokument (text och bild) digitalt i datorn för att dessa sedan ska kunna återsökas, läsas, modifieras och distribueras.

Det kan vara bra att vara medveten om grundfunktionen hos de båda metoderna när man diskuterar användningen av metoderna i olika sammanhang.

Låt oss också avliva några myter!

Vi konstaterade nyss att det inte finns någon motsättning mellan de här metoderna. Trots detta har många uppfattningen att scanning inte är någon lämplig överföringsmetod för ritningar som ska kunna revideras och ajourhållas på olika sätt i förvaltningsprocessen. Detta synsätt bygger i många fall på missuppfattningar om metodens möjligheter. Missuppfattningar som kan ha hindrat utvecklingen och i vissa fall lett till att man inte valt den mest rationella lösningen. Därför kan det vara på sin plats att redan nu avliva några myter.

Myt 1: "Scanning och lagring i rasterformat ger dålig kvalitet jämfört med CAD".

Detta påstående stämmer inte idag. Tekniken har utvecklats i snabb takt och scanning, kompletterad med rätt form av efterbearbetning leder till att ritningen, efter scanning och bearbetning, nästan alltid är bättre än originalet.

Myt 2: "Scanning och lagring i rasterformat skapar stora filer som tar upp mycket minnesutrymme i datorn".

Detta stämmer inte heller. Stora ritningar som scannas med hög upplösning tar visserligen relativt stort utrymme om de lagras i okomprimerat skick, men detta sker inte i praktiken. Det finns effektiva, standardiserade metoder för komprimerad lagring och en rasterlagrad ritning tar normalt inte större plats än motsvarande ritning lagrad som vektoriserad CAD-ritning.

Myt 3: "Vektorisering är nödvändig om man vill utnyttja funktioner

som ytmätning eller koppling till databaser eller fastighetssystem”.

Med moderna rasterhanteringsprogram kan man både ytmäta och skapa kopplingar till andra program. Man kan lägga begränsningslinjer (t ex rumsgränser) i ett vektorlager ovanpå rasterritningen och få motsvarande möjligheter som finns i CAD-systemen eller man kan kombinera raster- och CAD-tekniken på olika sätt.

Myt 4: ”Det är nödvändigt att välja antingen rastervägen eller CAD-vägen när man ska skapa ett digitalt ritningsarkiv”.

Detta är också fel. I dag finns sk hybridteknik eller blandteknik som gör att man kan börja med den förhållandevis billiga raster-tekniken och sedan successivt revidera ritningarna med hjälp av CAD-teknik. Man kan naturligtvis också blanda CAD-ritningar och rasterritningar i sitt arkiv.

Myt 5: ”Man kan inte lagra CAD-ritningar i rasterformat”.

Ännu en felaktig myt. I dag finns det konverteringsprogram som gör det möjligt att skapa ett komplett digitalt arkiv i rasterformat från CAD-ritningar. Det kan nämligen finnas skäl att gå tillbaka till ett rasterformat även om man har projekterat i CAD. Ett sådant skäl kan vara att det blir enklare att hantera ett dokumentarkiv med enhetligt (raster)format.

Scanning

Scanning innebär att man med hjälp av en scanner eller bildläsare läser av ett dokument och överför det till ett digitalt rasterformat som kan lagras och hanteras i datorn.

Tekniskt sett utgör processen en omvandling av ljus till elektrisk spänning. Originallet belyses underifrån och ljuset reflekteras mot originalet och passerar via linser genom CCD-celler (Charged Coupled Devices). I dessa celler omvandlas ljuset till elektrisk spänning med en nivå som bestäms av hur mycket ljus som når dess yta. Vid svartvit scanning sätts ett tröskelvärde som avgör om en viss punkt ska bli svart eller vit. Vid scanning av halvtonsbilder genereras en gråskala och vid färgscanning lagras information om punktens färgvärde.

Bilden lagras i form av ett punktraster, i princip ett rutnät där rutan antingen kan vara tänd eller släckt, svart eller vit (vid svartvit scanning) eller innehålla information om i vilken färg rutan ska avbildas (om man har scannat med en färgscanner). En rasterbild

är en digital avbildning av originalet.

Man kan scanna allt från färgfotografier till streckteckningar och textdokument. Vid scanning av ritningar kan man utgå från original, papperskopia eller mikrofilmade bildkort.

Två faktorer avgör vilken kvalitet som en scannad bild får. Originalets kvalitet och scannerns upplösning. Det är viktigt att välja rätt upplösning. För låg upplösning ger dålig bildkvalitet med taggiga eller osammanhängande linjer. Det är inte heller bra att välja för hög upplösning. En onödigt hög upplösning innebär att ritningsfilen blir onödigt stor. Det kan till och med vara omöjligt att öppna filen med det dokumentsystem man har.

Upplösning

Rasterbilden består av ett rutnät eller raster. Tätheten på rutnätet, dvs antalet punkter per ytenhet bestämmer bildens kvalitet. Upplösningen mäts i dpi, som betyder punkter per tum (dots per inch). Vid scanning med s k äkta upplösning motsvaras varje punkt eller pixel av ett CCD-element. En scanner med 36 tums bredd och 8000 CCD-element ger en sann upplösning på $8000/36 = 221$ dpi. Denna upplösning kan interpoleras till det dubbla genom att sätta en extra pixel mellan varje CCD-element.

Exempel

En ritning scannas med upplösningen 300 dpi. Detta innebär att varje kvadrattum av originalet avbildas i ett rutnät med 300×300 rutor. Varje "ruta" motsvaras av en bit i datorns internminne. Vi kan alltså enkelt räkna ut hur stort minnesutrymme den scannade ritningen tar när den ligger "uppackad" i datorns internminne. När bilden sparas ner på datorns hårddisk packas den ihop, komprimeras ner till mellan $1/10$ och $1/20$ av sin ursprungliga storlek. Den okomprimerade filens storlek kan beräknas enligt formeln Filstorlek (Mb) = Ritningsyta (tum²) × (Upplösning)² / (8×10^6). Tabellen på nästa sida ger exempel på filstorlek vid komprimering 1:20.

Originalets kvalitet

När ett dokument scannas avbildas det med alla de fel och brister som finns hos originalet. Fläckar och vikmärken kommer med liksom skevheter och felaktiga skalor. Original med låg kontrast

Format	Höjd mm	Bredd mm	Upplösning dpi	Uppackad, okomprimerad fil Mb/per ritn	Filstorlek vid komprimering 1:20 Mb/per ritn
A3	297	420	200	1,0	0,05
			300	2,2	0,11
			400	3,9	0,19
A2	420	594	200	1,9	0,10
			300	4,4	0,22
			400	7,7	0,39
A1	594	841	200	3,9	0,19
			300	8,7	0,44
			400	15,5	0,77
A0	841	1189	200	7,8	0,39
			300	17,4	0,87
			400	31,0	1,55

Tabellen visar exempel på filstorlek för scannade svartvita ritningar.

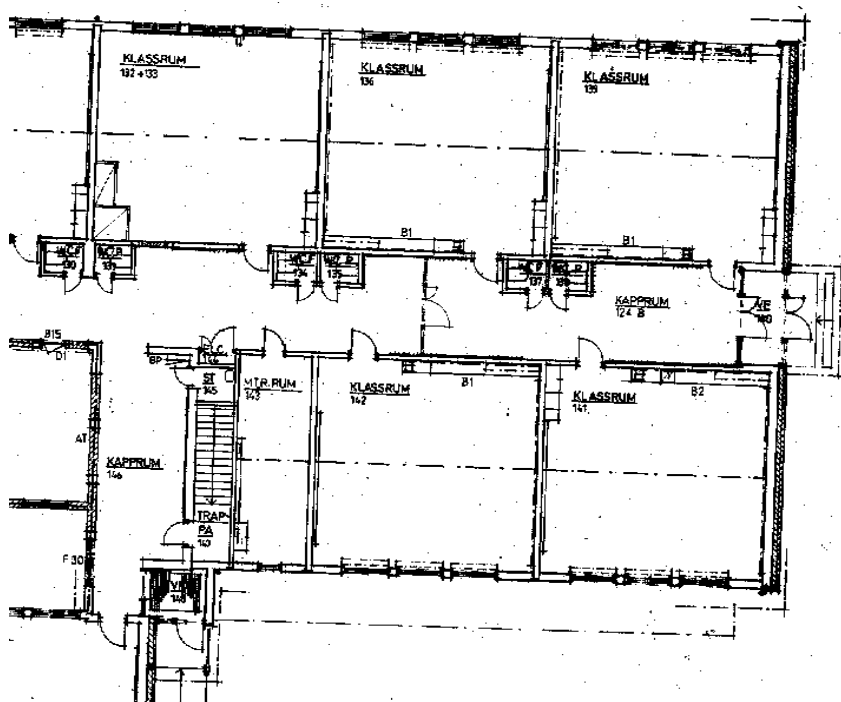
blir sämre än original med hög kontrast. Vid svartvit scanning av streckoriginal (som ritningar) görs dock kontrastjusteringar redan vid scanningstillfället genom att man ställer in ett för respektive original anpassat tröskelvärde. Det är alltså viktigt att utgå från så bra original som möjligt. Men det finns också stora möjligheter att efter scanningen förbättra originalet och på så sätt få en rasterbild som är avsevärt bättre än originalet. Detta görs med hjälp av olika kvalitetshöjande bearbetningsmetoder. Den obearbetade bilden kallar vi en råscannad bild.

Efterbearbetning av scannade dokument

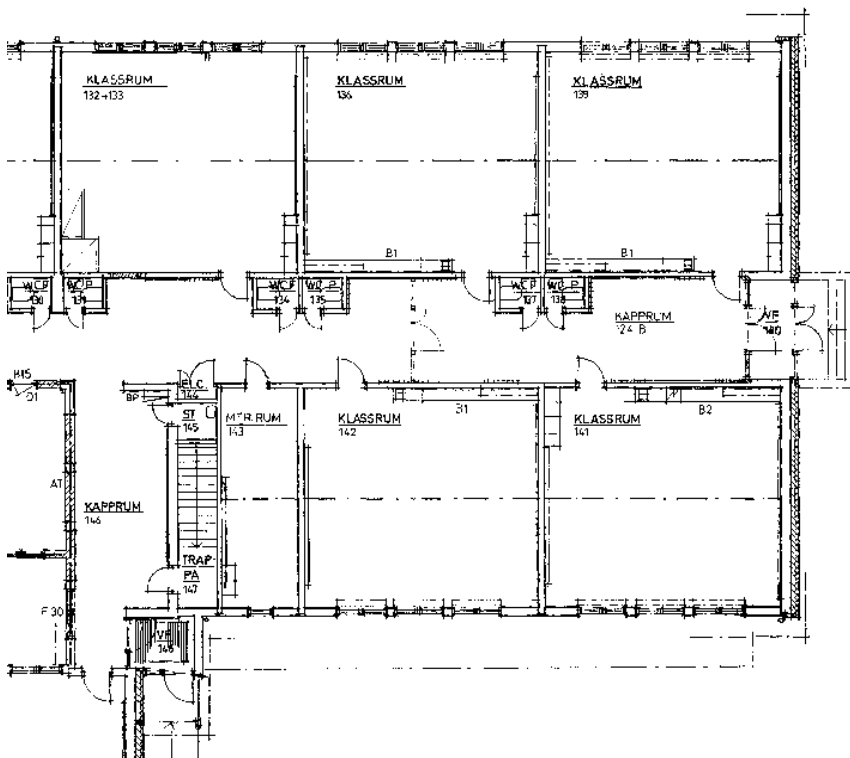
Det finns en rad olika metoder för efterbearbetning av scannade dokument. Efterbearbetning syftar normalt till att höja kvaliteten. För scannade ritningar kan kvalitetshöjningen innebära exempelvis kontraständring, filtrering av ej önskvärd information, upprikning och skaljusteringar. En lämplig efterbearbetning medför normalt att kvaliteten på det scannade dokumentet blir *bättre än ursprungsoriginalet*. De vanligaste metoderna för efterbearbetning beskrivs nedan.

Editering innebär att man ändrar i rasterbilden med hjälp av raderings- och ritverktyg. En enkel form av rastereditering finns i Microsoft Paintbrush som ingår i Windows.

Filtrering innebär att man tar bort fläckar och annan ej önskvärd in-



Överst: Detalj av scannad planritning före bildbearbetning (rå-scannad ritning).



Under: Samma ritning efter kvalitetshöjande efterbearbetning.

formation från bilden. Detta kan göras automatiskt i samband med scanningen eller i efterhand med hjälp av ett filtreringsprogram eller manuellt genom att radera vissa partier av bilden. Filtrering är en form av rastereditering.

Uppriktning innebär att bilden riktas upp i horisontalt eller vertikalt läge.

Kalibrering innebär att en ritning eller bild med felaktig skala eller felaktiga mått justeras så att den blir skalenlig. Man kan beskriva kalibreringen som en metod att lägga ett antal referenspunkter på ritningen på rätt koordinat i ett koordinatsystem. Ju fler punkter som kalibreras desto bättre resultat.

Omskalning innebär att skalan ändras från t ex 1:100 till 1:200.

Dessutom kan bilden **manipuleras** på en mängd andra sätt: Den kan t ex beskäras, spegelvändas, roteras och inverteras.

Lagringsformat och överföringsformat

En scannad bild lagras alltid i någon form av rasterformat. Rasterbilden kan antingen lagras okomprimerad eller komprimerad. En okomprimerad rasterbild tar upp mycket minnes- eller lagringsutrymme i datorn. Detta anfördes tidigare som ett argument mot rastertekniken. Numera komprimeras alltid rasterbilderna och en komprimerad ritning i rasterformat tar normalt inte upp större utrymme än motsvarande ritning lagrad i vektorformat, dvs som en CAD-ritning. Ett vanligt rasterformat (CALS med komprimering enligt CCITT Grupp 4) har en komprimeringsgrad på cirka 20 ggr, vilket innebär att en A1-ritning med 200 dpi upplösning vid lagring på hårddisk endast upptar cirka 200 kbyte på hårddisken. Följande lagrings- och komprimeringsformat kan vara aktuella i samband med ritnings- och dokumentarkiv:

CALS (Computer-aided Acquisition and Logistic Support) med komprimeringsmetod CCITT Grupp 4 — för rasterritningar. CALS är ett samlingsnamn för standardformat som definierats av den amerikanska försvarsmakten. Är att betrakta som standard för rasterritningar.

TIFF (Tag Image File Format) med komprimeringsmetod CCITT Grupp 3 eller 4 — ett generellt format för inlästa bilddata som utvecklats av Aldus och Microsoft.

GIF (Graphic Interchange Format) — filformat för inlästa bilddata

med användning av komprimeringsmetod LZW. Vanlig vid bildöverföring över World Wide Web i Internet.

PDF (Portable Document Format) — filformat som används av programmet Adobe Acrobat. Används för att hantera stora mängder text vid elektronisk publicering, eller bilddokument i mindre format. Vanligt vid inscanning av A3- eller A4-pärmar.

Kvalitet och kostnad

Det är stor skillnad i pris och kvalitet på en råscannad ritning och en ritning som genomgått lämplig efterbearbetning. Det är därför ytterst väsentligt att kunna ställa rätt kvalitetskrav vid scanning.

Observera att prisuppgifter som anges nedan mera ska betraktas som relationer mellan de olika alternativen än som riktpriiser. Priserna varierar kraftigt beroende på konkurrenssituation, arbetsvolym och annat. De priser vi anger bygger också på att digitaliseringen ingår i ett i större åtagande med minst några hundra dokument per produktionstillfälle.

Scanning utan efterbearbetning

Metoden kan användas för original av god kvalitet med hög kontrast med låga krav på måttnoggrannhet. För textdokument som bara ska finnas tillgängliga för läsning räcker det i allmänhet med en råscanning. Även ritningar av god kvalitet och med god kontrast i originalet lagras utan efterbearbetning. Normalt krävs dock någon form av efterbearbetning för att åstadkomma tillräcklig måttnoggrannhet.

Prisnivå för scanning utan manuell efterbearbetning av A1-ritningar från papper är cirka 30–60 kr per styck, från bildkort cirka 5–10 kr per styck.

Val av upplösning

Val av upplösning sker i samband med inscanningen. Med hjälp av scannerns programvara kan man välja upplösning. Scannern i sig själv sätter gränserna. Grundregeln är ju högre upplösning desto bättre kvalitet på den färdiga bilden. Eftersom det är viktigt att välja rätt upplösning, varken för hög eller för låg, ger vi här några rekommendationer. Vid beställning av större uppdrag bör man alltid testa scanning med olika upplösning och olika grad av kvalitetshöjande efterbearbetning i mindre skala.

- **200–300 dpi** (sann upplösning) räcker normalt om ritningen ska behållas i rasterformat och hanteras i normala viewers och dokumenthanterare.
- **300 dpi** räcker normalt om rasterbilden ska användas som underlag för fortsatt vektorisering där man manuellt ritlar av bildens linjer på skärmen med CAD-verktyg.
- **300–500 dpi** bör väljas om bilden ska användas som underlag för sk automatvektorisering, dvs där man hjälp av en programvara automatiskt tolkar om rasterbilden till en vektoriserad bild. 500 dpi bör väljas om ritningen innehåller linjer med tjocklek 0,13 mm eller mindre. 400 dpi räcker om den tunnaste linjen är 0,18 mm och 300 dpi om den tunnaste linjen är 0,25 mm.

Valet av upplösning har normalt mycket liten inverkan på priset, förutsatt att leverantören har utrustning som klarar den önskade upplösningen.

Filtrering och justering

För ritningar av typ passiva arkivhandlingar som enbart ska användas som referensmaterial och där man inte kommer att revidera eller ajourhålla materialet bör minsta möjliga efterbearbetning göras. Oftast är det tillräckligt att göra en automatisk kontrastjustering och ev filtrering i samband med scanningen.

Uppriktning och skaljustering

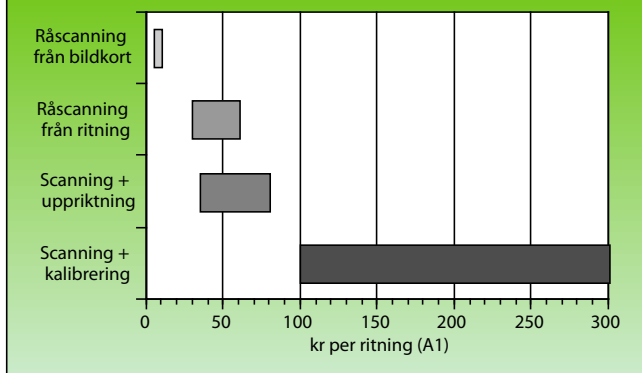
För ritningar som används och ajourhålls i förvaltningsskedet och som kommer att revideras vidare bör en mera omfattande efterbearbetning göras. För ritningar med små krav på måttnoggrannhet rekommenderas manuell filtrering vid behov, uppriktning och skaljustering. Kostnaden är cirka 5–10 kr per A1-ritning utöver råscanning.

Mångpunktskalibrering

För ritningar som ska vara **skalenliga** tillkommer en mångpunktskalibrering som innebär att ett antal punkter med kända koordinater knyts till motsvarande koordinater i ett referenssystem. Vi använder begreppet skalenlig för rasterritningar eftersom det inte går att åstadkomma 100-procentigt måttriktiga ritningar i rasterformat. Bl a innebär linjetjockleken i sig en felkälla som dock är försumbar i normala sammanhang i fastighetsförvaltning.

Prisnivå jämfört med råscanning ökar med ungefär 3–5 gånger,

Kostnad för scanning



Kvalitets/kostnadssteg för scanning med och utan efterbearbetning. Priset avser cirka-pris per A1-ritning ingående i en större leverans.

A1-ritningen kostar nu cirka 100–300 kr per styck.

Jämför gärna kostnaden för scanning och efterbearbetning med vad det kostar att framställa en transparent kopia av en ritning. Priset för en sådan kopia i format A1 är cirka 180–200 kr alltså ungefär samma som ett justerat och kalibrerat digitalt "original".

Teknisk utrustning — scanners (bildläsare)

En bildläsare (scanner) är en optisk läsutrustning som består av en rad kameror. Den åstadkommer ett rasterfotografi av originalet.

Det finns en skala av mer eller mindre avancerade bildläsare, allt från små, enkla handscanners till stora rullscanners.

I **flatbäddsscannern** ligger originalet stilla medan avläsningsdelen rör sig i jämn takt över bilden. Flatbäddsscanners finns normalt i format från A4 till A3.

I **rullscannern** matas originalet med en vals och passerar den fasta avläsningsdelen. Rullscanner klarar bildformat upp till A0 i bredd.

En **microfilmscanner** används för att scanna bildkort. En microfilmscanner använder sig av en s k CCD-krets för att avbilda filmen digitalt. Tabellen visar den maximalt sanna upplösning som erhålls vid scanning av bildkort för respektive ritningsformat. En modern microfilmscanner har CCD-kretsar med 8 000 punkter. 5 000 punkter representerar gårdagens teknik och 15 000 punkter är nästa generation (som finns idag men inte till rimliga priser). Av tabellen kan man dra slutsatsen att det är meningslöst att kräva mer än 300 dpi för en A0-ritning. Rimligare är att kräva cirka 170 dpi.

Ritningsformat	Äldre teknik 5 000 CCD	Dagens teknik 8 000 CCD	Nästa generation 15 000 CCD
A4	427 dpi	684 dpi	1283 dpi
A3	302 dpi	484 dpi	907 dpi
A2	214 dpi	342 dpi	641 dpi
A1	151 dpi	242 dpi	453 dpi
A0	107 dpi	171 dpi	320 dpi

Tabellen visar maximal sann upplösning vid scanning från bildkort.

Sammanfattning av scannertekniken

Med dagens metoder för rasterbearbetning kan man till *en förhållandevis låg kostnad* åstadkomma en skalenlig rasterritning som uppfyller alla de krav som rimligtvis kan ställas på en ritning i fastighetsförvaltningen. Ritningen blir som regel alltid bättre än det ursprungliga originalet och den kan bearbetas vidare med raster-, hybrid- eller CAD-teknik.

Vektorisering

I matematiken fick vi lära oss att en vektor är en riktad storhet. Till skillnad från ett tal (som bara har ett talvärde) har vektorn både en riktning och ett värde. I ett koordinatsystem bestäms en vektor av koordinaterna för dess ändpunkter (eller av startpunkten, längden och riktningen).

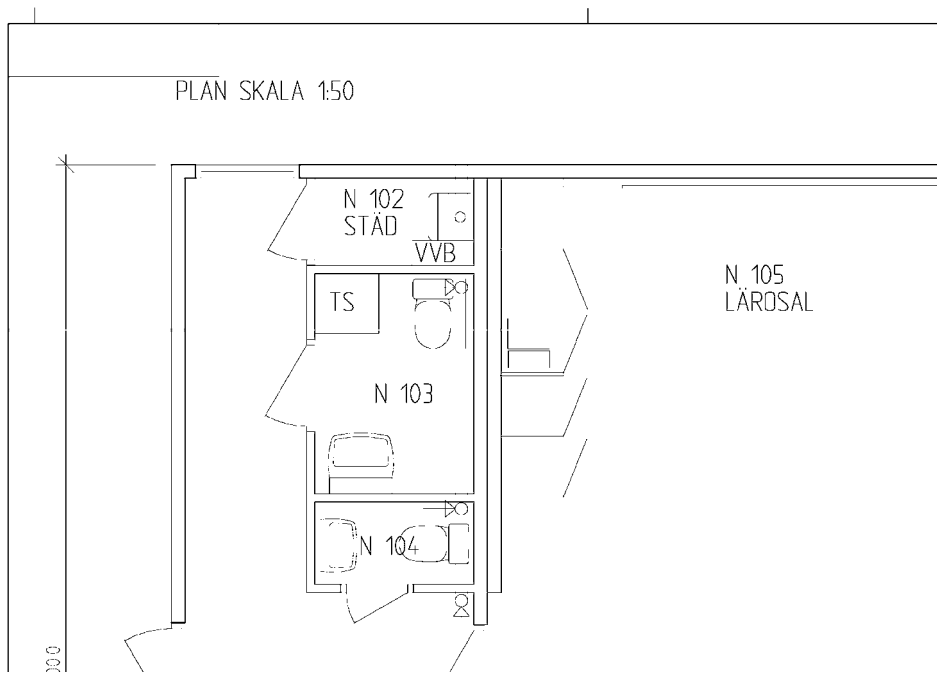
Vektorisering är den teknik som CAD-programmen använder sig av för att avbilda verkligheten. Vektorisering innebär att man med någon form av rit- eller CAD-verktyg avbildar verkligheten.

I en vektoriserad ritning representeras en rät linje av koordinaterna för dess ändpunkter. För att kunna visa linjen på en bildskärm eller på ett papper behöver man dessutom knyta några andra egenskaper till linjen, t ex linjetjocklek och färg.

Automatvektorisering

Det går att med hjälp speciellt utvecklad programvara automatiskt omvandla en rasterbild till en vektoriserad bild. Automatvektorisering ger oftast det bästa resultatet om originalet är en streckritning med tydliga linjer av, helst samma tjocklek. Som verktyg vid digitalisering av byggnadsritningar har tekniken ganska begränsad användning.

I vissa hybridprogram används automatvektorisering som ett steg i övergången från rasterritning till CAD-ritning. Läs mer om detta



Detalj av planritning ritad med CAD-verktyg.

under avsnittet Hybridprogram.

Även vid överföring av original med en stor mängd mycket tunna linjer, t ex kartor med höjdkurvor, situationsplaner, fasader, är automatvektorisering en bra metod. Vid scanning av sådana original är det viktigt att välja tillräckligt hög upplösning annars är det risk att linjerna blir osammanhängande.

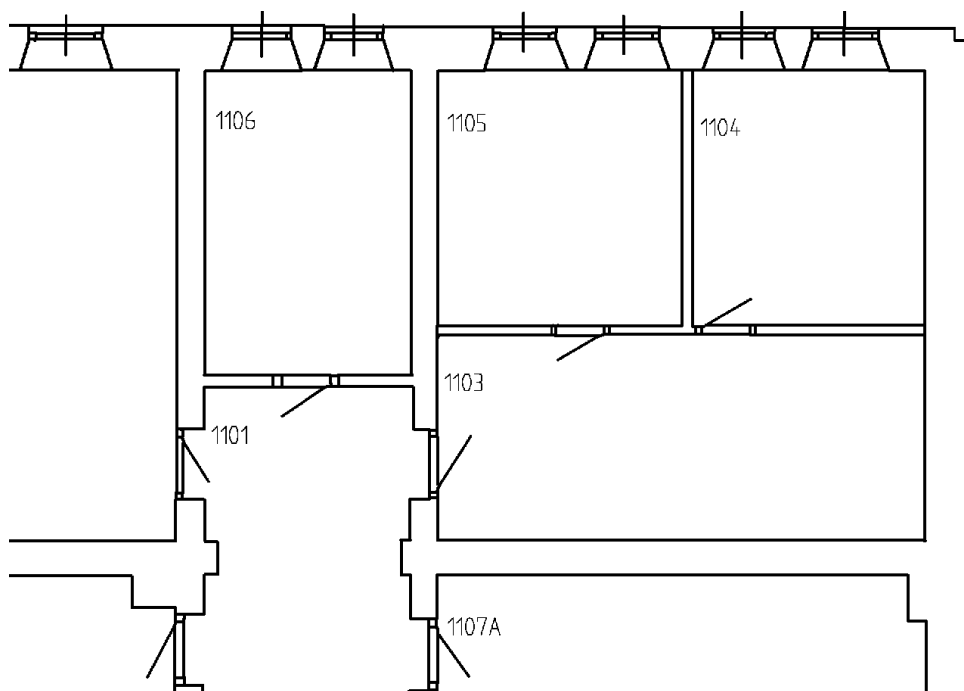
Fördelar med denna metod är att den är snabb och billig

Till nackdelarna med automatvektorisering hör:

- All information hamnar i ett och samma lager.
- I en automatvektoriserad ritning representeras allt av linjer till skillnad från en ritning som är framställd med CAD-verktyg, där byggelementen representeras av symboler (dörrar, väggelement osv).
- Text som finns på ritningen blir inte bra. Den bör raderas och ersättas med text inmatad från tangentbordet.

Rita om med CAD-verktyg, ritningsorienterad

Ritningsorienterad CAD innebär att man använder samma sätt att



framställa ritningar som man tidigare gjorde vid manuell projektering. Varje CAD-fil innehåller en ritningsblankett med ramar och namnruta. Ritningen är en geometrisk avbildning av byggnadsverket betraktad från en viss vy. Skillnaden mellan ritningsorienterad och modellorienterad CAD beskrivs närmare i avsnitt 3.

Metoden innebär att man överför pappersritningen till vektorformat genom att rita av den gamla ritningen med hjälp av ett CAD-verktyg. Oftast scannas först den gamla ritningen och den scannade bilden läses in i CAD-programmet. Därefter ritas den scannade ritningen på skärmen med rasterbilden som underlag. I detta fall talar man om skärmvektorisering. Viktigt är att se till att man följer standard för lagerindelning och att man tydligt anger vilka krav på mått noggrannhet som gäller.

Fördelar med denna metod är att

- metoden är något billigare än modellorienterad CAD,
- den ger måttriktiga ritningar såvida man utgår från måttsatta ritningar,
- för att få måttriktiga relationsritningar krävs måttkontroll på

Bild av automatvektoriserad planritning. Rumsnumren har skrivits in i separat lager efter vektorisering.

plats.

Metodens nackdelar är bl a:

- dålig överblick av stora våningsplan som ej ryms på en ritningsblankett,
- problem med delning och överlappning.

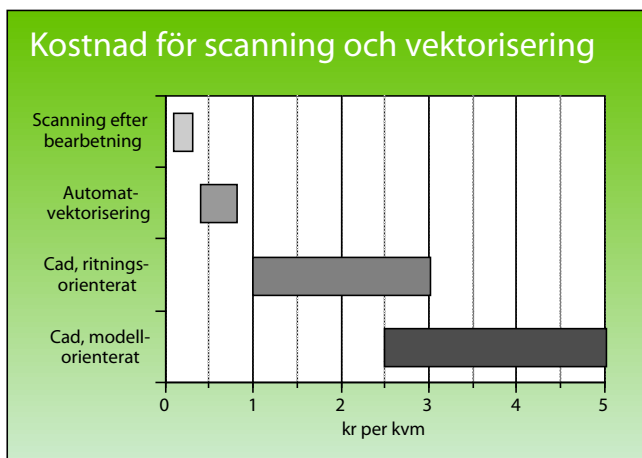
Bilden ger exempel på kostnadsrelationer (kr per kvm bruksarea) mellan scanning och omritning med CAD-verktyg. Avser planritning, arkitekt med cirka 1000 kvm bruttoarea per A1-ritning i samband med större leverans.

Rita om med CAD-verktyg, modellorienterad

Metoden innebär att man konstruerar en CAD-modell med hjälp av CAD-program och applikationsverktyg. Resultatet blir en CAD-fil eller en CAD-modell av samma kvalitet som om man hade konstruerat byggnaden med CAD-stöd från början.

Om man väljer denna metod är det viktigt att man har enhetliga riktlinjer och krav på hur CAD-modellen ska utformas och struktureras. Sådana riktlinjer finns normalt i s k CAD-manualer som många beställare/byggherrar har utarbetat för att få ett enhetligt resultat oberoende av vilka projektörer man anlitar.

Byggstandardiseringen har utarbetat en generell rekommendation för CAD-projektering, **Bygghandlingar 90, Del 8, Redovisning med CAD**, som beräknas utkomma i början av 1997. Den kommer att bli normgivande i Sverige för CAD-projektering, och vi rekommenderar att företagens egna riktlinjer baseras på denna handbok. Mera om förvaltningsanpassad CAD-projektering finns i kapitel 3.



Kvalitetsmässigt har metoden naturligtvis många fördelar:

- Den ger en CAD-modell av samma standard som vid nyprojektering med CAD.
- den ger måttriktiga modeller/ritningar såvida man utgår från måttsatta ritningar,
- för att få måttriktiga relationsmodeller/ritningar krävs måttkontroll på plats,
- CAD-modellen kan användas som underlag vid projektering av ombyggnad, ändring eller tillbyggnad.

Dokument	Metod	Skalenlig	CAD-kvalitet eller måttriktig	Ungefärlig prisnivå med symboler, lagerhantering
	kr per ritning (vid större uppdrag)			
Trädgårdsritning, A1	Scanning med efterbearbetning	Ja	Nej	400–700 kr
	Automatvektorisering med viss efterbearbetning	Ja	Nej	1 000–3 000 kr
	Rita om med CAD-verktyg	Ja	Ja	
Arkitekturritning, A1, plan/fasad	Råscanning utan efterbearbetning	Nej	Nej	30–60 kr
	Kvalitetscanning med manuell kontrastinställn, uppriktning	Ja	Nej	50 kr och uppåt
	Scanning med efterbearbetning, mångpunkts-kalibrering	Ja	Nej	100–300 kr
	Automatvektorisering med viss efterbearbetning	Ja	Nej	400–800 kr
	Rita om med CAD-verktyg, ritningsorienterat	Ja	Ja	1 000–3 000 kr
	Rita om med CAD-verktyg, modellorienterat	Ja	Ja	2 500–5 000 kr

Metodens nackdelar:

- Den är förhållandevis dyr.

För strategiskt viktiga förvaltningsobjekt som regelbundet förändras i takt med verksamhetens krav kan det finnas skäl att välja denna metod. Det är givetvis en klar fördel att kunna tillhandahålla ett korrekt ritningsunderlag som direkt kan användas i projekteringen.

Kvalitet och kostnad

Tabell och figur på detta uppslag ger en uppfattning om egenskaper och kostnader för olika metoder.

Mellanformer mellan rasterformat och vektorformat

I dag kan rastertekniken och CAD-tekniken kombineras. Kombinationen kallas hybridteknik. En hybridritning består normalt av två eller flera filformat som samverkar. Det kan vara exempelvis ett rasterformat, ett vektorformat och informations- eller textformat. De olika formaten ligger normalt åtskilda i olika lager eller i olika fysiska filer men de kan visas och hanteras tillsammans med hjälp av speciella applikationer, hybridprogram.

Verktyg för hantering av digitala dokument

Här följer först en översikt av aktuell utveckling inom dokumenthantering. Därefter beskrivs olika verktyg (system, programvaror) för hantering av digitala dokument. I översikten har vi delat upp verktygen på fem olika grupper:

- dokumentsystem (som används som ett samlande begrepp för en rad olika typer av system för dokumenthantering)
- rasterbearbetningsverktyg
- CAD-verktyg
- hybridverktyg
- GIS-verktyg

Dokumenthantering ett område under snabb utveckling

Innehållet i detta avsnitt baseras i huvudsak på fakta ur skriften Workflow- och dokumentsystem utgiven av SITO, Svenska IT-företagens Organisation.

Datorisering och automatisering har under 80- och 90-talet använts för att effektivisera industrins planerings-, konstruktions- och tillverkningsprocesser. Resultatet av den här rationaliseringsprocessen är en dramatisk produktivitetökning inom många sektorer av tillverkningsindustrin. Inom industrin har datatekniken ofta använts som ett verktyg inriktat på effektivisering av hela tillverkningsprocessen.

Inom den administrativa sektorn har man ännu inte uppnått motsvarande effektivitetökningar. En anledning till detta är att datoriseringen här vanligtvis har varit mera fragmentarisk och inriktad på att stödja enskilda, fristående processer. Några exempel från vår egen bransch illustrerar detta tydligt. Fastighetsföretagen har sedan länge effektiviserat den ekonomiska styrningen och uppföljning med hjälp av ekonomisystem. Hyresdebiteringen har rationaliserats med hjälp av hyressystem. Driften har styrts och övervakats med hjälp av planerings-, ronderings- och driftövervakningssystem. I många fall har dessa delsystem levt sitt eget liv på datoriserade öar men utan effektiva förbindelser mellan öarna.

Orsakerna till det här är flera. Bland annat har det inte funnits effektiva integrerade verktyg för att styra och stödja hela arbetsprocesser inklusive de dokumentflöden som processerna genererar.

Vidare har fortfarande huvuddelen av alla dokument varit pappersdokument. Det "papperslösa kontoret" har låtit vänta på sig.

Under senare år har emellertid förutsättningarna ändrats. Det har vuxit fram nya metoder för verksamhetsanalys (t ex BPR, Business Process Reengineering, ABC, Activity Based Costing m fl) och nya programvaror för styrning av hela verksamhetsprocesser inom administration. Samtidigt driver kraven på effektivitet, ökad kundnytta och minskade resursinsatser fram behov av nya effektiva datorverktyg inom den administrativa sektorn. Detta har lagt grunden till en snabbt växande marknad för datorstödd dokumenthantering.

En prognos från IDC (International Data Corporation) säger att den svenska marknaden för denna typ av system kommer att tredubblas under perioden 1995–99, från cirka 500 mnkr till cirka 1500 mnkr.

Med datorstödd dokumenthantering införs ett nytt sätt att se på och hantera information. Man fokuserar på informationen och på dokumentet i stället för på en viss arbetsrutin. Fördelen är att dokumenten grupperas och lagras logiskt utan hänsyn till vilka program de skapats i.

En och samma elektroniska mapp kan innehålla en blandning av exempelvis ritningar, bilder, textdokument och kalkyler. I dokumentsystemet kan man söka på olika begrepp. När man hittat ett dokument kan man antingen titta på dokumentet med hjälp av en dokumentläsare, som oftast finns inbyggd i dokumentsystemet eller bearbeta dokumentet med hjälp av det applikationsprogram som dokumentet skapats i. Applikationsprogrammet kan startas inifrån dokumentsystemet förutsatt att användaren är behörig att använda det.

Dokumentsystem

Dokumentsystem är ett samlande begrepp för system som hante-



rar registrering, arkivering, versionshantering och återsökning av dokument med hjälp av datorer. Med denna breda definition innefattas en rad olika typer av system under begreppet dokumentsystem.

Dokumentvisare, viewers eller tittskåpsprogram — Programvara som gör det möjligt att visa dokument på skärmen eller att skriva ut dokument utan tillgång till den programvara med vilket dokumentet är skapat. Avancerade viewers kan hantera ett 100-tal olika lagringsformat, såväl vektorformat som rasterformat av olika slag. Exempel på produkter: Autodesk View, RT View, Myriad, View-Base, AutoView.

Dokumentläsare, viewers med hypertextfunktion — en specialvariant av dokumentvisare. Hypertext kallas den teknik som används bl a i Internet där man kan skapa en länk från en del i dokumentet till en annan del.

Exempel på produkter: Adobe Acrobat.

Dokumentarkiv — Program för att strukturera det digitala arkivet med funktioner för indexering, skapa egendefinerade söknycklar, hålla ordning på olika versioner av dokument, sökfunktioner, säkerhetsfunktioner vid t ex utlåning/utlämning av dokument.

Exempel på avancerade produkter för generell dokumenthantering: Lotus Notes, DOCS Open, Team WARE Office, Autodesk Work Center.

Exempel på enklare produkter för hantering av ritningsarkiv: Raster X Index, Tessel Hyperdoc, REPAB Dokumentarkiv.

Grupprogramvara — Program som gör det möjligt för människor att arbeta i grupp trots att de befinner sig på olika platser rent geografiskt. Huvudfunktionen är synkronisering av information och dokument. Andra typiska funktioner är e-mail, elektroniska anslagstavlor och diskussionsdatabaser.

Exempel på produkter: Lotus Notes, Team WARE Office. FirstClass

Workflowsystem — Workflow Management System — System för styrning av administrativa processer med hjälp av dokumentsystem och i enlighet med regler och mål som definieras för processen i fråga. Exempel på produkter: Auto Manager Workflow, Doc Route, Flowmark.

Ärendehanteringssystem — System för bevakning och remisshan-

tering av dokument och ärenden. Systemen har ofta funktioner som elektroniska sigill, avancerade säkerhetsfunktioner, larmfunktioner. Moderna ärendehanteringssystem bör vara Workflow-system i den meningen att de bör styra och underlätta själva dokumentflödet.

Enligt den internationella organisationen DMA — Document Management Alliance bör följande funktioner ingå i ett dokument-system med god funktionalitet:

- hantering av all typer av dokument
- verktyg för generering av söknycklar och frågeformulär
- indexering
- möjligheter till integrering med andra tillämpningar
- arkivering
- versionshantering
- återsökning
- spårning och loggning
- check in/ check out av dokument
- säkerhetsfunktioner

Workflowsystem innehåller ytterligare funktioner. Karaktäristiskt för moderna workflowsystem är att de uppfyller flertalet av ovanstående funktioner. Dessutom innehåller de bl a

- grafiska "peka och klicka"-verktyg för att skapa processbeskrivningar,
- möjlighet att definiera intelligenta processbeskrivningar,
- möjlighet att skilja på data och affärsregler,
- verktyg för bevakning, uppföljning, benchmarking och analys av flaskhalsar i processer och dokumentflöden,
- omfattande verktyg för integration med befintliga system.

Rasterbearbetningsverktyg

Programvaror för att modifiera dokument i rasterformat kallas rasterbearbetningsverktyg. Modifieringen kan avse den typ av kvalitetshöjande efterbearbetning som beskrevs under avsnittet Efterbearbetning av scannade dokument. Modifieringen kan även avse rena ändringar t ex revidering av en ritning. Detta kallas rasterreditering. Ett renodlat rasterrediteringsverktyg har normalt följande funktioner:

- visa, zooma, vrida dokument eller del i dokument,
- radera i dokument,
- kopiera del i dokument,
- rita med olika ritverktyg, linjer, båglinjer, frihandslinjer, "pensel", färgspray m m,
- infoga färdiga symboler och skapa egna symboler,
- infoga bilder i rasterformat,
- ändra färger, fylla områden med färg,
- lägga på text, s k redlining,
- konvertera mellan olika rasterformat.

Exempel på produkter: En enkel form av rasterbearbetningsprogram finns som tillhör i MS Windows. Programmet heter Paint. Andra program som används för editering av ritningar är exempelvis RasterEdit och TracTrix.

CAD-verktyg

CAD betyder Computer Aided Design, Datorstödd design och konstruktion. CAD har använts sedan slutet av 70-talet som verktyg i projekteringskedet. I byggbranschen introducerades CAD i början på 80-talet. I fastighetsförvaltning har CAD-ritningar använts som aktiv informationskälla integrerad med databaser eller fastighetssystem sedan slutet av 80-talet.

CAD-programmens grundfunktioner

CAD-program används oftast tillsammans med en branschanpassad tilläggsapplikation. I Sverige är kombinationen AutoCAD och Cadpoint en mycket vanlig kombination av verktyg för byggbranschen. Andra exempel är CAD-programmet MEDUSA med applikationen MEDUSA Bygg. Här beskrivs några viktiga, grundläggande egenskaper hos CAD-program.

Lagerhantering

Informationen struktureras i olika lager. Detta innebär att en och samma ritningsfil kan innehålla en mängd olika lager. Lagerindelningen kan avse de olika disciplinerna A, K, E VVS osv, och inom varje disciplin finns ytterligare indelning. Det finns en internationell standard för lagerhantering (ISO 13567) och i de nya riktlinjerna, Bygghandlingar 90 del 8, Redovisning med CAD, finns en svensk tillämpning på denna standard. Lagerindelningen i Bygg-

handlingar 90 baseras på BSAB-systemet.

Genom att följa systematiken kan olika lager tändas och släckas så att exakt den information som är intressant i en given situation kan visas. Lagerhantering finns för närvarande bara i begränsad omfattning när det gäller raster tekniken, men den kommer med säkerhet att utvecklas vidare även för rasterdokument.

Block

Ritelement kan sammanfogas till block. Ett block kan vara en färdig symbol, t ex en dörrsymbol som underlättar ritarbetet. Blocktekniken kan vara ett effektivt sätt att hantera ritobjekt som används vid upprepade tillfällen i en eller flera ritningar. Applikationsprogram av typ Point tillhandahåller uppsättningar av färdiga objekt uppbyggda med blockteknik.

Attribut

Attribut är speciella ritelement som innehåller alfanumerisk information (text och siffror). Man kan knyta attribut till block. Byggedelar kan på detta sätt med attribut ges typteckningar, materialangivelser o dyl. Informationen i attributen kan överföras till databaser för att användas i olika applikationsprogram t ex i samband med kalkyler och produktionsplanering. I förvaltningsskedet kan attributinformation överföras till fastighetssystem av olika slag.

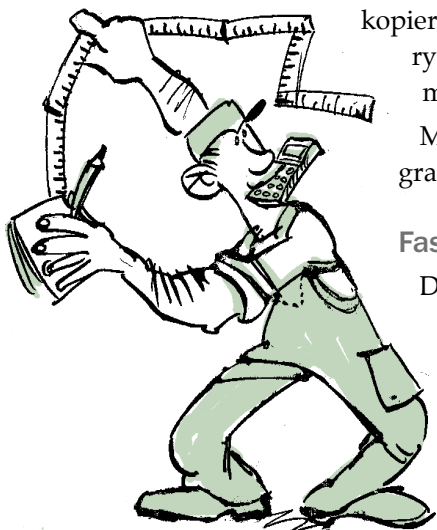
I praktiken används informationen i CAD-ritningarna i mycket liten utsträckning i byggprocessens övriga skeden.

Varje byggdel mängdberäknas minst sju gånger under projekterings- och produktionskedet. Lägg till förvaltningsskedet, och det blir ännu fler mängdberäkningar! Och i nio fall av tio sitter den som mängdar med linjal eller tumstock(!) och mäter och räknar ihop mer eller mindre oregelbundna ytor med hjälp av miniräkare! Orsaken till att vi fortfarande arbetar så otidsenligt är att verktygen för ytmätning och mängdberäkning i CAD-ritningar varit outvecklade.

Externa referenser

Externa referenser är en teknik som gör det möjligt att i en ritningsfil infoga information från en eller flera andra ritningsfiler.

Med denna teknik kan information visas från flera CAD-filer på en och samma ritning. Tekniken används vid integrerad projektering där t ex arkitektens planritning utgör bas för andra projektörers ritningar. A-ritningen kan länkas som en extern referens utan att



kopieras in i t ex el-projektörens ritningsfil. Detta spar utrymme, ökar säkerheten och garanterar att alla arbetar med en aktuell, uppdaterad version av basritningen.

Mera om den framtida utvecklingen inom CAD-program och CAD-projektering i Avsnitt 3.

Fastighetssystem som är modellverktyg

Dagens CAD-program utvecklas idag från ritningsverktyg till verktyg för att bygga modeller med hjälp av byggdelar. Framtidens fastighetssystem baseras på produktmodeller av byggnader. De bygger på objektorienterad teknik. Exempel på funktioner i denna typ av system:

- design med hjälp av objekt/byggdelar,
- hantering av ytor, exempelvis våningsplan, lokaler och rum som objekt,
- hantering av utrustning och inventarier som objekt,
- hantering av användare av ytor exempelvis företag/hyresgäst, kostnadsställe, person.

Denna typ av program används för bl a effektivt utnyttjande av ytor, lokalresursplanering, omflyttningar, interna debiteringar m m. Modellen ersätter ritningen som informationskälla. Det finns redan idag program av denna typ på marknaden.

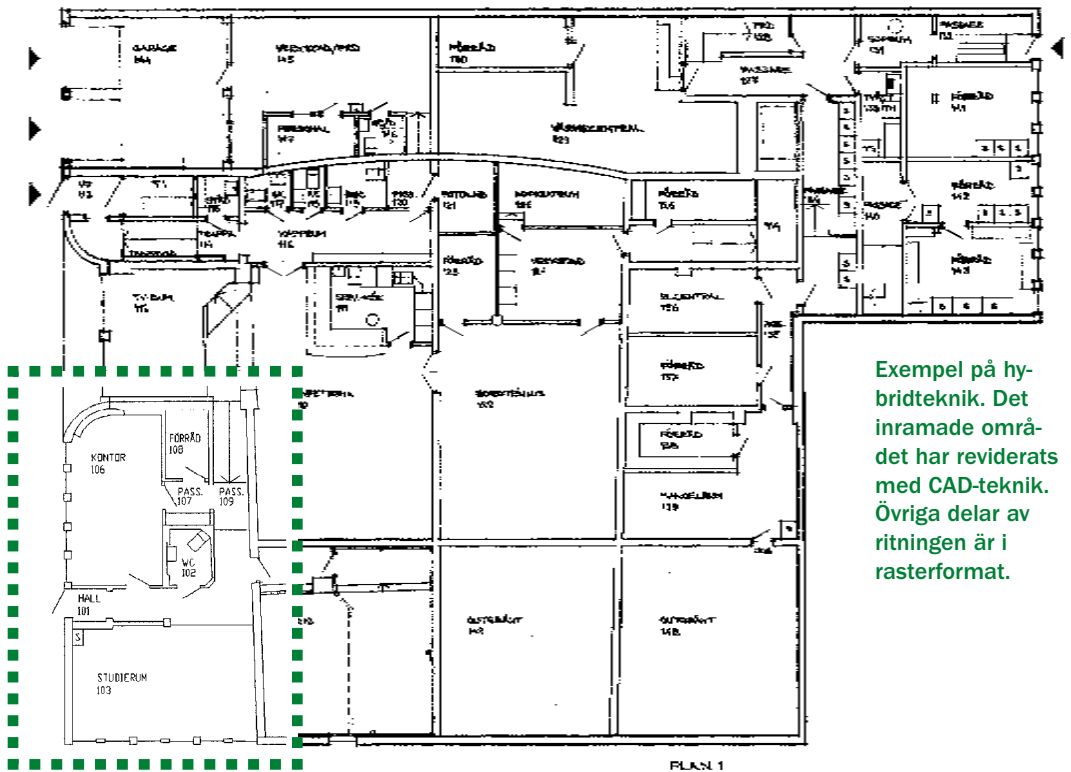
Exempel på produkt: Facility (en vidareutveckling av DECbuild).

Hybridprogram

Programvaror som hanterar dokument i både raster- och vektorformat kallas hybridprogram. Grundtanken bakom hybridprogrammen är man ska kunna kombinera det bästa ur de båda metoderna. Inom ritningsområdet finns det två huvudtyper.

Program som gör det möjligt att arbeta med en inscannad rasterbild inifrån ett CAD-program. I denna teknik ligger den inscannade bilden som ett baslager eller underlag och man kan göra revideringar i ren CAD-miljö ovanpå rasterbilden. På detta sätt kan man låta en scannad ritning successivt revideras med CAD-teknik för att kanske till slut ersättas av en komplett CAD-ritning.

Exempel på programvaror som arbetar på detta sätt: CAD Overlay,



Exempel på hybridteknik. Det inramade området har reviderats med CAD-teknik. Övriga delar av ritningen är i rasterformat.

Tessel CADRaster, GTX Raster CAD, TracTrix.

Den andra huvudgruppen av program utgår från en ritning i antingen CAD-format eller i något rasterformat och ovanpå denna basritning läggs olika lager t ex textlager, symbollager, ytbegränsningslinjer, t ex rumsgränser, länkar till databaser osv. Till denna grupp hör alla olika dokumentläsare eller viewers som kan läsa olika format och där ny information kan läggas till i egna lager eller filer ovanpå ursprungsfilen.

Exempel på programvaror inom denna grupp: Archibus, RT-View FM.

GIS-verktyg

GIS betyder Geographical Information System. Huvudfunktionen med GIS-system är att insamla, bearbeta, analysera och presentera areal- eller geografiskt orienterad information. GIS systemet hanterar dels kartor eller ritningar dels annan information som kan knytas till olika objekt på kartan eller ritningen. Innehållet i

en GIS-databas kan läggas upp helt utifrån egna syften och behov. Presentationen av informationen kan göras överskådligt, i t ex grafisk form.

GIS kan användas som ett verktyg för att utnyttja kartor, situationsplaner och byggnadsritningar som underlag och informationsbärare i fastighetsförvaltning.

Exempel på produkter: Mapp Info, Autodesk GIS.

Ritningar som informationskälla i fastighetsförvaltning

Detta avsnitt handlar om motiv, mål och strategier vid införande av digital ritningshantering och digitala arkiv.

Vi belyser behovet av digitala ritningar dels ur fastighetsföretagets perspektiv, dels ur ett verksamhets/kundperspektiv. Därefter visar vi hur innehållet i det digitala arkivet kan analyseras med utgångspunkt från fastighetsföretagets arbetsprocesser och vi föreslår en lämplig strategi i valet mellan scanning/rasterteknik och CAD-teknik. Avsnittet avslutas med ett förslag till hur man — steg för steg — bygger det digitala ritningsarkivet.

Varför behövs digitala ritningar?

Det finns ett mycket enkelt och fullständigt självklart svar på frågan i rubriken: Manuella ritningsarkiv fungerar dåligt! Så gott som samtliga av de företag vi intervjuat, är överens på denna punkt.

I det gamla, manuella arkivet saknades ritningar för många fastigheter och de som fanns var ofta inte tillförlitliga.

Eftersom ritningar är en viktig och nödvändig källa till information i ett fastighetsföretag, måste vi således hitta en bättre

lösning än det gamla manuella arkivet. Det här avsnittet visar hur ett digitalt dokumentarkiv för fastighetsförvaltning och verksamhetsstöd — fortfarande med tyngdpunkt på ritningar och andra tekniska förvaltningsdokument — kan byggas upp.



Fastighetsföretagets perspektiv

Ritningar är viktiga informationsbärare och informationskällor i

fastighetsföretaget. Ritningarna utgör den viktigaste delen i den produktokumentation som tas fram när en byggnad projekteras. Det borde vara en självklarhet att denna dokumentation tas över, förvaltas och hålls aktuell i förvaltningskedet eftersom den utgör ett viktigt och värdefullt komplement till fastigheten både i det löpande förvaltningsarbetet och i samband med anpassningar, ombyggnader och avveckling.

Tyvärr är detta inte självklart idag. Många fastighetsföretag saknar fungerande ritningsarkiv. Man har inte haft ekonomiska resurser att ajourhålla det gamla manuella arkivet. Många av de företag vi besökt vittnar om att utgångsläget var mycket dåligt när man tog beslut att bygga upp ett digitalt arkiv. Här följer några av de mest påtagliga vinsterna med digitala ritningar:

Rationaliserar informationsökning och tar bort spilltid.

Ett av de företag vi intervjuat uppskattar att man tidigare ägnade i genomsnitt 30 timmar per vecka åt att leta ritningar i arkivet. Detta motsvarar en kostnad på cirka 500 tkr per år. En helt onödig kostnad som kan elimineras nästan helt med ett fungerande digitalt arkiv. En fungerande ritningshantering utgör således ett effektivt sätt att rationalisera arbetet och eliminera spilltid.

Del i kvalitetssystem.

Det digitala förvaltningsarkivet skapar ordning och reda. Att förvaltningsobjekten är väl dokumenterade med korrekta ritningar och fastighetsinformation är en viktig del i kvalitetsarbetet. Fastighetsföretag som tänker införa ett kvalitetssystem i sin verksamhet måste beskriva sina arbetsprocesser och dokumentera dessa på ett sådant sätt att de kan följas upp och revideras av en utomstående kvalitetsrevisor. Ett elektroniskt dokumentsystem som innehåller funktioner för beskrivning av processer och dokumentflöden kan vara det verktyg som krävs för att dokumentera arbetsprocesser vid kvalitetssäkring enligt ISO 9000-standard.



Service till kärnverksamhet och kunder. En fastighets- eller Facility Managementenhet måste kunna tillhandahålla aktuella ritningar till sina kunder. Det är en viktig del i kvalitetstänkandet hos ett kundorienterat företag och det ökar företagets good-will hos kunden. Kraven från kunderna kommer att stiga i takt med ökade möjligheter till snabb och enkel kommunikation via interna datanät eller över Internet eller Intranet. Planera för öppna, lättillgängliga lösningar som även vänder sig utåt mot kunderna redan nu.

Fastighetssystem med grafiska användargränssnitt. Moderna fastighetssystem kommer mer och mer att arbeta med grafiska gränssnitt och grafisk sökning. Detta innebär att *kartan*, *situationsplanen* och *planritningen* blir viktiga beståndsdelar i systemet. På kartan väljer man stadsdel eller område där fastigheten är belägen. På områdeskartan väljer man fastighet och får fram en situationsplan. I nästa steg väljer man den byggnad man vill arbeta med och då visas en sektion genom byggnaden eller en lista över byggnadens våningsplan. Planritningen (eller modellen över ett våningsplan) blir sedan det naturliga underlaget för förflyttning och val av objekt eller arbetsmoment. Några exempel på vad som kan göras från ritningen eller modellen i ett modernt ritningsintegrerat fastighets- eller Facility Managementsystem:

- visa uthyrningsläget med raster- eller färgmarkering per hyresgäst,
- visa lokalutnyttjande med nyckeltal t ex yta per anställd, per elev eller per vårdplats,
- välja rum och visa underhållsstatus för olika byggdelar,
- välja lokal och visa kontraktsförhållande för lokalen,
- välja innehåll på planritningen eller vilken typ av ritning man vill se: Arkitekt, Inredning, Ventilation, VA, El eller Styr- och regler,
- välja driftkort eller schema för tekniskt system och få tillgång till aktuella driftsdata.

I det följande avsnittet visas med några exempel hur innehållet i det digitala arkivet kan analyseras med utgångspunkt från fastighetsföretagets olika arbetsprocesser.

Verksamhetsperspektivet

Skolor, barnstugor, vårdhem, sjukhus, församlingar och militära förband är alla kunder till den offentliga sektorns fastighetsföretag. Kunderna producerar tjänster till allmänheten i form av utbildning, omsorg, vård och försvarsresurser. Kunderna ska kunna koncentrera sig på sin kärnverksamhet och få så effektivt stöd som möjligt till lägsta möjliga kostnad.

Nya programvaror för verksamhetsplanering arbetar i hög utsträckning med ritningar och grafisk information som underlag. Här tar vi upp några exempel på planeringssituationer där ritningar kan hjälpa till att göra planering och uppföljning effektivare.

Verksamhetsplanering. Förändringar i kärnverksamheten ställer ofta krav på ändringar av lokalerna. Det kan handla om produktionsförändringar i industrin, verksamhetsförändringar inom vård, omsorg eller skolverksamhet. Tillgång till aktuella ritningar över lokalerna är alltid viktigt vid planering av förändringar.

Lokalresursplanering. Vi vet att lokalkostnader under flera år tenderat att ta en allt större del av kärnverksamhetens totala budget. Denna trend måste brytas. En systematisk och effektiv planering av lokalresurserna är ett bra medel att minska lokalkostnadernas andel. Det är väsentligt att ha tillgång till aktuella ritningar vid lokalrevisioner och i det fortsatta arbetet med eventuell förändring av lokalerna.

Lokalutnyttjande. Många lokaler i våra gemensamma byggnader utnyttjas mycket dåligt. Från skolans värld finns det exempel på lokaler som står helt tomma eller som bara nyttjas 5–10 % av tillgänglig tid. Ett objektorienterat planeringsverktyg som arbetar med ritningen som bas skulle kunna leda till effektivare utnyttjande av skollokaler över tiden. Med intelligenta byggnader kan vi i framtiden med automatik känna av när det finns folk i en lokal. Genom att med informationstekniken lagra denna statistik kan vi få ännu bättre verktyg för uppföljning av lokalutnyttjandet.

Schemaläggningen i skolan är idag ett stort problem i många större skolor. Man saknar bra verktyg som stöder planeringen och som tar hänsyn till transportavstånd och andra samband. Ett grafiskt planeringsverktyg som arbetar med ritningen som underlag

och som inför ett logistiktänkande i schemalaggingen skulle göra skolverksamheten mycket effektivare och minska spiltider för transporter.

Korttidsuthyrning av lokaler. Effektiva program för administration av korttidsuthyrning av lokaler inom t ex skol-, kultur- och fritidssektorn skulle kunna öka intäkterna och hjälpa till att fokusera på lokaler som har lågt utnyttjande.

Listan kan göras längre: Säkerhet, bevakning, planering av interna transporter, logistik i produktionsplanering i industrin, planering och upphandling av verksamhetsservice som städning, data och telekommunikation...



Vad ska förvaltningsarkivet innehålla?

I boken "Kvalitet till 1000" beskrivs fastighetsföretagets verksamhet med hjälp av tre *huvudprocesser* och tre *stödprocesser*. Huvudprocesserna är

- att tillhandahålla utrymme (lokaler) över tiden,
- att tillhandahålla fastighetsanknuten service,
- att tillhandahålla verksamhetsservice och stödprocesserna,
- administrationsprocessen,
- upphandlingsprocessen,
- informationshanteringsprocessen.

Vi har utgått från denna beskrivning när vi analyserat behovet av ritningar och ritningsbaserad information. Vi visar med tre olika exempel hur en analys av innehåll, tillgänglighet m m kan göras.

I den första huvudprocessen, Tillhandahålla lokaler över tiden, ingår bl a att anskaffa lokaler, att vidmakthålla beståndet genom att utföra värdebevarande underhåll, att anpassa och vidareutveckla beståndet samt att avveckla lokaler. Vi väljer delprocesserna **Anpassa och vidareutveckla lokalerna** (exempel 1) samt **Hyra ut lokaler** (exempel 2), som är en del i avveckla lokaler, för att analysera innehåll och krav på förvaltningsarkivet.

I den andra huvudprocessen, Tillhandahålla fastighetsanknuten service, ingår bl a fastighetsskötsel, felavhjälpande underhåll, mediaförsörjning, försäkringar och hantering av sopor och avfall. Bland dessa delprocesser väljer vi **felavhjälpande underhåll (exempel 3)** med stödprocessen Felanmälan, arbetsorder, som underlag för vår analys.

Valet av just dessa processer ska ses som exempel på delprocesser som är starkt beroende av en fungerande informationshantering med tillgång till data och information baserad på ritningar och andra tekniska förvaltningsdokument. Med utgångspunkt från processerna anpassa och vidareutveckla lokalerna, hyra ut lokaler och utföra felavhjälpande underhåll (med stödprocessen Felanmälan, arbetsorder) analyseras kraven på förvaltningsarkivet ur följande aspekter:

- vilka handlingar bör ingå och hur kan de prioriteras
- kvalitet
- tillgänglighet
- integration med andra stödrutiner
- framtida utveckling

Exempel 1. Anpassa och vidareutveckla lokalerna

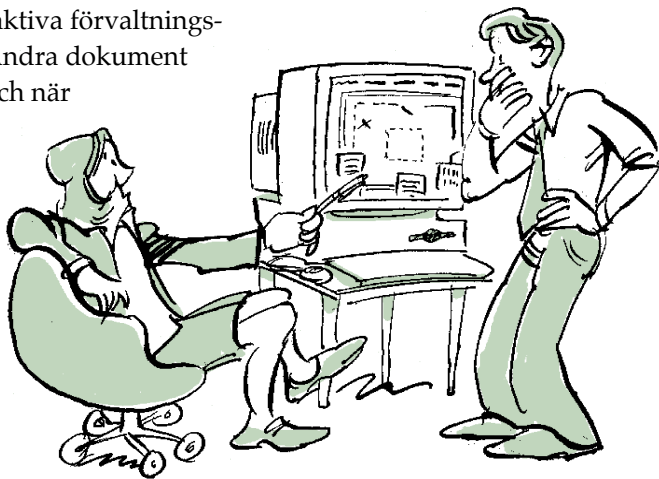
Flertalet kundorienterade, offentliga fastighetsföretag har som sin affärsidé att förse kunderna med ändamålsenliga lokaler och en god arbetsmiljö till lägsta möjliga kostnad. I takt med förändrade verksamhetskrav måste lokalerna kunna anpassas och vidareutvecklas så att de på ett optimalt och kostnadseffektivt sätt bidrar till kärnverksamhetens resultat. Sådana anpassningar omfattar bl a:

- att bygga om för effektivare lokalutnyttjande (besparingsdirektiv),
- att förändra/bygga om pga ändrade verksamhetskrav eller produktionsprocesser,
- att modernisera otidsenliga lokaler och förbättra arbetsmiljön.

Vilka handlingar i Förvaltningsarkivet?

Processen kräver tillgång till ritningar och andra tekniska förvaltningsdokument. Vissa dokument utgör stöd och informationskälla i samband med diskussioner om verksamhetens krav på lokaler, utformning av lokalprogram och skisser över alternativa lösningar.

Dessa handlingar bör finnas i det aktiva förvaltningsarkivet och vara lätt tillgängliga. Andra dokument utgör underlag för konsulten om och när ett lokalförändringsprojekt blir föremål för en projekteringsinsats. För denna typ av dokument är kravet på tillgänglighet betydligt lägre. De kan finnas i någon form av "historikarkiv" som innehåller relationsritningar från det tillfälle då den aktuella byggnaden/lokalen projekterades. Sammanställningen visar hur förvaltningsdokumenten kan prioriteras.



Typ av dokument	Prioritet
Situationsplaner, trädgårdsritningar, yttre miljö	AA
Arkitekturritningar, planer och sektioner, 1:100	AA
Inredningsritningar, planer 1:100	A
Ventilationsritningar, planritningar med bl a uppgift om luftmängder	AA
VS- och elritningar, planritningar	A
Uppgifter från konstruktionshandlingar t ex tillåtna golvlaster, brandsektionering m m	AA
Relationsritningar från projekteringsstillfället, komplett modell eller komplett uppsättning relationsritningar som visar förhållandena vid leveranstillfället (as build-drawings)	H

Förklaring till prioritetskoderna:

AA — Dokument i det aktiva förvaltningsarkivet, högsta krav på tillgänglighet.

A — Dokument i det aktiva förvaltningsarkivet, något lägre krav på tillgänglighet.

H — Passivt dokument, kan förvaras i historikarkiv.

Mera om olika typer av dokumentarkiv finns i slutet på detta avsnitt.

Kvalitet

Kvalitetskrav, **normala förvaltningskrav**:

- relationsritningar som visar aktuell planlösning och aktuell status på installationer,
- skalenliga men inte nödvändigtvis måttriktiga.

Ett ritningsarkiv baserat på scannade ritningar i rasterformat tillgodoser normala förvaltningskrav. Revidering och ajourhållning av ritningarna sker antingen med rasterredigering eller med CAD-

verktyg i hybridmiljö.

Kvalitetskrav om målet dessutom är att **tillhandahålla underlag för projektering i CAD-kvalitet:**

- måttriktiga CAD-filer projekterade som modeller (tvådimensionella CAD-modeller där en basritning omfattar minst ett helt våningsplan i en byggnad)

Tillgänglighet

En miniminivå för tillgänglighet är att ritningar och förvaltningsdokument är tillgängliga för interna befattningshavare som arbetar med lokalförsörjning och lokalanpassningar. Möjlighet att distribuera ritningar i pappersform till kunder och andra intressenter. Möjlighet att distribuera handlingar via datamedium eller datakommunikation till leverantörer/konsulter.

Vi rekommenderar dock att man redan nu lägger ribban högre när det gäller tillgänglighet. Både fastighetsföretagets användare och de interna kunderna bör ha tillgång till förvaltningsdokument via datanät. Fördelarna blir bl a att förslag kan distribueras snabbt, effektivt och papperslöst. Kunderna och lokalförsörjaren kan föra dialog via datanätet och synpunkter i form av noteringar på ritningar kan snabbt skickas mellan aktörerna.

Andra funktionskrav — integration m m

Lokalförsörjaren bör snabbt kunna få tillgång till ekonomiska fakta om fastighet och lokaler som underlag för bedömningar och kalkyler av kostnader för anpassningar, hyresnivåer och driftkostnader. Det är därför en fördel om fastighetssystemet, hyreskontrakt och förvaltningsplan kan nås från ritningen.

Framtida utveckling

I en framtida utveckling av CAD-tekniken kommer ritningarna i förvaltningsarkivet att ersättas av byggproduktmodeller (se kapitel 3). Byggproduktmodeller är två- eller tredimensionella modeller av verkligheten. Modellerna byggs upp av virtuella produkter eller byggdelar och till dessa byggdelar kan man knyta en mängd olika egenskaper, exempelvis livslängder, kostnader för nyanskaffning och underhåll m m. Med hjälp av designverktyg som är betydligt enklare och användarvänligare än dagens CAD-verktyg kan man också göra förändringar i modellen (t ex flytta väggar, dörrar och inredning) med hjälp av dra- och släpp-teknik.

Modellen kan göras ännu mera verklig med hjälp av visualiseringsteknik. I en visualiserad modell går det att förflytta sig interaktivt. Genom att peka på en byggdel eller en inredningsdetalj kan man få mera information om dess egenskaper. Egenskaperna kan ändras och inredningsdetaljer kan flyttas. Den avancerade användaren kan ändra planlösning och färgsättning i en dialog tillsammans med kunden. Resultatet visas direkt på skärmen i realtid.

Exempel 2. Hyra ut lokaler

Ritningar utgör en viktig informationskälla i samband med uthyrning, marknadsföring, och löpande kontakter med hyresgästerna. För att analysera behovet av ritningar och ritningsbaserad information har vi utgått från tre vanliga arbetsprocesser och bedömt vilka ritningar och andra förvaltningsdokument som behövs.

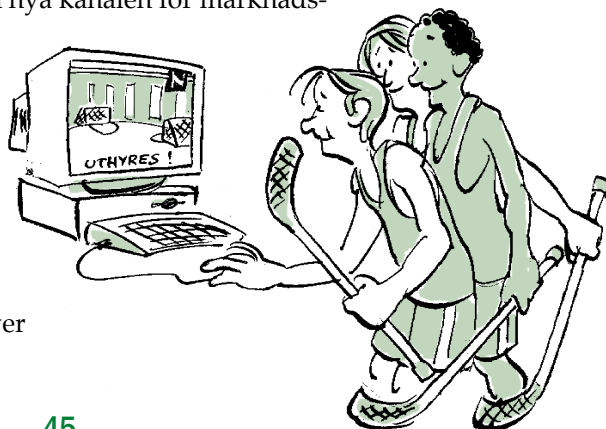
- löpande kundkontakter med hyresgäster
- marknadsföring av lokaler internt eller externt
- aktiv marknadskommunikation/ dialog med presumtiv kund

Löpande kundkontakter

I de löpande kundkontakterna ingår t ex att serva hyresgästerna med uppgifter om lokaler och lokalutnyttjande, att omförhandla hyreskontrakt och att sköta den löpande hyresadministrationen. Tillgång till i första hand aktuella planritningar över hyresgästens lokaler och till ventilationsritningar för lokaler där mycket folk vistas har högsta prioritet. Även sektionsritningar, VVS- och elritningar samt uppgifter från K-ritningar om t ex tillåtna golvlaster kan vara angeläget inom vissa typer av lokaler.

Marknadsföring av lokaler internt eller externt

I marknadsföringen ingår bl a att kunna annonsera och visa sina lokaler i olika media. Internet är den nya kanalen för marknadsföring och kundkontakter. Det går utmärkt att redan idag till en låg kostnad lägga ut en presentation i form av en webbsida på Internet. Tekniken är billig och man når hela världen. Utnyttja denna möjlighet för marknadsföring av övertaliga lokaler! Kartan, situationsplanen och planritningen över



lokalen kompletterad med säljande fakta utgör stommen i presentationen.

För att skapa och uppdatera sådan information krävs tillgång till aktuella kartor, situationsplaner, planritningar eventuellt med inredningsförslag. Fotografier, videosekvenser och liknande utgör bra komplement.

I ett något längre tidsperspektiv kan man ersätta ritningar och fotografier med *visualisering*. Visualisering innebär att man kan vandra in i en 3-dimensionell modell av byggnaden eller lokalen och interaktivt påverka det man vill titta på. En sådan visualisering kräver att byggnaden projekterats i 3-dimensionell CAD.

Aktiv marknadsdialog med presumtiv kund

En större förvaltare eller byggherre behöver många gånger kunna föra en aktiv dialog med en presumtiv kund/hyresgäst, där man försöker matcha kundens önskemål med lokalernas egenskaper. Ett datorstött verktyg där man kan skapa sökprofiler för lokaler med vissa egenskaper och där man enkelt får tillgång till ritningar, underlättar en sådan dialog.

En aktiv dialog kan också innebära att man vill illustrera hur en lokal eller lägenhet kan anpassas, inredas och möbleras så att den uppfyller kundens behov. Ett verktyg som är så kraftfullt att man kan sitta tillsammans med kunden vid datorn och illustrera olika planlösningar och inredningsalternativ on line är naturligtvis idealiskt. Denna typ av verktyg arbetar oftast i vektormiljö. De som valt att ha sitt förvaltningsarkiv i rasterformat väljer således ett hybridverktyg för att klara den här funktionen. Det finns speciella sk Facility Management-program som uppfyller dessa krav. Även CAD-applikationer typ Point Inredning kan utnyttjas.

För denna typ av arbetsuppgifter krävs tillgång till aktuella kartor, situationsplaner och planritningar (A, I). Installationsritningar (V, VS och E), rums- och materialbeskrivningar samt uppgifter om tillåtna golvlaster mm utgör värdefulla komplement. Foto och videosekvenser kan också användas som säljande illustrationer.

Även i den aktiva dialogen blir givetvis visualiseringstekniken ett bra framtida hjälpmedel.

Vilka handlingar i Förvaltningsarkivet?

Tabellen sammanfattar behovet av ritningar och andra förvaltningsdokument i uthyrningsprocessen.

Typ av dokument	Prioritet
Kommun- eller stadsdelskartor som visar lokalisering av lediga lokaler och lägenheter	AA
Fotografier och videosekvenser som presenterar området eller lokalen	A
Situationsplaner, trädgårdsritningar, yttre miljö	AA
Typritningar på lägenheter och lokaler	AA
Arkitekturritningar, planer och sektioner, 1:100	AA
Inredningsritningar, planer 1:100	A
Ventilationsritningar, planritningar med bl a uppgift om luftmängder	AA
VS- och elritningar, planritningar	A
Uppgifter från konstruktionshandlingar t ex tillåtna golvlaster, brandsektionering m m	AA
Hyseskontrakt, aktuella kontraktsuppgifter	AA
Material- och rumsbeskrivningar	A
Uppgifter om underhållsstatus, underhållsplaner	A

Förklaring till prioritetskoder:

AA — Dokument i det aktiva förvaltningsarkivet, högsta krav på tillgänglighet.

A — Dokument i det aktiva förvaltningsarkivet, något lägre krav på tillgänglighet.

H — Passivt dokument, kan förvaras i historikarkiv.

Mera om olika typer av dokumentarkiv finns i slutet på detta avsnitt.

Kvalitet

Kvalitetskrav, normala förvaltningskrav:

- relationsritningar som visar aktuell planlösning och aktuell status på installationer,
- skalenliga men inte nödvändigtvis måttriktiga.

Kvalitetskrav **vid externa kontakter** och extern distribution via datanät:

- För marknadsföring ställs högre krav på framför allt sådant presentationsmaterial som lämnas till kunder på papper eller via datakommunikation. Dokumenten blir en del i företagets profil och image.
- Man bör tänka på att situationsplaner och ritningar ska kunna tolkas av personer som inte är vana läsa ritningar.

Ett ritningsarkiv baserat på scannade ritningar i rasterformat tillgodoser normala förvaltningskrav. Revidering och ajourhållning

av ritningarna sker antingen med rastereditering eller med CAD-verktyg i hybridmiljö.

Kommun- och stadsdelskartor som kan kompletteras med information om områdets kommunikationer och närservice i form av butiker, restauranger, skolor, daghem och annan samhällsservice ökar nyttan och underlättar marknadsföringen.

Tillgänglighet

Det lägsta kravet på tillgänglighet innebär att intern personal som arbetar med uthyrning och löpande hyresgästkontakter har tillgång till informationen via interna datanät och att alla dokument vid behov kan distribueras på papper.

En högre ambition är att dessutom ge kunder tillgång till dokument via datanät. Tillgängligheten för interna kunder kan lösas som en ren distribution via datanätets mailfunktion eller på så sätt att kunden aktivt söker information via dokumentsystemet eller i en Intranetlösning.

Andra funktionskrav — integration m m

Arbetet med löpande hyresgästkontakter, marknadsföring och aktiv marknadsdialog underlättas väsentligt om den ritningsbaserade informationen är integrerad med andra rutiner i fastighetsföretagets informationssystem. Exempel på sådan integration:

- integration mellan ritningsdokument och hyresrutin eller kontraktsrutin som gör det möjligt att öppna och titta på hyreskontraktet när man valt en ritning över lokalen eller lägenheten,
- rutin som gör det möjligt att skapa och köra sökprofiler på lediga lokaler / lägenheter och snabbt få fram ritningar på lokaler som matchar sökprofilen,
- integration mellan ritningar och material- och rumsbeskrivningar,
- integration mellan ritningar och underhållsplaner som gör det möjligt att se aktuell underhållsstatus från vald ritning.

Framtida utveckling

Ritningar som skapats med framtida objektorienterade CAD-verktyg eller som baseras på byggproduktmodeller öppnar nya möjligheter att söka och presentera information om lokaler och lägenheter i samband med uthyrning och marknadsföring. Några exempel:

- Man kan snabbt och enkelt visa de olika objektens och byggdelarnas egenskaper genom att peka och klicka. På det sättet kan den presumtive hyresgästen få önskad information om tex luftmängder, tillåtna belastningar på bjälklag, brandklasser på dörrar osv.
- Ändringar av planlösningar kan göras direkt i modellen med hjälp av klicka–dra–släpp-teknik.
- Med hjälp av visualiseringsverktyg blir det möjligt att göra animerade rundturer i de lokaler man är intresserad av.

Exempel 3 — Felavhjälpande underhåll

En väl fungerande rutin för felanmälan är ett nödvändigt stöd för det kundorienterade fastighetsföretaget. En felanmälningsrutin omfattar normalt rutiner för mottagning av felanmälan, planering av arbetet samt en verkställighetsrutin som skickar arbetsordern till den som ska utföra arbetet.

Det är en klar fördel om Arbetsorderrutinen är integrerad med det digitala ritningsarkivet. I sin enklaste form kan integrationen innebära att en planritning, som underlag för orientering, alltid skrivs ut och distribueras tillsammans med arbetsordern.

För planering och kalkylering av mera komplexa arbeten utgör givetvis underlag i form av ritningar, materialspecifikationer, drift- och underhållsinstruktioner ett nödvändigt och ovärderligt underlag. Den som planerar och bereder arbetet kan på detta sätt ge hantverkaren eller entreprenören ett bra arbetsunderlag.



Vilka handlingar i Förvaltningsarkivet?

Tabellen sammanfattar behovet ritningar och andra förvaltningsdokument för felavhjälpare underhåll.

Typ av dokument	Prioritet
Kommun- eller stadsdelskartor som stöd för orientering	A
Situationsplaner, ledningar och brunnar i mark	AA
Arkitekturritningar, planer och sektioner, 1:100	AA
VVS- och elritningar, planritningar	AA
Detaljritningar VVS, el, tele, data, brandlarm osv.	A
Kopplingsschema och driftkort	AA
Drift- underhållsinstruktioner, aktuella	AA
Material- och rumsbeskrivningar, aktuella	A
Material- och rumsbeskrivningar, från projekteringsskedet	H
Uppgifter om underhållsstatus, underhållsplaner	AA

Förklaring till prioritetskoder:

AA — Dokument i det aktiva förvaltningsarkivet, högsta krav på tillgänglighet.

A — Dokument i det aktiva förvaltningsarkivet, något lägre krav på tillgänglighet.

H — Passivt dokument, kan förvaras i historikarkiv.

Mera om olika typer av dokumentarkiv finns i slutet på detta avsnitt.

Kvalitet

Kvalitetskrav, **normala förvaltningskrav**:

- relationsritningar som visar aktuell planlösning och aktuell status på installationer,
- skalenliga men inte nödvändigtvis måttriktiga,
- uppdaterade drift- och skötselinstruktioner, aktuella driftkort,
- aktuella material- och rumsbeskrivningar,
- aktuella underhållsplaner.

Ett ritningsarkiv baserat på scannade ritningar i rasterformat tillgodoser normala förvaltningskrav. Revidering och ajourhållning av ritningarna sker antingen med rastereditering eller med CAD-verktyg i hybridmiljö.

Tillgänglighet

Krav på tillgängligt för all drift- och underhållspersonal inklusive hantverkare och driftpersonal.

Andra funktionskrav — integration m m

Felanmälan/arbetsordersystemet bör vara integrerat med det digitala förvaltningsarkivet på så sätt att aktuella ritningar automatiskt

aktiveras och visas när en arbetsorder skapas. Den som lägger upp arbetsordern eller den som planerar arbetet ska kunna välja de dokument som ska distribueras tillsammans med arbetsordern till den utförande enheten eller hantverkaren.

Framtida utveckling

Ett arbetsordersystem som hämtar fastighetsinformation från byggproduktmodeller gör det möjligt att snabbt och enkelt få fram all önskvärd information om byggdelar och installationskomponenter. Drift- och skötselinstruktioner och felstatistik kan länkas till byggdelar och produkter i modellen.

När felanmälan om en trasig pump kommer över det automatiska övervakningssystemet, kan en arbetsorder skapas och skickas till det företag eller till den hantverkare som är driftansvarig för anläggningen. Arbetsordern innehåller alla uppgifter om pumpen i fråga från tillverkningsdata och driftinstruktioner till statistik över tidigare fel.

Dokumentsystemet — håller ordning i förvaltningsarkivet

Dokumentsystemet är det centrala program som ska användas för att hålla ordning på alla dokument i det aktiva förvaltningsarkivet. Med dokumentsystemets hjälp ska dokumenten registreras och läggas i datasystemets fysiska och logiska struktur. Informationen ska sedan kunna återsökas, checkas ut, checkas in, uppdateras och arkiveras med erforderlig säkerhet.

Här utgår vi från Document Management Alliance's (DMA) rekommendationer på vilka funktioner som bör ingå i ett dokumentssystem:

- hantering av alla typer av dokument
- verktyg för generering av söknycklar och frågeformulär
- möjligheter till integrering med andra tillämpningar
- arkivering och säkerhet
- versionshantering
- spårning och loggning
- check in/ check out av dokument
- säkerhetsfunktioner

Hantering av alla typer av dokument

Dokumentsystemet bör kunna hantera alla typer av dokument oberoende av i vilket program de skapades. Detta är en av grundtankarna med ett digitalt dokumentsystem. Systemet ska vara det sök- och arkiveringsprogram som används av alla användare för att söka information. Det är också en klar fördel om dokumentsystemet kan visa dokumentet direkt i samband med sökning. Fler-talet system har därför en inbyggd dokumentläsare (viewer).

Ritningar i rasterformat är normalt inget problem att hantera i det generella dokumentsystemet. Däremot är det inte säkert att dokumentsystemet klarar att hantera CAD-ritningar i vektorformat. Om man väljer att arbeta med CAD-ritningar i det aktiva förvaltningsarkivet måste dokumentsystemet väljas med hänsyn till de speciella krav som ställs på hantering av CAD-filer. Dokumentsystemet måste bli kunna

- tända och släcka olika lager i ritningsfiler och
- hantera CAD-modeller med externa referenser

Företag som hanterar CAD-ritningar och CAD-modeller i förvaltningsarkivet behöver sannolikt ett system för de tekniska förvaltningsdokumenten och ett system för att hantera övriga dokument.

I dokumentvisaren (viewern) finns normalt ett antal funktioner för att kunna skriva ut, visa olika delar, markera och notera på dokumentet. De vanligaste viewerfunktionerna är

- zoomning
- ritfunktioner såsom redlining
- noteringar i form texturutor
- markering av ytor
- yt- och längdmätning

Noteringar och redlining bör alltid läggas i en separat fil.

Viewers som är utvecklade för att hantera CAD-format bör även innehålla funktioner för

- lagerhantering
- hantering av externa referenser

Verktyg för generering av söknycklar och frågeformulär

En av de viktigaste egenskaperna hos ett modernt dokumentsystem är att snabbt och enkelt kunna söka information. Normalt

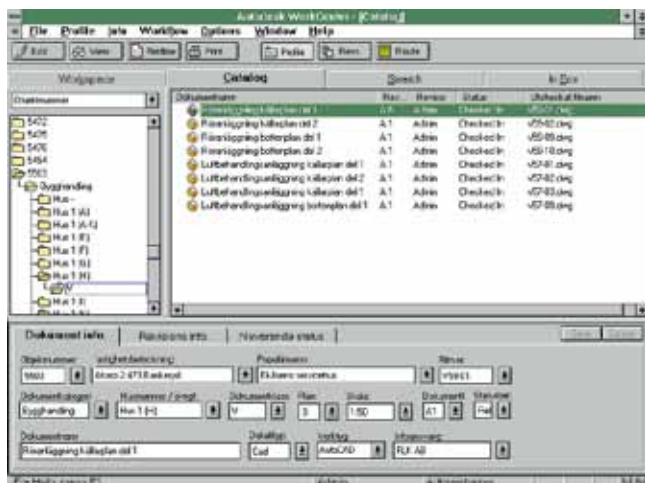
grupperas eller lagras alla typer i en logisk struktur oavsett i vilket program dokumentet skapades. När användaren vill återsöka dokumentet ska sökning kunna ske på en mängd olika sökbegrepp tex ärende, ämne, kund/hyresgäst, projekt, fastighet eller förvaltningsobjekt, författare, datum osv.

För att underlätta sökningen för olika användare bör egna sökbegrepp och egna, användaranpassade frågeformulär kunna skapas.

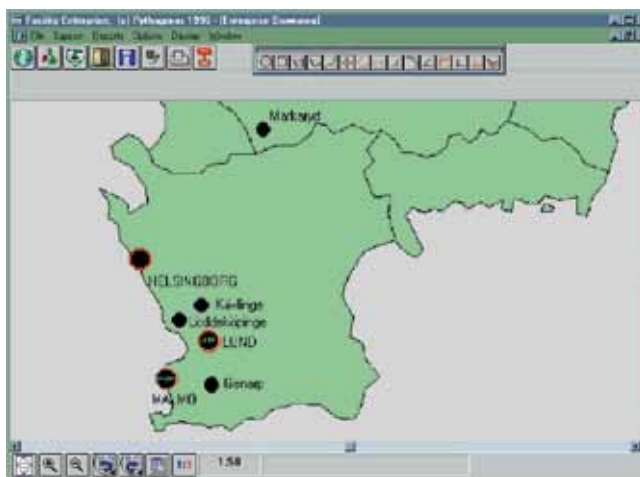
För ritningar och andra fastighetsdokument bör det traditionella sättet att söka kompletteras med s k grafisk sökning. Detta innebär att man arbetar med kartor, situationsplaner och planritningar (och eventuellt sektioner för att välja våningsplan) som underlag för sökningen och att man klickar sig ner till den ritning man söker. Denna typ av sökning är enkel att förstå och lätt att använda.

Möjligheter till integrering med andra tillämpningar

Generella dokumentsystem är integrerade med andra system på ett sådant sätt att dessa kan startas från dokumentsystemet. När man valt ett visst dokument kan man välja att enbart titta på dokumentet eller att starta den applikation som dokumentet skapades i. Applikationsprogrammet ska bara kunna startas av den som har behörighet att ändra i dokumentet. Behörigheten kan styras från dokumentsystemet och kan utformas unikt för varje dokument. Flera fastighetssystem som är integrerade med ritningar har egna



Exempel på användargränssnitt för sökning i Autodesk Work Center.



Exempel på grafisk sökning i fastighetssystemet Facility.

dokumentsystem eller dokumentarkiv. Dessa dokumentarkiv kan ha en mera avancerad form av integration. I sådana system kan man

- integrera en viss post eller ett visst objekt i fastighetsdatabasen med en eller flera ritningar,
- skapa en koppling eller en aktiv länk mellan ett objekt på ritningen (t ex ett rum) och motsvarande post i fastighetsdatabasen,
- mer eller mindre automatiskt uppdatera fastighetssystemets data med information från ritningen (t ex en rumsyta eller lokalyta).

Arkivering och säkerhet

Säker arkivering av digitala dokument är ett av de viktigaste kraven. Till arkivsäkerhet hör bl a

- att lagra dokumenten i beständiga, standardiserade format,
- att lagra på arkivbeständiga media,
- att ha säkra backuprutiner med säker förvaring av backup-media.

Dokumenterna ska kunna lagras i standardformat som är beständiga över tiden. För scannade ritningar i rasterformat är formatet CALS-Raster med komprimeringsalgoritmen CCITT Grupp 4 att betrakta som de facto-standard för rasterformat.

För CAD-format finns ingen standard. Det enda man säkert vet är att de kommer att förändras i takt med att CAD-programmen utvecklas. Det är därför viktigt att successivt uppdatera CAD-filerna i takt med nya programversioner. CAD-filer skapade med dagens teknik är med stor sannolikhet omoderna, oläsliga och värdelösa som informationskälla om 5 år.

För stora företag som har alla fastigheter i CAD-format i förvaltningsarkivet kan det innebära ett relativt omfattande arbete att uppdatera alla CAD-filer i samband med övergång till nya CAD-format. Tänk även på att konsultens ansvar för lagring av CAD-filer är begränsad till 3 år enligt ABK96. Om man lägger ansvaret för långtidslagring på konsulten måste det också innefatta skyldighet att uppdatera i takt med nya programversioner.

Nästa viktiga säkerhetsfråga är lagringsmedia. Magnetiska media såsom hårddiskar och disketter är inte lämpliga som media för

arkivbeständig långtidslagring. Riksarkivet godkänner dock långtidslagring på magnetiska band. Magnetiska media typ band måste omlagras regelbundet. Maximalt ett års intervall rekommenderas för omlagring. Optiska eller magneto-optiska media är betydligt säkrare. CD-ROM är exempel på ett optiskt lagringsmedia.

För juridiskt bindande handlingar är det fortfarande det på papper eller annat media utskrivna originalet som gäller.

Riktlinjer för arkivering av datamedia finns i bl a Riksarkivets författningssamling, "Riksarkivets föreskrifter och allmänna råd om upptagning för automatisk databehandling (ADB-upptagningar)", RA FS 1994:2.

Versionshantering

I det aktiva förvaltningsarkivet sker ändringar och revideringar av ritningsfilerna eller modellerna. Dokumentsystemet bör ha funktioner som stöder och underlättar denna hantering. För ritningar krävs normalt att revideringar lagras i tidsordning.

Ett dokumentsystem för hanteringar av ritningar bör kunna spara och återskapa ett antal tidigare versioner av ritningen. Kraven på versionshantering ökar i en stor organisation där flera personer har behörighet att revidera dokument och ritningar.

I ett dokumentsystem som hanterar både raster- och CAD-format i ett aktivt förvaltningsarkiv, och där man arbetar med revideringar av båda formaten, bör följande funktioner finnas:

- automatisk hantering av revideringar med datummärkning,
- möjlighet att välja hur många versioner som ska lagras i den aktiva ritningsfilen,
- stöd för att lagra ner eller radera revideringar när gränsen för antalet aktiva passerats,
- funktion för att jämföra olika versioner.

Spårning och loggning

Innebär att alla händelser som berör ett visst dokument loggas så att det i efterhand går att spåra vad som gjorts, när något gjorts och av vem.

Denna typ av funktion kräver, liksom versionshanteringen att dokumentsystemet är väl integrerat med det applikationsprogram som användes för att skapa dokumentet.

Check in/check out av dokument

Ett dokument måste kunna plockas ur systemet och flyttas till en annan dator. Sådana ut-checkningar görs exempelvis i samband med att handlingar lämnas till en konsult eller en projektgrupp i samband med ombyggnad, eller när man vill ta med sig dokumentet för att arbeta vidare hemma, på resan eller i hängmattan. När ett dokument checkas ut ska det automatiskt låsas så att ingen kan ändra i dokumentet. Däremot går det fortfarande bra att titta på dokumentet.

Aktiva kopplingar till andra filer t ex externa referenser mellan CAD-filer, länkar mellan text- och kalkyldokument måste också hanteras av check-out funktionen.

Säkerhetsfunktioner

Dokumentsäkerhet innebär att man måste kunna styra och begränsa tillgänglighet för varje dokument med mycket hög säkerhet. Om vi talar om ett generellt dokumentsystem i en stor organisation är det givetvis oerhört viktigt att man inte sprider känslig eller konfidentiell information till obehöriga.

Även i ett förvaltningsarkiv som innehåller dokumentation om fastigheter, byggnader och lokaler måste tillgängligheten kunna styras ner till dokumentnivå.

Systemet har rutiner för dataintegritet, dvs att data kan återskapas i händelse av diskkrascher, strömavbrott och andra störningar.

Hur byggs det digitala ritningsarkivet?

I detta avsnitt beskrivs hur man inför digital ritningshantering i ett förvaltningsföretag. Beskrivningen bygger på en generell systematik eller modell med följande steg.

1. Formulera mål.
2. Välja strategi.
3. Samla in fakta om lösningar och leverantörer.
4. Formulera egna baskrav och utvärdera.
5. Handla upp.
6. Analysera och bygg arkivstruktur.
7. Implementera lösning.

1. Formulera mål

Börja med att formulera konkreta mål för införande av digital ritningshantering. Målen bör vara konkreta och helst också tidsbestämda så att de kan stämmas av efterhand som projektet genomförs. Målen bör samordnas med mål i koncernens eller i fastighetsföretagets IT-strategi.

Målen bör formuleras så att det framgår

- vad huvudsyftet är — förvaltningens krav eller underlag för projektering
- vilka dokument som ska ingå i arkivet
- vilka intressenter som ska få tillgång till arkivet

Exempel på mål

Huvudmål:

Att lösa dokumenthantering/ dokumentarkiv så att alla medarbetare i fastighetsföretaget får direkttillgång till korrekt förvaltningsinformation

Delmål:

1. Alla högprioriterade förvaltningsdokument (specificerade i bilaga) ska finnas inlagda i arkivet och fullt tillgängliga senast (datum).



2. Övriga förvaltningsdokument ska finnas inlagda och vara fullt tillgängliga senast (datum).

Huvudmål:

Tillgängligheten ska successivt utökas så att även externa intressenter kan få direkttillgång till viss förvaltningsinformation.

Delmål:

1. Förvaltningsdokument ska kunna distribueras till interna kunder via datanätets mailfunktion från och med (datum).
2. Interna kunder och externa kunder ska själva, aktivt kunna söka viss fastighetsinformation från och med (datum).

Huvudmål:

Alla ombyggnader och nybyggnader projekteras med modellorienterad CAD.

Delmål:

CAD-manual som utgår från förvaltningens krav på dokumentation ska tillämpas från och med (datum).

2. Välj strategi

Det finns två huvudsyften med att införa digital dokumenthantering i förvaltningsföretag. Det ena och klart dominerande syftet är att tillgodose kraven i förvaltningsskedet genom att skapa ett fungerande digitalt arkiv. Så gott som samtliga företag har detta som huvudsyfte, men de kan ha valt olika vägar för att nå målet. En del har börjat med att styra projekteringen med syfte att på sikt få enhetliga, CAD-projekterade byggnader, där CAD-handlingarna är utformade så att de tillgodoser förvaltningssidans krav. Andra har börjat med att lösa dokumenthantering och arkivering för det befintliga fastighetsbeståndet.

De som börjat med att styra projekteringen har insett att denna väg i och för sig fungerar men att den inte löser huvudproblemet, nämligen att få till stånd ett fungerande förvaltningsarkiv för *samtliga* fastigheter inom rimlig tid. Dessa företag inser att man måste lösa dokumenthanteringen för det befintliga, manuellt projekterade beståndet på ett annat sätt. Här är det scanning och lagring i rasterformat som gäller, åtminstone för merparten av dokumenten.

Det andra huvudsyftet med digital ritningshantering är att förvaltaren i sin roll av beställare vill kunna tillhandahålla ett projekteringsunderlag för befintliga byggnader som direkt, utan omfat-

tande mätningar på fältet, ska kunna användas av konsulterna för projektering av ombyggnader och tillbyggnader. Detta senare syfte finns uttalat i framför allt organisationer som har en mycket omfattande ombyggnadsverksamhet, ofta till följd av verksamhetens krav på anpassningar.

Tidigare har man i många fall sett CAD-vägen och scanning/rastervägen som två olika vägar. Man har då stått inför valet av den ena eller andra vägen. Ska vi välja CAD-vägen, som är dyrare, mera tidskrävande men som ger tillgång till CAD-ritningar med alla de möjligheter som detta innebär. Eller ska vi välja rastervägen som medför att vi snabbt kan bygga upp ett ritningsarkiv baserat på gamla, manuellt framställda ritningar. I den valsituationen har många valt CAD-vägen. Framför allt därför att man haft dålig kvalitet på ritningarna i det manuella arkivet.



Vi vill trycka på att det inte handlar om att välja den ena eller andra vägen. Det normala är istället att välja både och. Vår huvudrekommendation för företag som primärt ska tillgodose kraven i förvaltningsskedet är följande:

För befintliga byggnader som sällan förändras eller byggs om:

Välj scanning och rasterformat för alla typer av ritningar och fastighetsdokument. Scanna även sådana ritningar som inte är uppdaterade och som inte håller kvalitetsmålet för det blivande förvaltningsarkivet. Det är lättare att revidera och höja kvaliteten efter inscanning, i den digitala miljön.

För strategiska, långsiktiga förvaltningsobjekt med byggnader som ofta förändras i takt med verksamhetens krav: Överväg att rita om med CAD-verktyg förutsatt att företaget har egen kompetens att ajourhålla CAD-ritningar. Satsa i första hand på de ritningar som har mest frekvent användning typ arkitektplaner, och eventuellt planritningar över de viktigaste installationssystemen. CAD-ritningarna bör i detta fall vara modellorienterade och mått-riktiga så att de kan användas direkt som underlag vid nästa projekteringstillfälle. Detta kräver normalt måttsatta relationsritningar

i skala 1:50 som underlag samt kontrollmätning på fältet.

Styr projektering i samband med **nybyggnad, ändringar och ombyggnader** med enhetliga regler så att info från projektering kan utnyttjas maximalt i förvaltningsskedet. Ställ krav på modellorienterad CAD-projektering och tillämpa standard i möjligaste mån. Läs mera om projektering med förvaltning i fokus i kapitel 3.

Motiv och konsekvenser

Motiven för att i första hand välja rasterformat för det befintliga beståndet är:

- Scannade ritningar med lämplig efterbearbetning uppfyller kvalitetskrav för alla normala förvaltningsändamål
- Enkelt att hantera
- Standardiserat format (CALS Raster med komprimering enligt CCITT Grupp 4) som överlever nya CAD-format
- Kan hanteras av alla dokumentsystem
- Kan ajourhållas med rastereditering eller hybridteknik
- Kräver ingen CAD-kompetens
- Även CAD-projekterade byggnader kan lagras i rasterformat i förvaltningsarkivet

Väljer man CAD-teknik för de strategiska fastigheternas viktigaste ritningar och raster för övriga får man ett förvaltningsarkiv med blandade format. Genom övergången till modellorienterad teknik kommer vi att få ritningsarkiv som innehåller både rasterritningar, gamla ritningsorienterade CAD-filer och nya modellorienterade. Detta sätt att arbeta medför bl a att det ställs högre krav på dokumentsystemet, som måste kunna hantera både raster- och CAD-format. Systemet bör också klara av såväl lagerhantering som externa referenser i CAD-filer. Det medför vidare att CAD-kompetens krävs för ajourhållning av ritningar och modeller.

Tänk också på att CAD-filerna måste uppdateras i takt med nya programversioner. Eftersom tekniken snabbt utvecklas blir även strukturen i CAD-ritningarna eller modellerna omoderna. Även CAD-formatet i sig (t ex dwg-formatet) ändras över tiden i takt med nya programversioner. CAD-format är därför inget lämpligt format för långsiktig arkivering!

3. Samla in fakta om lösningar och leverantörer

Hur välja systemlösning och leverantör för digital ritningshan-

tering? Det är viktigt att välja rätt från början. Det handlar inte bara om att köpa programvara. I ett komplett åtagande för införande och produktion av datorstött dokumenthantering ingår

- val av dokumentsystem,
- val av rasterbearbetnings eller CAD-verktyg eller bådadera,
- val av konsult/samarbetspartner som stöd vid uppbyggnad och drifttagande av digitalt arkiv,
- val av leverantör för överföring av dokument och ritningar till datamedia.

Upphandlingen av dessa produkter och tjänster kan göras som en samlad upphandling eller i flera steg. Vid val av upphandlingsmodell bör man tänka på att dokumentsystem är komplexa produkter som normalt inte köps över disk som en vanlig standardprogramvara. De säljs ofta av konsult- eller kunskapsföretag som har kompetens att hjälpa kunden med att anpassa programvaran till kundens specifika behov och att installera och utbilda. Därför kan det vara lämpligt att göra en samlad upphandling av åtminstone programvara och konsultstöd. Upphandling av de rena produktionstjänsterna dvs scanning eller vektorisering kan däremot göras som en separat upphandling eftersom det är lättare att klart definiera innehåll och kvalitet i en sådan upphandling.

Börja med att undersöka vad som finns på marknaden. Använd dig av olika kontaktvägar. Kollegor och företag som kommit en bit på väg och som hunnit att göra ett eller annat misstag, konsultföretag som specialiserat sig på digital ritnings- och dokumenthantering och leverantörer av programvara eller nyckelfärdiga lösningar. Det är oftast effektivare att samla in fakta och erfarenheter från andra än att lägga ner en massa tid och pengar på att göra en omfattande kravspecifikation i det här skedet.



4. Utvärdera och formulera krav

Nu sammanställs insamlade fakta på ett systematiskt sätt och de olika leverantörernas lösningar jämförs och utvärderas. Utvärderingen omfattar såväl egenskaper hos ingående programdelar som leverantörens erfarenhet och kompetens.

Exempel på egenskaper som kan ingå i en utvärdering:

- dokumentsystemets egenskaper,
- dokumentvisarens/viewerns egenskaper,
- rasterbearbetningsverktygets egenskaper,
- CAD-verktygens egenskaper,
- krav på hårdvara och systemprogramvara,
- installationsstöd, egenskaper,
- utbildning, inbyggt utbildningsstöd,
- leverantörens stabilitet, kompetens och erfarenhet.

Efter utvärdering väljs upphandlingsform och upphandlingen genomförs.

5. Handla upp

I det här skedet kan kraven slutgiltigt definieras och en eller ett par leverantörer som uppfyller eller överträffar baskraven kan väljas ut. Genom att vänta med att göra kravspecifikationen till efter utvärdering av tillgängliga alternativ, sparas mycket arbete. Man undviker också att bygga upp orealistiska förväntningar. Kravspecifikationer som görs i tidiga skeden blir ofta "önskelistor" som ingen leverantör kan uppfylla.

Upphandlingsunderlaget kompletteras med krav på leveranstider, garantier och andra formalia och upphandlingen genomförs.

Ett alternativ till en formell upphandling kan vara att pröva ett eller två alternativ i full skala under en period. Därefter kan en förhandlingsupphandling genomföras.

6. Analysera och bygg arkivstruktur

Nästa steg är att analysera och bygga upp en struktur över hur dokumenten ska lagras i olika arkiv. I förvaltningsföretag arbetar man dels projektorienterat i samband med nybyggnad, ombyggnad, förändring av förvaltningsobjekt, dels processorienterat i den kontinuerliga förvaltningen av befintliga objekt.

Ritningar och andra dokument som beskriver byggnader produceras i projekteringskedet för ett visst projekt. Delar av dessa dokument ska tas över och ajourhållas i förvaltningskedet.

Det är viktigt att skilja på dokument som tillhör projektet och dokument som tillhör förvaltningsprocessen. Samtidigt ska man ta tillvara på det som är gemensamt.

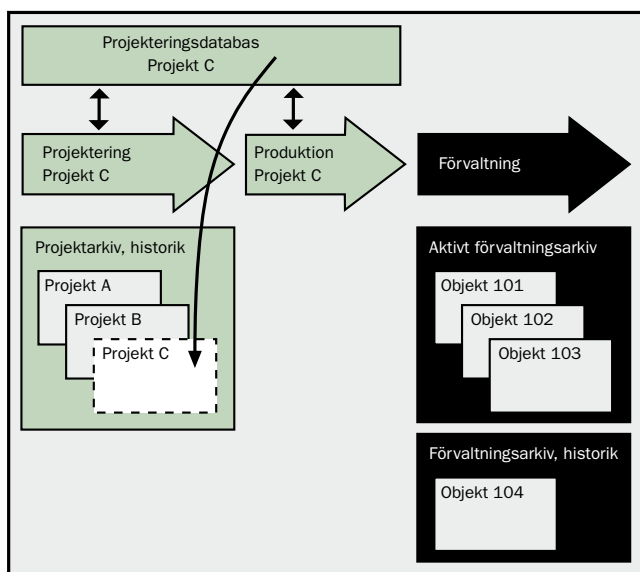
Projekteringsdatabasen är den databas som de inblandade aktörerna i projekteringsprocessen arbetar i. Ansvarig projektsamordnare är normalt ansvarig för innehåll och samordning av dokumenten i denna databas. Denna databas finns normalt inte rent fysiskt hos fastighetsföretaget.

När byggprojektet handlas upp tecknas ett kontrakt mellan beställare och entreprenör. Åtagandet beskrivs i form av ett kontrakt med tillhörande kontraktshandlingar. Dessa handlingar är en viktig juridisk handling som måste lagras arkivsäkert. Den är normalt pappersbaserad, och tillhörande ritningar är också pappersritningar.

När ett projekt är avslutat och byggt ska bygghandlingarna uppdateras till sk relationsritningar. Relationsritningarna beskriver byggnaden som den är byggd (as build drawings). Bygghandlingar (i form av ritningar samt material- och rumsbeskrivningar), relationsritningar och de drift- och skötselinstruktioner som ska levereras av entreprenören ska efter avslutad produktion överlämnas till beställaren. En komplett uppsättning av dessa handlingar bör lagras i **Projektarkiv, historik**.

Ett urval av handlingarna ska nu också överföras till det aktiva förvaltningsarkivet. Innehållet i urvalet och lagringsformat bestäms av de tidigare stegen i analysen.

Aktivt förvaltningsarkiv. Detta arkiv används som lagringsplats för samtliga aktiva förvaltningsdokument. Arkivet är strukturerat



Figur. Dokumentarkiv i bygg- och förvaltningsprocessens olika skeden.

per förvaltningsobjekt. Handlingar som inte längre behöver vara tillgängliga i den aktiva delen förs över till

Förvaltningsarkiv, historik. Innehåller dokument som inte längre behöver finnas i det aktiva förvaltningsarkivet. Det kan vara dokumentation över avvecklade objekt men även inaktuell information över befintliga objekt som ändå behöver arkiveras.

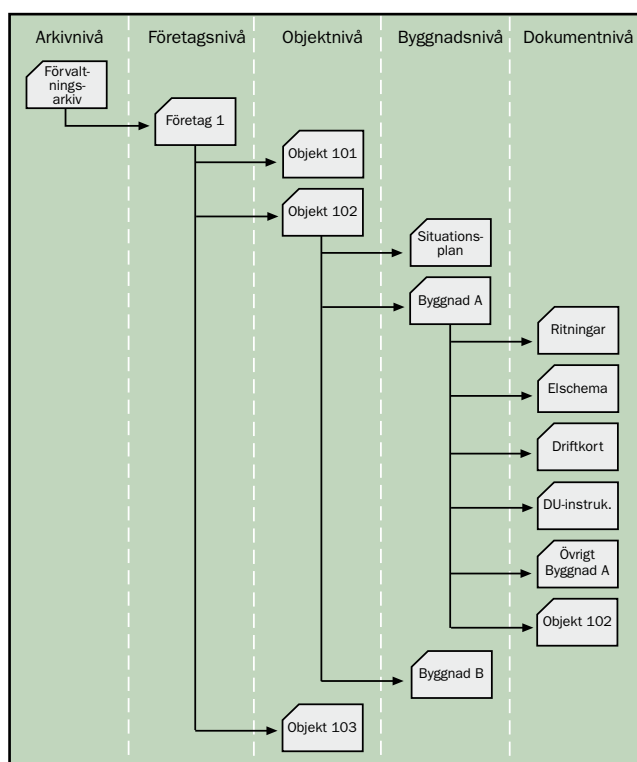
Principer för strukturering av det aktiva förvaltningsarkivet

I det aktiva förvaltningsarkivet lagras all dokumentbaserad information som är knuten till förvaltningsobjektet. Utöver ritningar kan det vara t ex driftkort, drift- och skötselinstruktioner, material- och rumsbeskrivningar, textdokument och kalkyler.

Den *logiska katalogstrukturen* är en trädstruktur som skapas med hjälp av datorns filhanterare eller operativsystem. Den *logiska sökstrukturen* ser användaren efter att ha valt ett viss sökbegrepp.

Det naturliga sättet att strukturera ett förvaltningsarkiv är att bygga upp det hierarkiskt i nivåerna *företag-förvaltningsobjekt-byggnad*. Gemensam information som inte låter sig inordnas under

Exempel på strukturering av det aktiva arkivet.



dessa begrepp kan läggas i gemensamma mappar. Bilden intill visar ett exempel på en enkel katalog och sökstruktur. Stora förvaltningsobjekt eller byggnader med mycket ritningar och byggnader där man ligger med CAD-modeller i det aktiva förvaltningsarkivet kan behöva byggas upp i betydligt flera nivåer, men det ligger utanför ramen för vad vi tar upp i denna bok. Bilden visar enbart den logiska lagringstrukturen. För sökning finns betydligt flera begrepp. Sökbegreppen är de begrepp som användaren kan söka information på. De läggs upp i de olika applikationerna och i det generella dokument-systemet.

Projektera med förvaltningen i fokus

I det här avsnittet beskrivs utvecklingen av CAD-program och teknik, först med en kort tillbakablick och därefter med siktet framåt. Sista delen av avsnittet ägnas åt de viktiga frågorna om hur vi ska projektera med förvaltningen i fokus. Fastighetsföretagen måste ha goda kunskaper om CAD och den pågående utvecklingen inom CAD-området för att kunna ställa krav på projektörerna. Det här avsnittet ska medverka till att vi i framtiden äntligen kan utnyttja informationen i CAD-handlingar i förvaltningsskedet på ett betydligt bättre sätt än idag.

Från ritbräda till Virtual Reality

CAD har använts sedan slutet av 70-talet som verktyg i projekteringskedet. I byggbranschen introducerades CAD först på stordatorer i början på 80-talet. Program som MEDUSA och GDS dominerade. Det handlade om stora investeringar för dem som ville satsa på CAD-projektering. Därför blev samverkan naturlig. Man arbetade i projektteam med terminaluppkoppling till en gemensam stordator. Bland våra praktikfall i slutet av boken finns det exempel på en sådan gemensam satsning, DALCAD, i referatet från Landstingsfastigheter i Dalarna.

Även tekniskt sett låg de här stora CAD-systemen långt framme genom att man arbetade med samverkan och integration. När personatorerna började dominera marknaden kom också CAD-program anpassade för PC. AutoCAD blev snabbt marknadsledande och CAD-projekteringen fick så småningom en bred användning. Samtidigt kan man med fog påstå att det skedde en återgång rent tekniskt. De PC-baserade CAD-programmen var mindre avancerade än sina föregångare på stor- och minidatorsidan. Arbetssättet med samordnad projektering, utgående från en och samma basmodell, var inte längre självklart. I stället arbetade varje projektör efter eget huvud vid sin lokala CAD-station. Vinsterna med samordning uteblev och CAD-projekteringen ansågs av många till och med bli dyrare än manuell projektering. Många använde och använder

fortfarande datorn och CAD-programmet som en elektronisk ritbräda. Man producerar ritningar med de begränsningar ritningen har. Den är platt (tvådimensionell) och den är begränsad av stor-

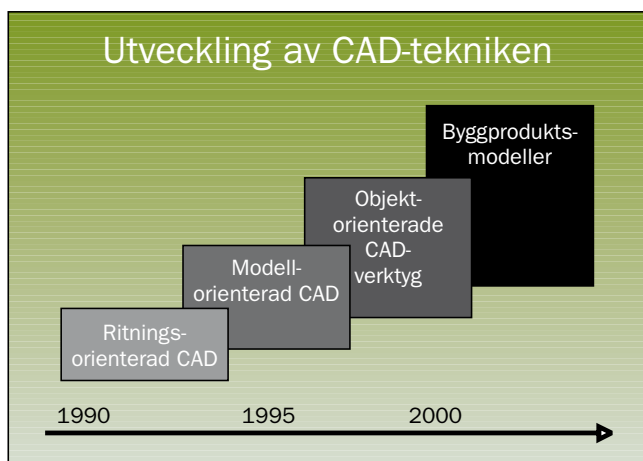
leken på ritningsblanketten. Tyvärr har detta sätt att arbeta medfört att CAD-tekniken inte utnyttjas till fullo vare sig i projekterings-, produktions- eller förvaltningsskedet.

Nu har CAD-verktygen utvecklats och kommit ifatt 80-talets stordatorsystem och genombrottet med gränslös datakommunikation har återigen öppnat möjligheterna till en effektiv kommunikation och sam-

ordning mellan medlemmarna i ett projektteam. Kunniga projektörer har lärt sig att utnyttja CAD-verktygen effektivare. De projektörer som inte har följt med i utvecklingen måste snabbt göra det, annars slås de ut. Som beställare och förvaltare måste vi ställa krav på projektörerna. Krav som leder till att CAD-handlingar blir en effektiv informationskälla i bygg- och förvaltningsprocessens olika skeden.

Utvecklingen av CAD inom byggbranschen kan beskrivas som en successiv process med några tydliga utvecklingssteg. Varje utvecklingssteg innebär bättre möjligheter till effektivare informationsöverföring mellan byggprocessens olika skeden.

Utvecklingen av CAD-teknik från verktyg för framställning av ritningar till modellbaserade informationssystem.



Ritningsorienterad CAD

Ritningsorienterad CAD innebär att man i princip använder samma sätt att framställa ritningar som man tidigare gjorde vid manuell projektering. Varje CAD-fil innehåller en ritningsblankett med ramar och namnruta och

en geometrisk avbildning av en del av byggnadsverket betraktad från en viss vy. Innehållet begränsas till den del av byggnaden som ryms inom den valda ritningsblanketten. Skillnaden mot den manuelle ritningen är egentligen bara att CAD-ritningens information är uppdelad i olika *lager* som medför att man kan välja vad som ska visas. Ritningar på papper eller film tas fram genom en direkt utskrift av vissa eller alla lager i CAD-filen.

Ritningsorienterad CAD utnyttjar inte på långt när de möjligheter till integration och effektivitetsvinster som ett modernt CAD-program erbjuder. *Vi avråder därför från att arbeta med ritningsorienterad CAD i större projekt.*

Modellorienterad CAD

Modellorienterad CAD innebär att man avbildar hela byggnaden eller delar av den (normalt minst ett helt, sammanhängande våningsplan) i datorn. Modellen avgränsas med utgångspunkt från byggnadens indelning i stället för från representationen av byggnaden på ritningar. En modell kan vara

- plan eller tvådimensionell
- volymmodell eller tredimensionell
- byggproduktmodell

Plana modeller avbildar t ex våningsplan, fasader, elevationer och sektioner. Volymmodeller avbildar hela eller delar av byggnadsverket i tre dimensioner. Den tredimensionella modellen gör det möjligt att betrakta byggnadsverket från olika synvinklar, att framställa perspektivritningar och göra visualiseringar och animeringar i s k Virtual Reality.

I modellorienterad CAD är ritningar bara ett sätt att betrakta modellen från olika synvinklar. En ritning är en vy av eller utsnitt ur modellen. Möjlighet att arbeta modellorienterat finns i dag i alla professionella CAD-program.

För att underlätta hanteringen av modellen i datorn kan innehållet delas upp i olika filer. Uppdelningen kan göras antingen i olika teknikområden eller geografiskt. Filerna är dock fortfarande kopplade. (Det finns flera metoder och tekniker för att på detta sätt koppla filer. Exempelvis externa referenser eller ADE, AutoCAD Data Extension). På så sätt hänger hela modellen ihop och ingen information behöver dubbellagras.

Fördelarna ur förvaltningssynpunkt med att arbeta modellorienterat är bl a att

- all information lagras normalt endast på ett ställe,
- problem med sk överlappningar undviks,
- den geografiska indelningen i olika modeller kan göras funktionellt, anpassat till förvaltningsskedets informationsbehov och
- ritningar kan definieras och skapas ur modellen på ett mycket flexibelt sätt och med ett innehåll som också helt kan anpassas till förvaltningens krav och önskemål

Vi rekommenderar därför modellorienterad CAD-projektering.

Riktlinjer för modellorienterad CAD finns bl a i Bygghandlingar 90, del 8. Skriften finns vid denna boks pressläggning som remissutgåva. Den beräknas utkomma under 1997.

En annan handbok som ger god vägledning vid CAD-projektering är "Integrerad CAD-projektering" utgiven på Svensk Byggtjänsts förlag 1995.

Objektorienterade CAD-verktyg

Objektorientering är ett begrepp som ofta används i samband med utveckling av moderna dataprogram. Man talar om objektorienterad analys och objektorienterad programmering och under senare år även om objektorienterade databaser. Vad innebär objektorientering och vilken betydelse har den för användaren av programvaror som hanterar ritningar och fastighetsinformation?

"Objekt" är en metod att beskriva verkligheten med hjälp av en informationsmodell. Modellen avbildar verkligheten utifrån ett objektorienterat synsätt. Det objektorienterade synsättet bygger på det naturliga sätt vi lärt oss att uppfatta och beskriva verkligheten ända från det vi var små. Vi ser ett föremål och skapar oss en bild eller begrepp av föremålet i tankevärlden. Med språkets hjälp kan vi ge objektet ett namn eller en symbol som kan förstås av andra människor, som kan språket eller har lärt sig tolka symbolen. Vi kan också komplettera objektets namn eller symbol med egenskaper som ytterligare förtydligar dess definitioner.

Traditionell systemutveckling har varit *funktionsdriven*. Den har utgått från funktioner i företagets organisation. Problemet med funktionsdriven systemutveckling är att företagets organisation och arbetssätt i dag förändras i allt snabbare takt och därmed ställs

FAKTARUTA om objektorientering

Objektorienterad systemanalys och programutveckling bygger på bl a

Identifiering av objekt. Objekten identifieras med ett begrepp. Objekt kan vara både konkreta (fönster, dörr, textdokument, situationsplan, faktura) och abstrakta (mätregel, beräkningsmetod, prisklass).

Klassificering. Objekt med likartade egenskaper sammanförs till objekttyper eller klasser. Klassificeringen kan göras efter olika grunder. En dörr kan klassificeras efter exempelvis funktion (innerdörr, ytterdörr) eller efter material-egenskap (trädörrar, ståldörrar, aluminiumdörrar).

Instansiering är motsatsen till klassificering. Man kan säga att objekt kan sammanföras, klassificeras till klasser och att klasserna instansieras till objekt (förekomster av ett visst objekt i en klass kallas instans).

BSAB-systemet är i byggsammanhang ett välkänt exempel på klassificering. Systemet används för att klassificera de objekt eller byggdelar som en byggnad (i verkligheten) eller en digital modell av byggnaden (i datorn) består av.

Egenskaper. En klass av objekt eller ett enskilt objekt kan tilldelas olika egenskaper eller attribut. Egenskaper kan vara av olika slag t ex identitet, tillstånd, beteende och gränssnitt mot omvärlden.

Identiteten gör det möjligt att skilja ett objekt från ett annat. Identiteten är någon form av beteckning eller namn.

Tillståndet beskriver objektets olika egenskaper(attribut) och deras värde (Material = trä, hängning = höger, pris = 1200).

Beteende beskriver hur objektet hanterar metoder och meddelanden (Fråga om pris, hämta värde från egenskap pris, meddela värde)

Gränssnitt beskriver objektets utbyte av information med omvärlden t ex med ett annat objekt

Några andra viktiga principer inom objektktorientering är **arv** och **inkapsling**.

Arv innebär att man kan skapa en underliggande klass av objekt från en överställd klass. Den underliggande klassen kan ära den överliggande klassens egenskaper men den kan också ges nya, specifika egenskaper.

Inkapsling innebär att objektets egenskaper ligger inkapslade eller skyddade i objektet. De kan bara nås och ändras via meddelanden.

hela tiden nya krav på olika stödfunktioner. Datasystemen hinner i sista fall bli omoderna innan de är klara att tas i bruk. Ett bättre angreppssätt är att arbeta med datadriven systemutveckling som utgår från data, information och begrepp (objekt). Data har normalt längre livslängd än de funktioner som utnyttjar data. Datadriven systemutveckling bygger på objektorientering.

Ta till exempel intern hyresdebitering som under ett antal år varit ett vanligt styrmedel för fördelning av lokalkostnader inom icke kommersiella fastighetsorganisationer. Hyresdebiteringen kan stödjas med ett informationssystem. Om vi konstruerar systemet

med funktioner baserade på nuvarande arbetssätt och organisation riskerar vi att systemet snabbt blir föråldrat.

Om vi istället utgår från de data och de begrepp som används i samband med interndebitering, t ex lokalen med sina egenskaper, hyresgästen, kontraktet och beräkningsregeln för beräkning av internhyra så har vi ett betydligt bättre utgångsläge. Även om vi skulle ändra arbetsmetod eller helt avstå från att debitera internhyror så har vi fortfarande behov av information om lokalen och hyresgästen. Kontraktets egenskaper får naturligtvis ändras och beräkningsmetoden likaså men det är ändå betydligt enklare att anpassa det objektorienterade systemet till den nya situationen.

Objektorientering dominerar sedan några år system och programutveckling inom så gott som alla områden. Inom CAD-området finns objektorienterade program idag. MEDUSA med tillämpningen MEDUSA Bygg och AutoCAD Release 13 med byggapplikationer i Point 5 är exempel på objektorienterade CAD-program. Ett exempel på en svenskutvecklad tillämpning för Facility Management finns i produkten Facility (tidigare DECbuild) som är baserad på en produktmodell av fastigheten.

Objektorienterade CAD-program kan ses som en vidareutveckling av det modellorienterade arbetssättet. Modellorienteringen är i första hand knuten till sättet att strukturera den grafiska informationen medan objektorienteringen även går in på hur modellens byggstenar struktureras och hanteras. I det objektbaserade CAD-programmet bygger man en modell av verkligheten (byggnaden) med hjälp av olika s k byggobjekt. Byggobjekt kan vara av olika slag t ex strukturella eller omslutande element (bjälklag, väggar, pelare), kompletteringar eller serviceelement (dörrar, fönster, rör, kanaler), varor/utrustning (radiatorer, armaturer) samt utrymmen (rum, funktionellt avgränsade utrymmen t ex brandceller, lokaler, lägenheter).

Det pågår för närvarande ett omfattande forsknings- och utvecklingsarbete inom CAD-området. Syftet med utvecklingsarbetet är att få fram CAD-verktyg och tillämpningsprogram som gör att vi äntligen kan utnyttja all information som finns i CAD-modeller på ett effektivt sätt genom byggnadens hela livslängd från planering till förvaltning och ombyggnad eller avveckling och återvinning.

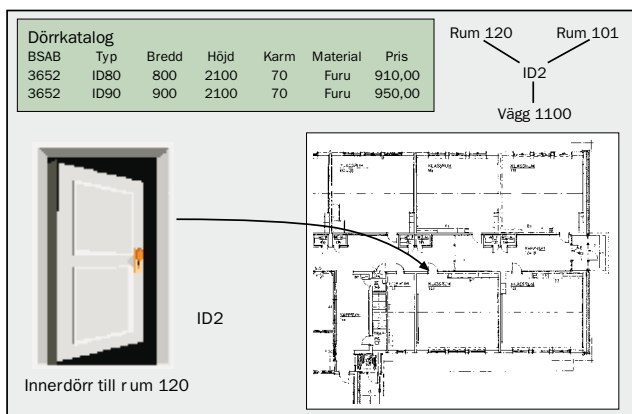
Byggproduktmodeller

CAD-system baserade på byggproduktmodeller (BPM) är nästa steg i utvecklingen. Denna utveckling av byggproduktmodeller baseras på ett standardiserat språk och en standardiserad metodik för beskrivning av produkter generellt och byggprodukter speciellt (vi använder begreppet byggprodukt i stället för byggnad i fortsättningen). Den internationella standarden heter STEP, Standard for Exchange of Product Data (ISO 10303).

Grundtanken bakom byggproduktmodeller är att all information, såväl den geometriska som övrig information (materialinformation, kapacitetsdata, produktionsdata, priser, förvaltningsinformation osv) struktureras och lagras i en enhetlig, objektorienterad databas. Från denna databas kommer information att kunna selekteras ut och användas i olika skeden i bygg- och förvaltningsprocessen. Eftersom all information som beskriver byggnaden ligger i en enhetlig databas kan en rad olika dokument produceras med automatik ur denna databas.

Innehållet i modellen byggs ursprungligen upp i projekteringskedet. Uppbyggnaden sker successivt från översikts- och detaljplaner och tidiga skisser till detaljerade bygg-, tillverknings- och arbetshandlingar. Därefter kan modellen kompletteras med olika slags information för den fortsatta bearbetning som görs i anbudsskedet, produktionsskedet och förvaltningskedet. Modellen blir det byggda objektets informationsdatabas.

Entreprenören kan komplettera modellen med produktionsdata som kan utgöra underlag för kalkyl och planering. Med nya kalkyl- och planeringsverktyg som arbetar direkt mot byggproduktmodellens databas kan man använda modellens information på ett intelligent sätt. Här följer några exempel på de möjligheter som öppnar sig i anbuds- och produktionsskedet.



Olika möjligheter till presentation av byggproduktmodellens information om en dörr.

- Med kalkylprogram anpassade till BPM kan modellen kompletteras med kalkyldata (enhetstider, priser) och datorintegrerade kalkyler kan göras utan att mängda på nytt. All information om byggprodukter, mängder m m hämtas med automatik ur BPM och sorteras och struktureras efter produktionens behov.
- Förfrågningsunderlag till underentreprenörer i form av materialspecifikationer och olika typer av detalj- och uppställningsritningar kan, med automatik, tas ut ur modellen.
- Med programvara för produktionsplanering anpassade till BPM kan man göra datorstödd produktionsplanering baserad på mängder och i BPM. Det finns redan lösningar. Läs tex artikeln om dataverktyget PreFacto i Husbyggaren nr 7–8 1995.

Byggproduktmodeller erbjuder samma möjligheter till effektiv integration i förvaltningsskedet. Några exempel illustrerar möjligheterna:

- All dokumentation om byggnaden och dessa olika delar och tekniska system kan följa med modellen över från projektering och produktion till förvaltningsskedet. Modellen kan kompletteras med förvaltningsinformation och på så sätt utgöra den aktiva och kvalitativt säkraste informationskällan i förvaltningsskedet.
- Nya fastighetssystem kommer att utvecklas baserade på byggproduktmodeller. Dessa informationssystem får helt andra möjligheter än dagens och de blir betydligt mera användarvänliga genom att man arbetar med ett grafiskt användargränssnitt (det betyder att man navigerar i modellen i stället för i krångliga databaser). Det är en utmaning för dagens programleverantörer att utveckla nya fastighetssystem baserade på byggproduktmodeller!
- Byggproduktmodellen kan integreras med specialapplikationer för t ex lokalutnyttjande, lokaleffektivitet och andra verksamhetsstödsystem. Sådana system finns idag (Facility Management-system) men byggproduktmodellen kombinerad med information om t ex hyresgäster, personal, inredning och utrustning gör det möjligt att hantera bland annat verksamhetsplanering och omflyttningar på ett enklare och mera intuitivt sätt än i dagens system (därför att det objektorienterade synsättet underlättar lösningen av dessa, mycket komplexa system).

Forskning och utveckling kring byggproduktmodeller

Det pågår en mycket omfattande internationell forskning och utveckling kring byggproduktmodeller. En viktig del i utvecklingsarbetet är att ta fram en gemensam standard för beskrivning av produkter (STEP). Utvecklingsarbetet omfattar tillämpningar för många olika branscher. Utvecklingen av tillämpningsstandarder har kommit längst inom bilindustrin, processindustrin, skeppsbyggnad/Off Shore samt byggnadsindustrin. I Sverige bedrivs huvuddelen av utvecklingen inom ramen för de s.k. IT Byggprojekten på våra tekniska högskolor.

För byggbranschen pågår för närvarande utveckling och beskrivning av tillämpningsstandarder primärt för fyra olika områden:

- formbeskrivning av byggdelar,
- installationssystem,
- stålstommar och
- beskrivning av byggnaden från ett slutanvändarperspektiv.

Utvecklings- och standardiseringsarbetet engagerar ett mycket stort antal experter runt om i världen. Man räknar med att cirka 450 forskare arbetar med utvecklingen och att det lagts ned cirka 200 manår t o m 1993, då den första versionen av STEP utkom.

Parallellt med utvecklingen av STEP pågår sedan ett par år tillbaka ett utvecklingsarbete i samverkan mellan byggindustrin, forskare knutna till STEP och leverantörer av CAD-system och andra applikationer för bl a byggbranschen. Detta arbete bedrivs inom IAI (International Alliance for Interoperability) under mottot "Likning the Building Industry through a Universal Language. Utvecklingen inom IAI syftar till att ta fram en s.k. de facto-standard (kallad IFC, Industrial Foundation Classes medan STEP-arbetet syftar till en regelrätt internationell standard. IAI initierades av Autodesk och amerikansk byggindustri.

Vilka krav bör ställas på projekteringen

Följ standard enligt Bygghandlingar 90

Det finns en lång rad standards och rekommendationer som reglerar framställning och utformning av bygghandlingar. Det mesta finns samlat i handboken Bygghandlingar 90 som hittills finns i 6 olika delar och där del 8, Redovisning med CAD utkommer under

1997. Den finns för närvarande i form av en remissutgåva.

Arbetet med Bygghandlingar 90 påbörjades 1985 och då hade ännu inte branschen helt anammat CAD-tekniken. I delarna 1–6 behandlas därför redovisning med CAD endast marginellt. Del 7 som behandlar redovisning av markhandlingar har utarbetats parallellt med del 8 och är därför anpassad till CAD-tekniken.

Bygghandlingar 90 har utarbetats av branschen gemensamt. Representanter för Arkitekt- och Ingenjörsföretagen, Banverket, BPA, Byggentreprenörerna, Byggherreföreningen, Byggstandardiseringsringen, Industrins byggmaterialgrupp, Fortifikationsverket, Vasakronan och Vägverket ingår i styrgruppen. Delarna 1–6 behandlar i huvudsak redovisningsformer och redovisningsteknik för byggritningar och bygghandlingar. Av faktarutan framgår namnen på de olika delarna i Bygghandlingar 90.

Bygghandlingar 90 innehåller rekommendationer. De bygger till stor del på svensk och internationell standard. Enligt vår bedömning, kommer del 8, Redovisning med CAD, att bli normgivande för all CAD-projektering under de närmaste åren. Företag som

idag står i begrepp att upprätta nya eller revidera sina gällande regler för CAD-projektering (s k CAD-manualer) bör därför i största möjliga utsträckning följa Bygghandlingar 90. Vi vill dock påpeka att Bygghandlingar 90 är framtagna med tanke på projektering. Det är därför väsentligt att rekommendationerna kompletteras så att fastighetsföretagets krav tillgodoses. I slutet av detta kapitel tar vi upp förvaltarkraven.

FAKTARUTA

Bygghandlingar 90

Del 1, Redovisningsformer

Del 2, Redovisningsteknik

Del 3, Redovisning av mått

Del 4-5, Redovisning av Hus respektive Installationer

Del 6, Redovisning av ombyggnad

Del 7, Redovisning av mark utkommer i febr 1997

Del 8, Redovisning med CAD utkommer i febr 1997

Bygghandlingar 90, del 8 behandlar:

- grundläggande begrepp
- struktur
- grafik
- administration av datorstöd
- lagerindelning (bilaga)

Den, ur förvaltningssynpunkt, viktigaste nyheten i Bygghandlingar 90, del 8 är: *Strukturen i CAD-handlingarna anpassas för återanvändning av information genom hela bygg- och förvaltningsprocessen*. I detta ingår bland annat en helt ny standard för lagerindelning.

Struktur

Till strukturfrågor i samband med CAD-projektering hör bland annat informationsinnehållet i ritningar, filnamn på olika CAD-filer, läges- och rumsbeteckningar, indelning av byggnader i etapper, lagerindelning och struktur av filer i datorn.

Det är väsentligt att ha en enhetlig, samordnad struktur i bygghandlingarna vid projektering med CAD. En enhetlig struktur underlättar en effektiv återanvändning av information genom samtliga skeden i byggprocessen och förvaltningsprocessen. Strukturering och samordning bör ske på ett sådant sätt att innehåll, namngivning av filer, lägen och lager inte behöver ändras utan bara kompletteras, förädlas eller filtreras bort när man går från skede till skede i byggprocessen.

Bygghandlingar 90 lägger en grund för en sådan samordning vad avser strukturfrågor. I strukturavsnittet behandlas bland annat:

- Lagerindelning, ny standard baserad på ISO 13567-1 och tillämpning av BSAB-systemet (se nästa avsnitt).
- Namnrutan på ritningar, utformning och innehåll.
- Kompletterande information reglerar hur referenser till modellfiler, filnamn, placering av ev. streckkod för ritningsidentifikation m m ska placeras på ritningsblanketten.
- Ritningsinformationsfilen. Innehållet i ritningsinformationsfilen är en sammanfattning av innehållet på ritningen, vem som ritat och konstruerat, skala, måttenheter, filnamn m m.

Exempel på namngivning av ritningsfiler enligt Bygghandlingar 90.

■ Standard för namngivning av ritningsfiler, modellfiler och andra CAD-filer. För namngivning av ritningsfiler finns en svensk standard (SS 03 22 71). Tillämpningen är uppbyggd med hänsyn till den begränsning av längden på filnamn som fortfarande finns i operativsystemet MS-DOS, dvs längden är max 8 tecken plus 3 tecken för filtypen.

■ Lägesbeteckningar där bl a regler för koordinatsättning, strukturering av läges- och rumsbeteckningar behandlas.

Projektörsbeteckning	1 tkn	t ex A
BSAB-kod för byggdelen	2 tkn	t ex 36
Ritningsinnehåll	2 tkn	t ex 63
Löpnummer alt lägeskod	3 tkn	t ex 051

Detta exempel ger filnamnet **A3663051.dwg** för en ritningsdefinitionsfil

Ny standard för lagerindelning

En av de viktigaste nyheterna i Bygghandlingar 90 är att helt ny standard för lagerindelning introduceras. Någon standard för lagerindelning har hittills inte funnits i Sverige även om Cadpoints lagerindelning under senare år blivit accepterad som en slags de-factostandard. Lagerindelningen i Bygghandlingar 90 baseras på ISO 13567-1 i kombination med BSAB-systemet. BSAB-systemet genomgår för närvarande en omarbetning och en ny generation av BSAB med årtalsbeteckningen BSAB 96 är på väg ut på marknaden. De första tillämpningarna kommer med den nya generationen AMA-utgåvor under 1997.

Lagerindelningen byggs bland annat på följande principer:

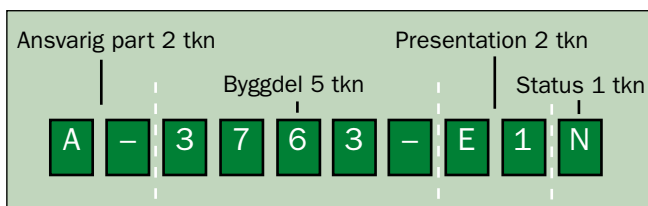
- Unik lagerbenämning som ger direkt information om vilken part i ett projekteringsteam som är ansvarig för resp lager.
- Den är heltäckande för alla olika teknikområden.
- Den är tillräckligt detaljerad för att kunna presentera innehållet i bygghandlingar med valfritt urval.

Lagerbenämningen är enligt ISO-standarderna indelad i tio avgränsade fält varav endast de fyra första är obligatoriska. I det svenska tillämpningsförslaget i Bygghandlingar 90 används endast dessa fyra fält, nämligen:

- **ansvarig part** — anger projektörsbeteckning och företag,
- **bygg- och utrymmesdel** — anger byggdel och utrymmeskod enligt BSAB,
- **presentation** — anger vilken typ av presentation t ex modell, ritning, systemlinjer som det aktuella lagret tillhör samt
- **status** — används för att skilja på status för olika byggdelar t ex tillfälliga, befintliga, nya byggdelar.

De övriga sex fälten är sektor, fas, projektion, skala, material/produktion och användardefinierat. Bilden visar principen för lagerbenämning i Bygghandlingar 90.

Obligatoriska fält i ISO 13567-1 lagerstruktur



Frivilliga fält

(Ej använda i Bygghandlingar-90)	Sektor	(4 tkn)
	Fas	(1 tkn)
	Projektion	(1 tkn)
	Skala	(1 tkn)
	Material/produktion	(2 tkn)
(används för kvalitetsmärkning)	Användardefinierat (fritt antal tecken)	

Lagerbeteckningen A-3763-E1N tolkas enligt följande:

- A-** Arkitekten ansvar för lagret
- A-3763-** Byggdel, Övrig fast inredning
- A-3763-E1** Beskrivande grafik, funktionens friutrymme
- A-3763-E1N** Nybyggd del

I BSAB 96 kommer också en annan, för fastighetsförvaltningen mycket väsentlig nyhet: En standard för klassificering av utrymme. Denna följs också upp i lagerindelningen i Bygghandlingar 90.

Figur. Lagerbeteckningens olika delar. (Källa Bygghandlingar 90, del 8)

Strukturering av lager för information om utrymmen i Bygghandlingar 90.

Nedan visas exempel på hur lagerindelning för utrymmesinformation struktureras i Bygghandlingar 90.

HUVUDGRUPP 9. UTRYMMEN: (NYTT)		
UTRYMMEN SAMMANSATT		
X-9000-	Samman­­satta delar	
RUM		
X-9100-	Samman­­satta rum	
X-9110-	Rum	
X-9110-T1-	• Rumsnamn	Exempel på presentation av rum
X-9110-T2-	• Rumsnummer	
X-9110-T3-	• Areauppgift	
X-9110-E-	• Areagräns	
X-9110-H-	• Areamarkering	
SEKUNDÄRA UTRYMMEN		
X-9200-	Samman­­satta sekundära utrymmen	
X-9210-	Schakt	
X-9220-	Stråk	
FUNKTIONELLA GRUPPERINGAR		
X-9300-	Samman­­satta grupperingar	
X-9310-	Brandcell	
X-9310-E-	• Brandcellsgränser	Exempel på presentation av brandcell
X-9310-o-	• Brandsymbol	
X-9310-T1-	• Text till brand	
X-9310-T2-	• Littera brand	
X-9320-	Utrymningsväg	

Lagerindelningen kan i den nya standarden göras mycket detaljerad. BSAB-systemets P2-tabell är idag tre tecken lång. I det föreliggande förslaget till lagerindelning har P2-tabellen utökats till fyra eller i vissa fall fem tecken.

I förvaltningsskedet finns sällan behov av en så detaljerad lagerindelning. Förvaltaren behöver snarare ett fåtal sammansatta lageruppsättningar som är anpassade till dennes arbetssituation. Detta löses genom att, som tidigare, definiera vilka lager som ska vara tända.

Det viktiga i det nya förslaget är emellertid att branschen har enats om en ny lagerindelning som baseras på en gemensam standard, BSAB-systemet. Detta bidrar i hög grad till att informationen i

bygghandlingarna kan användas effektivare genom samtliga skeden i byggprocessen inklusive förvaltningsskedet!

För att förverkliga intentionerna med effektivare informationsanvändning krävs att samtliga aktörer anammar det nya BSAB-systemet och medverkar till att det används som grund för klassificering genom hela byggprocessen. Leverantörer av stödsystem i form kalkylhandböcker, kalkylverktyg, planeringsverktyg och fastighetssystem bör snabbt anpassa sig till det nya BSAB-systemet.

Här är några exempel på stödrutiner och informationssystem för fastighetsförvaltning och Facility Management som bör anpassas till den nya standarden.

- Rums- och lokalregister anpassas till den nya standard för klassificering av utrymmen som kommer i BSAB 96.
- Stödsystem för upphandling av fastighetsentreprenader, t ex Aff 95 anpassas till nya BSAB-systemet.
- System för planering- och kalkylering av drift- och underhållsinsatser anpassas till nya BSAB-systemet.

Man kan också se den nya standarden för lagerindelningen som ett steg på vägen mot CAD-projektering med byggproduktmodeller. I byggproduktmodellerna används inte längre lagertekniken som verktyg för att särskilja olika typer av information. Här blir det i stället naturligt att klassificera byggdelarna med ett enhetligt klassifikationssystem. Mycket talar för att de grundläggande strukturer och tankesätt som ligger bakom det svenska BSAB-systemet kommer att få en mycket stor spridning även internationellt när vi om några år arbetar med byggproduktmodeller i både projektering, byggande och förvaltning.

Vi rekommenderar att använda lagerstruktur enligt ISO 13567-1 i kombination med BSAB.

Komplettera med förvaltarkrav

Bygghandlingar 90, del 8 innehåller riktlinjer för datorstöd projektering, med avsikten att underlätta framtagandet av entydiga, felfria och fullständiga bygghandlingar vid samordnad CAD-projektering. Den är alltså inte primärt inriktad på att tillgodose förvaltningens behov. Den lägger dock grunden till en effektiv informationshantering även i förvaltningsskedet genom nya stan-

darder och rekommendationer.

För att projektera med förvaltningen i fokus på ett sådant sätt att information från projektering och byggande kan användas även i förvaltningsskedet krävs att byggherren/ förvaltaren kompletterar CAD-manualen med förvaltarkrav. Här tar vi upp de viktigaste förvaltarkraven. Några har behandlats mera i detalj i tidigare avsnitt och dessa berörs endast översiktligt.

Komplettera CAD-manualen med specifika förvaltarkrav på följande punkter:

- Ange övergripande IT-strategi!
- Välj redovisningsform!
- Ställ krav på informationsöverföring!
- Ställ krav på struktur!
- Ställ krav på administration och tekniska lösningar!
- Avtala om ägande- och nyttjanderätt!

Ange övergripande IT-strategi

Ange tydligt det övergripande syftet med projektet. Ange att avsikten är att använda resultatet av projektet i fastighetsförvaltning och i samband med framtida ombyggnader. Det bör tydligt framgå hur beställaren tänker använda och överföra information från CAD-databasen i ett enskilt projekt till sin fastighetsdatabas. De övergripande målen bör finnas formulerade i fastighetsföretagets IT-strategi.

Välj redovisningsform

Att välja redovisningsform innebär att välja mellan ritningsorienterad eller modellorienterad CAD-projektering. Bygghandlingar 90 tar inte ställning till metod utan överlåter till beställaren att välja. Vi har behandlat den här frågan i tidigare avsnitt och vår rekommendation är entydig. Välj ett modellorienterat arbetssätt. Undantaget kan vara enkla ombyggnader som bara omfattar mindre delar av våningsplan, där befintliga CAD-handlingar är ritningsorienterade.

Ställ krav på informationsöverföring

Ritningar och andra bygghandlingar innehåller stora mängder information som behövs i förvaltningsskedet. Det går att hämta och överföra mycket av denna information mer eller mindre auto-

matiskt. Det gäller bara att precisera vad man vill ha och i vilken form den ska levereras. Detta går att göra med dagens teknik från vanliga enkla ritningsorienterade CAD-filer! Gör därför en analys av vilken information som ska hämtas från bygghandlingarna och tala om i vilken form den ska levereras. I tabellen på nästa sida ges exempel på information som finns i eller kan läggas in i bygghandlingarna. Informationen kan därefter överföras digitalt till fastighetsförvaltningens databaser. Med dagens teknik blir det huvudsakligen fråga om filöverföring. En "äkta" integration där informationen på ritningen är länkad till motsvarande post i fastighetsdatabasen är svår att åstadkomma med dagens teknik. Kontrollera med leverantören av fastighetssystem i vilken utsträckning integration är möjlig och anpassa kraven därefter.

Som förvaltare är det angeläget att föra en ständig dialog med programleverantörer så att de applikationer som används under planering, projektering, upphandling, tillverkning, produktion och kvalitetskontroll direkt kan överföra information i den form som förvaltarnas system och arbetssätt kräver.

Framtidens fastighetssystem, baserade på byggproduktmodeller, kommer att ha en äkta integration mellan den geometriska ritningsinformationen och fastighetssystemets övriga information, eftersom all information ligger i samma objektorienterade databasstruktur. Att åstadkomma detta fastighetssystem är branschens stora utmaning!

Av de informationsgrupper som finns angivna i tabellen finns det en standard för lagerhantering och BSAB-kodning i Bygghandlingar 90 för följande utrymmen:

- rum,
- sekundära utrymmen,
- funktionella grupperingar, brandceller.

Genom att redan vid upphandlingen tala om vilken information som ska genereras från bygghandlingarna skapar man förutsättningar för en rationell informationsöverföring från projektering till förvaltning redan med dagens teknik. Men man måste formulera kraven tydligt. Ta rumsuppgifterna som exempel. Det är ingalunda självklart att det läggs in rumsbegränsningslinjer på planritningar eller i modeller om inte beställaren begärt dessa linjer. Å andra sidan torde merkostnaden för detta i projekteringskedet vara mar-

Checklista för informationsöverföring från projektering till förvaltning

Utrymme, system eller komponent	Informationsinnehåll	Kommentar
Rum	Rumsnamn Rumsnummer Areauppgift Areagräns Rumsbeskrivning Areamärkning	Kan överföras från CAD-ritningar eller CAD-modeller till fastighetsdatabasen genom ■ filöverföring ■ OLE-länkar
Lokal/lägenhet	Lokalnumn Lokalidentitet Areauppgift Areagräns Areamärkning	Om lokalgränserna är fastställda vid överlämnandet kan dessa läggas in i handlingarna, och överföras eller länkas till fastighetsdatabasen på samma sätt som rumsinformation.
Sekundära utrymmen	Benämning Utrymmesgräns Märkning	Sekundära utrymmen kan avse t ex Schakt, kanal- eller ledningsstråk.
Brandcell	Brandcellsgräns Brandcellssymbol Text brandcell Littera brandcell	Brandcell är exempel på ett funktionellt utrymme. Andra funktionella utrymmen kan markeras på samma sätt. Exempel på andra funktionella utrymmen: Område som betjänas av ett fläktsystem.
Utvändigt yta	Benämning Littera eller identitet Areauppgift Areagräns Areamärkning	Kan avse t ex Köryta, parkeringsyta, gångyta, gräsyta osv. Kan överföras eller länkas till fastighetsdatabasen på samma sätt som rumsinformation.
Installationssystem	Systemidentitet Systemnamn Systemmärkning Specifikationer Driftinstruktioner Betjänar område	Kan överföras eller länkas till fastighetsdatabasen på samma sätt som rumsinformation. Länkar till externa dokument.
Komponent	Komponentid Komponentnamn Komponentmärkning Specifikationer Driftinstruktioner Tillhör system	Kan överföras eller länkas till fastighetsdatabasen på samma sätt som rumsinformation. Länkar till externa dokument.
Bjälklag	Littera eller identitet Bjälklagstyp Områdesgräns Tillåten nyttig last	Kan överföras eller länkas till fastighetsdatabasen på samma sätt som rumsinformation.

ginell jämfört med att göra det efter leverans av förvaltningshandlingar.

Tänk också på den gamla goda regeln att undvika alltför mycket

och alltför detaljerad information. Även om möjligheterna finns är det behovet och nyttan som ska styra. Tänk på att information/data ska vårdas och ajourhållas för att behålla sitt värde. Ta inte checklisten som en rekommendation. Den vill bara visa på möjligheter. Byggherren/förvaltaren väljer!

Ställ krav på struktur

Till strukturfrågor hör som vi tidigare nämnt, bl a informationsinnehållet på ritningar, filnamn på olika CAD-filer, läges- och rumsbeteckningar, indelning av byggnaden i etapper, lagerindelning och struktur av filer i datorn.

Följ reglerna för **namngivning av CAD-filer** och försök att undvika att byta namn på filerna när de förs över till förvaltningsarkivet. Använd i stället datorns och operativsystemets katalogstruktur för att skilja på förvaltningsobjekt och byggnader!

Ange innehåll i och filformat på **ritningsinformationsfiler** och modellinformationsfiler. Dessa filer utgör underlag förvaltningsarkivets ritnings- och modellkataloger.

Ange regler för **rumsnumrering och eventuell klassificering i rumstyper** redan vid upphandlingen. Ange mätregler för rumsareor och ställ krav på att rumsbegränsningslinje skapas och struktureras enligt Bygghandlingar 90. Ange filformat för rumsinformation och om denna ska leveras i separat fil för överföring till fastighetsdatabasen.

Ange regler för **identifiering, areamätning osv av annan utrymmes- eller systeminformation** som ska överföras.

Ange indelning av modell i eventuella **zoner eller etapper**. Det är viktigare att denna indelning görs med hänsyn till förvaltningens krav än att den anpassas till produktionskrav! Undvik helst att dela på våningsplan.

Ange krav på **lagerindelning**. Det går att börja arbeta med den nya standarden för lagerhantering redan nu. Den nya generationen CAD-applikationer (t ex Point version 5) har denna som standard (med BSAB 83 som senare kan konverteras till BSAB 96)

Ange vilka olika **lagerkombinationer** som ska visas i ritningar eller vyer som ska användas i det aktiva förvaltningsarkivet. Denna information ligger i sk lagerfiler och den kan ändras i efterhand, men det underlättar om det är någorlunda välstrukturerat från

början.

Ställ krav på administration och tekniska lösningar

Administration innefattar bl a organisation, säkerhet, tekniska förutsättningar, versionshantering, ansvar och upphovsrätt samt arkiveringsfrågor. Ansvar och upphovsrätt behandlas i ett särskilt avsnitt.

Ange vilka krav som ställs på **organisation och ansvar** i projekteringskedet med hänsyn till förvaltningens krav. Vem ansvarar för leverans av relationsritningar. Hur kontrolleras kvalitet i leveranser till förvaltningsarkivet?

Ange **tekniska förutsättningar** beträffande hårdvara, mjukvara och kommunikation.

Ange **filformat** för olika typer av filer: CAD-filer, rasterfiler, ritningsinformationsfiler, textfiler, bilder osv. Ange eventuella krav på utformning av gemensamma dokumentmallar för t ex brev, fax och memos.

Ange vilket **CAD-system** och vilka **branschapplikationer** som ska användas. Det räcker inte att bara ange fabrikat utan man bör också ange vilken version som används. Om man arbetar med vektorformat i förvaltningsarkivet och gör egna uppdateringar med CAD-verktyg bör man försöka styra så att alla projektörer använder samma programvara och helst också samma versioner. Även om det finns en standard för överföring mellan olika CAD-fabrikat så bör man, om möjligt, undvika sådan överföring. Konverteringar mellan CAD-system innebär alltid problem och man får räkna med att viss del av informationen kan gå förlorad.

Ange vilka **dokumentsystem eller dokumentarkiv** som kommer att användas i förvaltningskedet och eventuella krav som dessa system medför.

Versionshantering är en viktig administrativ fråga både i projektskedet och i den löpande förvaltningen. Så snart en ny version av en CAD-fil sparas uppstår en ny "version". Använd en entydig terminologi för att beskriva vilka handlingar som ska levereras vid olika tidpunkter (I Bygghandlingar 90 och i svenska standard skiljer man på handlingar (t ex förfrågningsunderlag, bygghandling, informationshandling) och status (preliminär, granskad och godkänd).

Ange vilken **sekretessnivå** som ska tillämpas.

Beskriv krav på **kommunikation** mellan parterna i projekteringsprocessen och mellan beställare och projektgrupp. Beskriv kraven på datasäkerhet i samband med kommunikation. Kommunikation kan det i enklaste fallet ske via utväxling av data på diskett eller annat digitalt media. I den andra ytterligheten arbetar teamet med integrerad projektering i en projektpool som kommunicerar via ett gemensamt datanät eller över Internet.

Informationsutbyte mellan byggherrens/förvaltarens arkiv och projektarkivet är också en ytterst väsentlig fråga som bör planeras och dokumenteras noggrant. Beskriv hur utbyte ska ske, hur det ska dokumenteras, vilken information som ska utbytas och hur ansvarsfördelningen ska se ut. Bygghandlingar 90 ger bra vägledning. Komplettera med konkreta anvisningar som är anpassade till den egna organisationen och till det aktuella projektet.

Nyttjanderätt och upphovsrätt

När ritningar och andra dokument som beskriver ett byggprojekt levereras i digital form får beställaren/fastighetsägaren helt andra möjligheter än vid manuell projektering, att utnyttja och förändra informationen. Rent tekniskt blir det lättare men vad är tillåtet?

Rätten att utnyttja och använda resultatet av konsultens arbete i samband med projektering av ett byggprojekt ska regleras i ett av parterna gemensamt träffat avtal. Inom arkitekt- och teknisk konsultverksamhet finns en lång tradition när det gäller överenskommelser av typ standardavtal mellan parterna. Redan 1894 utgav Svensk Teknologförenings avdelning för Husbyggnadskonst en taxa som även innehöll allmänna bestämmelser av samma typ som i nuvarande ABK.

Det är inte nödvändigt att använda ABK som underlag för ett avtal, men eftersom ABK nu reviderats och anpassats till CAD-projektering, anser vi att den utgör en bra grund för ett avtal om ägande- och nyttjanderätt. Det är dock väsentligt att påpeka att man i ett avtal mellan konsult och beställare kan göra avsteg från ABK.

Äganderätten till den kompletta dokumentation som en CAD-databas utgör är en mycket svår och känslig fråga. På denna punkt bör man, om man gör avsteg från ABK, anlita juridisk kompetens.

Grunderna för nyttjande- och äganderätt enligt ABK 96

ABK 96, Allmänna Bestämmelser för Konsultuppdrag inom arkitekt- och ingenjörsvksamhet av år 1996, är den nu gällande utgåvan av allmänna bestämmelser. ABK utges av Byggandets Kontraktskommitté som representerar de stora beställarorganisationerna samt AI, Arkitekt- och Ingenjörsföretagen. I ingressen till ABK betonas att de viktiga förutsättningarna för ett gott slutresultat är samarbete, dialog, förtroende och öppenhet.

ABK utgör en bra grund för avtal om nyttjande- och äganderätt till de handlingar som är resultatet av konsultens arbete inklusive CAD-ritningar och CAD-modeller. Nyttjande- och äganderätt regleras i § 7. Vi redovisar § 7 i sin helhet med kommentarer. Innehållet baseras på skriften "ABK 96 — en handledning", som ges ut av ArkitektService AB och Arkitekt & Ingenjörsföretagen. Den innehåller hela ABK med anvisningar och förklaringar.

7.1 Beställaren har rätt att använda resultatet av uppdraget för avtalat ändamål. Användning därutöver av inom uppdraget upprättade handlingar eller motsvarande media förutsätter medgivande av konsulten.

Normalt avser ett projekteringsuppdrag framtagning av underlag för att uppföra *ett* specifikt objekt. Punkten 7.1 avser detta förhållande. Om handlingarna avser någon form av typlösning som kan komma att användas vid *flera tillfällen* ska parterna avtala om detta från början. I kommentaren betonas vikten av att parterna noga anger ändamålet med uppdraget inklusive precisering av beställarens rätt till framtida användning av uppdragsresultatet.

7.2 Den som efter det att uppdraget slutförts, i egenskap av ägare eller brukare av objektet, avser att ändra i detta eller vidta någon annan åtgärd för dess förvaltning får utan konsultens medgivande och utan att betala ersättning, använda resultatet av uppdraget i ett sådant syfte. Därvid ska, i den utsträckning god sed kräver, konsultens intressen beaktas och konsulten namnges.

ABK96 är tydligare på denna punkt än ABK87. Här sägs klart att beställaren får använda resultatet av uppdraget, dvs ritningar för ändringar i förvaltningsskedet. Observera dock att upphovsrättslagen kan innebära att denna rätt inskränks. Om en byggnad uppnår en viss sk verkshöjd gäller, att den som skapat verket har

upphovsrätt. Upphovsrätten innebär bl a att arkitektens ritningar inte får ändras utan upphovsmannens medgivande.

7.3 Beställaren ska skydda uppdragsresultatet från otillbörlig kopiering och spridning.

7.4 Part ansvarar för att de handlingar som tillhandahålls av honom får användas för avtalat ändamål. Detta gäller dock inte om den andra parten inser eller bör inse att så inte är fallet.

7.5 Den som tar emot idéförslag eller annan handling som lämnats i samband med anbud eller förhandling om uppdrag får inte utan förslagsställarens medgivande använda eller annars sprida dessa handlingar.

När beställaren är en offentlig myndighet blir handlingen offentlig när den skickas till myndigheten och diareförs. I kommentaren till 7.3 och 7.5 påpekas att kopiering och spridning enligt offentlighetsprincipen inte kan anses otillåten eller otillbörlig.

7.6 Beställaren ska namnge konsulten då uppdragsresultatet eller objektet presenteras.

I kommentaren till denna punkt påpekas att bestämmelsen endast avser själva presentationsögonblicket, men det framhålls att god sed innebär att konsulten *alltid namnges* i alla sammanhang då objektet presenteras och publiceras. Även på denna punkt går lagen om upphovsrätt längre än ABK. Den sk ideella delen av upphovsrätten innebär bl. a. att när någon annan än upphovsmannen förfogar över byggnadsverket har upphovsmannen alltid rätt att kräva att hans namn anges ”i den omfattning och på det sätt god sed kräver”.

7.7 Beställaren får inte överlåta nyttjanderätten eller andra rättigheter till uppdragsresultatet på någon annan, om inte konsulten fått avtalsenlig betalning eller godtagbar säkerhet ställts.”

Denna punkt reglerar förutsättningarna för överlåtelse av nyttjanderätten under arbetets gång, dvs innan objektet är byggt. En överlåtelse ska normalt inte innebära att konsulten har rätt till ytterligare ersättning så länge nyttjandet ligger inom ramen för avtalat ändamål.

7.8 Om inte annat avtalats gäller följande:

Konsulten har äganderätten till originalhandlingarna liksom till de datafiler och elektroniska konfigurationer som handlingarna fram-

ställt ur.

Konsulten ska arkivera originalhandlingarna eller kopieringsbara kopior under minst tio år från det uppdraget slutförts.

Konsulten ska arkivera de datafiler och elektroniska konfigurationer ur vilka handlingarna framställts under minst tre år från det uppdraget slutförts och i den form de upprättats.

7.9 Konsulten är skyldig att på beställarens begäran mot skäligen ersättning lämna beställaren kopior av arkiverade handlingar och datafiler.”

I kommentaren till dessa punkter påpekas att konsulten är skyldig att lämna kopior av datafiler endast om det avtalats om att uppdraget ska projekteras med datorstöd. I annat fall kan beställaren inte kräva annat än papperskopior av handlingarna!

I kommentaren påpekas också vikten av att man träffar avtal om i vilken form datafiler ska levereras och vad dessa ska användas till. Här påpekas också att de speciella datafiler som krävs i förvaltningskedet, t ex relationsritningar, normalt inte ingår i ett projekteringsuppdrag. Det är alltså väsentligt att vara tydlig när uppdraget definieras.

Om man utökar konsultens åtagande när det gäller arkivering av datafiler är det väsentligt att avtala om hur dessa ska ajourhållas. Den snabba utvecklingen inom CAD-området gör annars att datafilerna blir oanvändbara efter några år.

7.10 Modeller och annat demonstrationsmaterial som beställaren särskilt beställt och bekostat är dennes egendom.

Äganderättsförbehåll

7.11 Äganderätten till handlingar och datamedia som konsulten lämnat till beställaren övergår till beställaren efter hand som avtalsenlig betalning sker.

7.12 Konsulten ska upplysa beställaren om de royalties och licensavgifter som, enligt vad konsulten känner till, kan komma att avkrävas beställaren till följd av konsultens arbete.

Äganderätten till handlingar och datamedia avser de *kopior* som levereras till beställaren som ett resultat av uppdraget. Konsulten har äganderätten till originalhandlingarna enligt bestämmelsen i 7.8, om inget annat avtalats. Begreppet original och kopia är emellertid svårdefinierat i den digitala världen eftersom original och

kopior är identiska. Detta understryker återigen betydelsen av att träffa tydliga avtal om rättigheterna att utnyttja datafilerna i framtiden.

Upphovsrätt

Nu något om begreppet upphovsrätt. Rättsreglerna för upphovsrätt regleras i lagen om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk (URL). Lagen är från 1960 och den är senast ändrad 1994.

Enligt lagen har "den som har skapat ett litterärt eller konstnärligt verk upphovsrätt till verket oavsett om det är

- skönlitterär eller beskrivande framställning i skrift eller tal,
- datorprogram,
- musikaliskt eller sceniskt verk,
- filmverk,
- fotografiskt verk eller något annat alster av bildkonst,
- alster av byggnadskonst eller brukskonst, eller
- verk som har kommit till uttryck på något annat sätt." (Citat ur 1 kap. URL)

Upphovsrättslagen ger skydd för form, inte för idé. Det är alltså det skrivna ordet, det framförda talet och det ritade byggnadsverket som är skyddat. Skisser, ritningar och datormodeller är skyddade oberoende av om byggnaden är uppförd eller inte. För att upphovsrättslagen ska gälla krävs att verket uppnår en viss konstnärlig nivå, s k verkshöjd. Det ska vara resultatet av en intellektuell, självständig process. Det ställs krav på särprägel och individualitet. Två personer ska inte kunna komma fram till samma resultat oberoende av varandra.

Upphovsrätten är knuten till den eller de personer som framställt verket, inte till företaget där de eventuellt är anställda. I Sverige krävs ingen copyright-märkning eller signering av verket för att upphovsrätten ska gälla. I vissa andra länder krävs registrering för att upphovsrätten ska gälla.

Upphovsrätten består av två delar, en ideell och en ekonomisk del. Den ideella delen innebär att arkitekten har rätt till namngivelse samt till respekt rätt, vilket innebär skydd mot kränkande ändringar. Den ideella delen kan ej överlåtas.

Den ekonomiska delen innebär att upphovsmannen har ensamrätt

att förfoga över sitt verk, att göra ändringar, att mångfaldiga och att offentliggöra verket. Den ekonomiska rätten kan överlåtas. Den som förvärvat upphovsrätten får dock inte göra ändringar i verket med mindre än att avtal träffats med upphovsmannen. Det finns ett viktigt undantag till rätten om ändringar: Ägaren till en byggnad får alltid ändra denna utan tillstånd från upphovsmannen. ***Detta gäller endast byggnaden, inte ritningarna till den!*** Det är därför ytterst väsentligt att träffa avtal om vilka rättigheter beställaren har till ritningar och CAD-modeller.

Observera också upphovsrättslagens konsekvenser vid upphandling av konsulttjänster. Eftersom konsulten har ensamrätt att förfoga över sitt verk gäller att endast förhandlingsupphandling med upphovsmannen kan tillämpas om upphandlingen omfattar ändring av handlingar som är upphovsrättsligt skyddade. (Detta regleras även i lagen om offentlig upphandling 5 kap. 17§.)

Upphovsrätten gäller under den s k skyddstiden som f.n. sträcker sig till och med utgången av det femtionde året efter upphovsmannens död. Upphovsrätten ärvs av upphovsmannens lagliga arvingar under skyddstiden.

Slutligen...

- Utgå alltid från att den arkitekt som ursprungligen ritade byggnaden har upphovsrätt till densamma!
- Träffa alltid avtal om rätt att använda levererade CAD-ritningar eller CAD-modeller som underlag för framtida ändringar och ombyggnader, med beaktande av arkitektens rätt till namngivelse!

Litteratur om rättigheter

För ytterligare information om nyttjanderätt, äganderätt och upphovsrätt hänvisas till följande litteratur:

ABK 96, Allmänna Bestämmelser för Konsultuppdrag inom arkitekt- och ingenjörsvksamhet av år 1996, utgiven av Arkitekt och Ingenjörföretagen och Byggandets Kontraktskommitté, Förlag Ett.

ABK 96 — en handledning, utgiven av ArkitektFörbundets ArkitektService AB och Arkitekt & Ingenjörföretagen, 1996.

Avtal vid leverans av datafiler, IT-Utskottet 1996 utgiven av Arkitekt och Ingenjörföretagen.

Bergström, S., Upphovsrätt till byggnadsverk, utgiven av Föreningen Sveriges Praktiserande Arkitekter, 1980.

Arkitektens upphovsrätt, utgiven av Svenska Arkitekters Riksförbund, 1994.

Referat av intervjuer

Under arbetet med den här boken har vi besökt och intervjuat några olika företag. Företag som representerar olika delar av det offentliga fastighetsföretagandet. Här finns representanter för landstingens fastighetsföretag, här finns kommuner, här finns en kyrklig samfällighet och ett kommunägt bostadsföretag. Samtliga företag har påbörjat vägen in i den digitala ritningsvärlden. De har nått olika långt, en del är framme vid målet andra har en bit kvar.

Vi påstår inte att just dessa företag är helt representativa för hur det ser ut idag. Men vi tror de utgör en bra provkarta på olika lösningar, och de visar att man kan nå målet via många olika vägar.

I den här bilagan kan du läsa om...

Borås Kyrkliga Samfällighet, den lilla organisationen som valt att scanna alla ritningar och som idag har ett komplett ritningsarkiv;

Landstingsfastigheter i Dalarna AB, som styr projekteringen med CAD-manual och som nu tar ett helhetsgrepp med scanning av icke CAD-ritade fastigheter och integration med fastighetssystem;

Landstingsfastigheter Blekinge, som har kommit mycket långt inom datakommunikation och som tar ett helhetsgrepp på dokumenthantering och ritningshantering;

Norrbottnens Läns Landsting, som använder ett objektorienterat verktyg för framställning och hantering av sina ritningar och som har integrerat ritningar och fastighetssystem;

Sundsvalls kommun, som valt CAD-vägen och som snart har hela sitt bestånd i CAD-format;

Jönköpings Kommun, som styr projekteringen med tydlig inriktning på effektivare användning av projektinformation i förvaltningsskedet;

Locum Bygg TeknikCenter, som serverar en mycket stor organisation med manuella och digitala ritningar och som valt CAD-vägen;

Karlstads Bostads AB, bostadsföretaget som valt rastervägen och som idag har hela beståndet i ett digitalt arkiv.

Borås Kyrkliga Samfällighet

Intervju med Bengt Engberg, fastighetsförvaltare Borås Kyrkliga Samfällighet.

Förvaltad bestånd	30 förvaltningsenheter, cirka 60 byggnader med totalt cirka 30 000 kvm lokalarea
Mål	Skapa ordning och reda, öka tillgängligheten, förbättra kommunikationen mellan aktörer
Metod	Ritningshantering och ritningsarkiv har lösts genom att scanna alla ritningar. Ritningar lagras i rasterformat men förädlas successivt genom övergång till vektorformat i samband med förändringar och ombyggnader. Exempel på väl fungerande hybridmetod
Omfattning	Fungerande datoriserad ritningsarkiv omfattande cirka 600 ritningar
Hårdvara	PC, enanvändarmiljö, Windows 3.1
Programvaror	Dokumentarkiv, Raster X Index, Rasterbearbetning, Raster X Pro, Viewer, Raster X Highlight, CAD-programvara, AutoCad LT och Point Light

Borås Kyrkliga samfällighet förvaltar kyrkor, församlingshem, lägergårdar och kyrkogårdsanläggningar omfattande totalt cirka 30 000 kvm lokalyta fördelat på ett 60-tal byggnader. Samfälligheten omfattar 2 pastorat med tillsammans tre församlingar. Samfällighetens totala årsbudget uppgår till 80 milj kr varav fastighetskostnaderna utgör 20 miljoner.

Förvaltningsorganisationen består av fastighetsförvaltaren Bengt Engberg och 2 reparatörer.

Fastighetsenhetens uppgift är att stödja kärnverksamheten med ändamålsenliga lokaler till lägsta möjliga kostnad. Man tar inte ut hyror internt utan styr med lokaleffektivitet och nyckeltal. Enligt Bengt Engberg är fastighetsenheten en ren Facility Management-organisation. Man har arbetat hårt med att öka lokaleffektiviteten. Resultatet har blivit att man frigjort lokaler. Dessa har kunnat avyttras eller hyras ut externt.

– På en 10 årsperiod, från 1985 till 1995, har vi genom lokaleffektivisering och extern uthyrning ökat hyresintäkterna från 0,1 milj till 1,9 milj kr, säger Bengt Engberg.

Ritningsarkivet bygger på scanning och hybridteknik

Borås Kyrkliga samfällighet har idag ett komplett, digitalt ritningsarkiv. Det innehåller arkitektritningar samt VVS- och Elritningar för samtliga byggnader. Projektet har genomförts på cirka 1 1/2 år och det har gått förvånansvärt bra. Målen har uppnåtts och förväntningarna har infriats. Vilken väg har då Borås Kyrkliga Samfällighet gått?

– Vi har valt att scanna in alla ritningar och lagra i rasterformat, säger Bengt Engberg. Skälet till att vi valde rastervägen var i först hand ekonomiskt. Det hade varit betydligt svårare att få igenom ett beslut om en sådan här satsning om vi valt CAD-vägen. Det hade troligtvis inneburit minst 10 ggr högre kostnad. Men vi undersökte också olika alternativ och hörde oss för med olika lokala kontakter och företag med erfarenhet av digital ritningshantering. Undersökningen visade att rastervägen borde vara rätt väg för oss med tanke på de mål vi satt upp.

Två huvudmål

Borås Kyrkliga Samfällighet hade två huvudmål:

- Skapa ordning och reda i ritningsarkivet
- Förbättra kommunikationen med interna och externa aktörer (kunder, reparatörer, entreprenörer)

Dessa mål har uppnåtts och man har på kort tid och till en mycket rimlig kostnad byggt upp ett ritningsarkiv som innehåller aktuella ritningar av god kvalitet och med god åtkomst.

Den förberedande fasen

Projektet har genomförts i två olika faser. En förberedande fas och en genomförandefas. Den förberedande fasen omfattade:

- Utredning och beslut om vilka handlingar / ritningar som skulle ingå i det datoriserade arkivet.
- Inventering av befintliga ritningar, manuell revidering av A-ritningar (Situationsplaner, fasader och planritningar). VVS- och elritningar reviderades ej. Man valde att scanna dessa i befintligt skick.
- Val av system och upphandling. Valet gjordes informellt genom kontakter och förhandlingar. Leverantör blev ett företag som i huvudsak sysslade med mikrofotografering och scanning. Därefter genomfördes projektet i följande steg:

Genomförandefasen

Genomförandefasen omfattade följande steg:

- Befintliga ritningar mikrofilmades till bildkort. Bildkorten scannades
- Programleverans, installation och utbildning
- Drifttagande

Hur kommer man då att klara av att ajourhålla det datoriserade ritningsarkivet. Bengt Engberg förklarar att den programvara man valt klarar av att hantera både rasterritningar och övergång till vektoriserade ritningar. Efterhand som en byggnad förändras i samband med underhåll eller ombyggnad revideras befintliga rasterritningar. Revideringen görs antingen i rasterformat eller med sk hybridteknik.

Vid rastereditering går man in i rasterritningen och gör ändringar. Dessa ändringar kan omfatta allt från bortstädning av oönskad information till mindre ändringar av planlösningen. Efter ändring lagras ritningen tillbaka i rasterformat.

Hybridtekniken innebär att man kombinerar rasterritningar och CAD-ritningar. Med rasterprogramvarans hjälp automatvektoriseras hela eller valfri del av ritningen. Efter automatvektorisering kan (den vektoriserade delen av) ritningen bearbetas med antingen rasterprogramvarans inbyggda verktygslåda för vektorbearbetning eller med ett rent CAD-verktyg. På detta sätt överförs rasterritningarna successivt till vektorformat i samband med revideringar. Automatvektoriseringen kräver ritningar av god kvalitet för att ge bra resultat.

– Vi räknar med att inom cirka tio år ha fått över det mesta i CAD-miljö, säger Bengt Engberg.

Kostnaderna för införande av datorstödd ritningshantering har varit förhållandevis låga. Man har investerat cirka 150 000 kr i projektet. I denna summa ingår bildkortsframställning och scanning av 600 ritningar, leverans av programvara och en A3-plotter samt installation och utbildning. Detta motsvarar en total kostnad på 250 kr per ritning. För scanning inkl viss efterbearbetning betalade man 24 kr per ritning.

Vilka misstag har man gjort och vad hade gjorts annorlunda med dagens erfarenhet? Bengt betonar att den valda vägen, raster- och

hybridteknik, har fungerat mycket bra. Med dagens erfarenhet hade man gjort samma val i dag. Det finns dock ett par saker som kunde gjorts bättre med dagens erfarenhet.

– För det första är det viktigt att inventera det befintliga beståndet och kontrollera hur väl ritningarna stämmer. Vi valde att revidera alla A-ritningar manuellt före scanning, säger Bengt Engberg. Med facit i hand hade det i några fall varit mera ekonomiskt att scanna i befintligt skick och därefter rita om med CAD-teknik. Det gäller framför allt sådana objekt där man fick göra omfattande revideringar i samband med det manuella ritningsarbetet.

– Den andra missen gäller namngivning av ritningsfiler, fortsätter Bengt. Vi valde att använda det gamla ritningsnumret som filnamn i det nya datorarkivet. Det visade sig vara ganska opraktiskt. Att strukturera och namnge ritningarna på rätt sätt är svårt. Men det är också viktigt att det görs på ett bra sätt för att återsökningen ska fungera smidigt. Anlita gärna en duktig expert från början.

Andra förvaltningsrutiner

Utöver det digitala ritningsarkivet har Borås Kyrkliga Samfällighet ett flertal andra datorrutiner som stöd i förvaltningsarbetet. Bengt nämner som exempel

- förvaltningsplan som upprättas med hjälp av Microsoft Excel
- fastighets- och rumsregister som för närvarande ligger i ett äldre databasprogram i DOS-miljö
- Ett datoriserat driftövervakningssystem

Vi frågar Bengt hur han ser på behovet att integrera information från ritningar med övriga rutiner.

– Vi har ingen sådan integration idag, svarar Bengt, och ser inte heller något direkt behov för närvarande. Jag tror att vi successivt kommer att kunna integrera ritningsbaserad information med våra andra rutiner genom att utnyttja Windowstekniken med länkar mellan olika dokument. Den här tekniken utvecklas hela tiden och blir allt enklare att använda. Det gäller bara att hålla sig till standardprodukter och standardformat så bör det inte var några problem.

Landstingsfastigheter i Dalarna AB

Intervju med Roland Karlsson, fastighetsförvaltare, Norra fastighetsdistriktet.

Förvaltad bestånd	60 fastigheter med totalt cirka 360 byggnader och en sammanlagd bruttoarea på 740 000 kvm.
Mål	I steg 1: Bättre bygghandlingar ska ge lägre byggkostnad, underlag för aktiv fastighetsförvaltning, förbättrad arkivhantering. I steg 2: Ett system som stöder användarna, byggt med kunden i fokus och som ska bidra till att öka kundnyttan
Metod	Styrning via CAD-manual i steg 1. Upphandling av fastighetssystem integrerat med dokument- och ritningshantering i steg 2.
Nuläge	CAD Manual används för styrning av projektering sedan 1995.
Datormiljö	Cirka 10 % av beståndet finns som digitala ritningar, CAD Nätverk med NT-server, PC-datorer. Det lokala NT-nätet är kopplat till landstingets gemensamma nät.
Programvara	Upphandling av nytt fastighetssystem pågår, för närvarande finns ingen programvara för ritnings- och dokumenthantering

Landstingsfastigheter förvaltar på uppdrag av Landstinget Dalarna länets största fastighetsbestånd. Det omfattar ett 60-tal fastigheter med 360 byggnader och en sammanlagd bruttoarea på cirka 740 000 kvm. Landstingsfastigheter svarar dessutom för byggnadsverksamheten inom Landstinget.

Förvaltningsorganisationen består av VD, stabsfunktioner för administration, utveckling, teknik, utrustning och marknadsföring samt tre förvaltardistrikt. Totala antalet anställda uppgick till 23 personer (1995).

Fastighetsbolagets uppgift är förse kärnverksamheten, dvs vården, med ändamålsenliga lokaler till lägsta möjliga kostnad. Fastighetsbolaget är därmed i första hand en stödorganisation i likhet med flertalet andra offentliga fastighetsorganisationer. Det finns inga egna utförande resurser inom Landstingsfastigheter. Driften köps av Landstingets driftorganisation, LF Service och i viss utsträckning av externa entreprenörer. Inom hela Landstinget Dalarna tillämpas ett köp/säljssystem enligt den s k Dalamodellen. Det innebär förenklat att man decentraliserat verksamheten i ett stort antal enheter med eget resultatansvar. Landstingsfastigheters kun-

der är de sk basenheterna (t ex en klinik). Totalt har Landstingsfastigheter cirka 400 kunder.

Erfarenheterna av Dalamodellen vad gäller internhyror är positiva. Den har medfört effektivare lokalutnyttjande genom att hyresgästerna, som måste vara självbärande, ser till att göra sig av med överytor för att hålla nere sina omkostnader.

Steg 1. Övergång till CAD-projektering och styrning med hjälp av CAD-manual.

Roland Karlsson beskriver Landstingsfastigheters satsning på digital ritningshantering som en utvecklingsprocess i två olika steg med delvis olika inriktning.

– Det första steget påbörjade vi 1988 när Landstingsfastigheter skulle påbörja en större ny- och ombyggnad av intensivvårdsenheten på Mora Lasarett, berättar Roland Karlsson. Vi beslöt då att projektera med hjälp av CAD. Syftet var att höja kvaliteten på bygghandlingarna och därmed minska de kostnader som orsakades av felprojektering.

Man hade tidigare ofta överkostnader på storleksordningen 15 % på byggprojekt. Forskning och erfarenheter hade visat att cirka 1/3 av de tillkommande kostnaderna orsakas av felprojektering. Resten orsakas av ändringar och nytillkomna funktioner eller ny utrustning som inte finns med i ursprungliga handlingar. En effektiv och samordnad CAD-projektering borde eliminera huvuddelen av de kostnader som orsakas av felprojektering.

– Den ursprungliga CAD-satsningen gjordes genom att vi bildade en förening som fick namnet DAL-CAD, fortsätter Roland Karlsson. De konsulter som ville komma ifråga för uppdrag i det då aktuella IVA-projektet, fick gå med i föreningen. I föreningen ingick, förutom Landstinget, ett 10-tal konsultföretag och två byggföretag. Föreningen investerade i CAD-utrustning och programvara. CAD-programmet Medusa valdes och man kompletterade med verktyg för mängdberäkning direkt från CAD-ritningarna. Erfarenheterna från den här första CAD-satsningen är blandade. Försöket med mängdberäkning misslyckades p.g.a. att programvaran inte höll måttet och att kunskaperna om mängdberäkning i samband med kalkylering var otillräckliga hos det företag som levererade lösningen. Medusa och DAL-CAD är i dag historia för Landstingsfastigheters del.

Styrning med hjälp av CAD-manual

I dag styr man innehåll och utformning av ritningar och andra projekthandlingar med hjälp av en CAD-manual. Avsikten med CAD-manualen är att skapa enhetliga riktlinjer för all CAD-projektering och att man därmed ska uppnå följande mål:

- Bättre bygghandlingar och därmed högre kvalitet och lägre projektkostnad
- Underlag för aktiv fastighetsförvaltning
- Bättre och enklare arkivhantering

CAD-manualen innehåller bl a riktlinjer för organisation av CAD-projekteringen, kommunikation mellan medverkande aktörer, riktlinjer för hård- och mjukvara och format på levererade ritningsfiler, krav på ritningsformat och skalor, krav på ritningsnumrering, katalogstrukturer och namngivning av ritningsfiler, rittekniska krav samt krav på lagerindelning.

LFD kräver inte att projektörerna använder ett speciellt CAD-system utan nöjer sig med att kräva att ritningsfilerna levereras i DXF-format (DXF är ett av AutoDesk utvecklat filformat för utbyte av ritningsbaserad information mellan olika CAD-programvaror). Man kräver inte heller att projekteringen ska ske modellorienterat.

CAD-manualen används som ett aktivt verktyg och styrmedel gentemot projektörerna sedan hösten 1995. Man har dock ännu inte lagt in CAD-ritningarna i det egna datorsystemet och därmed gjort dem tillgängliga via ett digitalt ritningsarkiv.

I dagsläget är cirka 10 % av byggnadsbeståndet projekterat med CAD (i AutoCAD eller Medusa). Enligt Landstingsfastigheters egen bedömning kommer det att ta relativt lång tid att få över det övriga beståndet i CAD-miljö, kanske 5–10 år. Man har därför sedan några år diskuterat hur man på ett snabbare sätt ska nå de uppställda målen för hela fastighetsbeståndet. Detta har resulterat i att man nu tagit ett helhetsgrepp på dokumenthantering och övrig informationshantering för fastighetsförvaltning.

Steg 2. Helhetsgrepp på dokumenthantering

En intern arbetsgrupp inom Landstingsfastigheter har arbetat fram kravspecifikationer för ett nytt fastighetssystem. Kravspecifikationerna ligger till grund för en upphandling som beräknas kunna genomföras under våren 1997. Det nya systemet ska bl a innehålla funktioner för

- fastighetsdatabas,
- digitalt ritnings- och dokumentarkiv,
- hyressystem,
- underhållssystem,
- marknadsstöd och kundstöd,
- förvaltningsplaner.

Man har högt ställda krav på att systemet ger stöd åt alla användare och att det medverkar till att öka kundnyttan i verksamheten. Man har krav på att systemet kan samverka med kontorssystem (MS Office) och ekonomisystem.

När det gäller ritningsarkiv och dokumenthanteringssystem ska systemet kunna hantera alla typer av dokument "t ex ritningar, text, kalkyler och diagram, bilder och illustrationer". Man ställer krav på integration mellan ritningar och andra applikationer ("länkar till andra applikationer") dock utan att gå närmare in på hur denna integration ska göras.

När det gäller ritningsarkivet öppnar man för möjligheten att scanna och lagra i rasterformat. Man betonar dock att hela ritningsbeståndet på sikt kommer att vektoriseras enligt CAD-manualens ritklinjer. "En succesiv övergång kommer att ske via raster och hybridmodeller ..."

På vår sista fråga, om ni startat från början idag med dagens erfarenheter i bagaget — hade ni gjort på samma sätt, svarar Roland Karlsson:

– Ja, vi skulle ha börjat med att styra projektörerna. Det vi inte insåg från början var att vi med raster - och hybridteknik på, ett betydligt snabbare sätt kunde nå målen. I dag tror vi på den tekniken. Men slutmålet är ändå detsamma, CAD-ritningar för hela vårt bestånd på sikt.

Landstingsfastigheter, Blekinge

Intervju med Claes Håkansson, IT-samordnare.

Förvaltad bestånd	50 förvaltningsobjekt med tillsammans cirka 352 000 kvm bruttoarea
Mål	"Ett nytt arkivsystem ska ge rationell hantering av våra dokument samt ge ökad tillgänglighet till vår information. Ritningsarkivet är en del i detta system. Arkivsystemet ska vara integrerat med våra andra verksamhetssystem och tas i drift under 1997."
Metod	Styrning och samordning av projekthandlingar, CAD-Manual 1993 Helhetsgrepp på dokumenthantering genom ny arkivfunktion (1996–97). Målet ovan avser arkivfunktionen.
Nuläge	CAD Manualen har använts sedan 1993. För arkivfunktionen har en förstudie genomförts och fortsatt utredningsarbete pågår.
Datormiljö	Hela landstinget är sammankopplat i ett flertal datornät. Lokalt på arbetsplatserna PC-datorer med Windows.
Programvara	Team Ware Office, grupp-programvara, Microsoft Office, Landlord Fastighetssystem, AutoCad rel 12 med Point.

Landstingsfastigheter Blekinge förvaltar Blekingelandstingets fastighetsbestånd. Det omfattar cirka 50 anläggningar, 195 byggnader med en sammanlagd lokalarea på 251 000 kvm (bruttoarea cirka 352 000 kvm). Därutöver upplåts cirka 25 000 kvm i inhyrda lokaler.

Förvaltningsorganisationen består av fastighetschef, stabsfunktioner för administrativ service, två förvaltarområden, en byggnadsavdelning, en driftsektion och en projekteringsenhet. Totala antalet anställda uppgick till cirka 110 personer, varav 27 tjänstemän (1996).

Landstingsfastigheters affärsidé är att "kostnadseffektivt tillhandahålla lokaler samt fastighets-anknutna och allmäntekniska tjänster åt landstingets verksamheter, samt förvalta, utveckla och anpassa landstingets fastighetsbestånd."

Landstinget Blekinge långt framme inom datakommunikation

Claes berättar inledningsvis om Landstingets övergripande IT-strategi. Man har en mycket medveten strategi som går ut på att

alla anställda ska få tillgång till landstingsgemensam information via ett antal interna datanät med öppningar utåt mot exempelvis Internet. I Strategin finns också ett klart uttalat "medborgarperspektiv" som på sikt kommer att ge även allmänheten tillgång till Landstingets offentliga information. Man har kommit långt när det gäller att förverkliga målen. Dagens lösning bygger på två viktiga hörnstenar:

- Tre stycken landstingsinterna datanät med inbördes kommunikation, ett skolnät, ett administrativt nät och ett sjukvårdsnät.
- Grupprogramvaran Team Office, med funktioner för bland annat Mail, anslagstavla och gruppdiskussioner (Forum) samt elektronisk dokumenthantering (Library). Team Office togs i bruk i september 1994 och antalet användare ökar mycket snabbt. I april 1996 fanns cirka 1 300 användare anslutna och i oktober samma år cirka 1 600 användare. Vid årsskiftet närmar sig antalet användare 2 000.

– I dag har samtliga anställda inom Landstingsfastigheter egna adresser i Team Office, säger Claes. Det gäller även kollektivanställda även om dessa inte har var sin PC. De som inte har egen PC kan få tillgång till informationen via "informationsöar" ute på arbetsplatserna. Det är en hög ambition men det är ändå bara början, fortsätter Claes. I en nära framtid kommer vi även att ge allmänheten tillgång till information via Internet.

Det första steget tas redan i år. I december 1996 kommer samtliga anställda i princip att kunna få tillgång till Internet. I ett inledningsskede är det de enskilda resultatenheter som avgör hur denna möjlighet i praktiken utnyttjas.

Digital dokumenthantering idag

Om vi nu flyttar oss från det här lite större IT-perspektivet ner till hanteringen av ritningar och tekniska dokument inom Landstingsfastigheter, var står ni då?

– Då är vi inte lika långt framme, svarar Claes. Visserligen var vi tidigt ute när det gällde att styra projektörerna med enhetliga regler för CAD-projektering. Vi hade en första utgåva av vår CAD-manual klar redan 1993 och den började också användas i samband med projekteringsuppdrag. Men då var man inte mogen inom organisationen. Därför utvecklades inte CAD-manualen.

CAD-manualen har dock haft stor betydelse som styrinstrument i projekteringen. Tack vare den har man idag cirka 60 % av sjukhusfastigheterna och cirka 5 % av övriga fastigheter ritade i ett, i stort sett, enhetligt CAD-format.

CAD-manualen föreskriver ett modellorienterat arbetssätt. Även detta visar att Landstingsfastigheter i Blekinge varit tidigt ute när det gäller att ställa krav på projektörerna. Det är inte heller alla konsulter som kunnat leva upp till kraven i CAD-manualen. Det har hänt att levererade ritningar har underkänts. Vid sådana tillfällen har Landstingsfastigheter uppmanat konsulten att tillägna sig nödvändiga kunskaper för att kunna komma ifråga för fortsatta uppdrag.

Nytt helhetsgrepp med fokusering på arkivfunktionen

För att komma vidare har man nu tagit ett nytt grepp på dokumenthanteringen inom Landstingsfastigheter. Denna gång har man fokuserat på själva arkivfunktionen. Avsikten är att skapa ett digitalt dokumentarkiv med samlad tillgång till all dokumentation och med tillgång till olika fristående verksamhetssystem. Även en öppning mot Landstingets diarium ska finnas.

Målet med den nya arkivfunktionen finns formulerat i Landstingsfastigheters verksamhetsplan för 1997: "Ett nytt arkivsystem ska ge rationell hantering av våra dokument samt ge ökad tillgänglighet till vår information. Ritningsarkivet är en del i detta system. Arkivsystemet ska vara integrerat med våra andra verksamhetssystem och tas i drift under 1997."

Arbetet med att utveckla den nya arkivfunktionen pågår under 1996. En intern styrgrupp och en extern konsult medverkar i arbetet.

Projektet genomförs i ett antal steg som bl a omfattar

- en förstudie där principer och mål läggs fast,
- beskrivning av processer och dokumentflöden,
- val av teknisk lösning,
- upphandling och implementering.

Förstudien har genomförts under våren–sommaren 1996 och målet att ta systemet i drift under 1997 kommer att uppnås.

– Det här greppet känns rätt, säger Claes. Nu ser vi ritningsarkivet som en del i hela dokumentarkivet och Landstingsfastigheters dokumenthantering blir en integrerad del i Landstingets totala dokumenthantering. Och vi har med oss "medborgarperspektivet".

– Det är nödvändigt att ha det här helhetsperspektivet, när man arbetar med IT-frågor menar Claes. Utvecklingen går enormt snabbt och det är viktigt att välja lösningar idag som klarar morgondagens krav. Vi har inte råd att göra fel när det gäller val av teknisk lösning för vårt dokumentarkiv. Vi får inte en andra chans.

Vilka krav ställs då på det nya systemet? Eftersom utredningsarbetet pågår för fullt är det lite för tidigt att svara på frågan, men några viktiga principer är klara:

- Systemet ska vara samordnat med hela landstingets dokumenthantering. Det pågår en parallell utredning av dokumenthanteringen inom Blekingelandstinget.
- Systemet ska arbeta objektorienterat och medge fri sökning av information oberoende av vilken typ av dokument det handlar om.
- Systemet ska ha ett användargränssnitt som kan anpassas för användarnas datamognad och behörighet. Det innebär att för allmänheten och interna användare som bara behöver titta på information ska systemet vara mycket enkelt och säkert. Claes menar att Internet/Intranet med WEB-sidor, med all sannolikhet kommer att användas. För användare som arbetar med registrering och uppdatering av information kan man acceptera "lite svårare" gränssnitt.

På vår sista fråga, om ni startat från början idag med dagens erfarenheter i bagaget — hade ni då gjort på samma sätt, svarar Claes Håkansson:

– Ja, vi skulle ha börjat med att styra projektörerna. Tack vare att vi började tidigt med enhetliga regler för CAD-projektering, har vi idag en stor del fastigheterna CAD-ritade. Det är en bra grund att bygga vidare på när vi löser hela dokumenthanteringen.

Landstingsfastigheter, Norrbottens Läns Landsting

Intervju med Sture Nilsson, IT-ansvarig Landstingsfastigheter Norrbotten.

Förvaltad bestånd	350 objekt med totalt cirka 674 000 kvm bruttoarea
Mål	Att i förvaltningen kunna återanvända all den information som skapas i projekteringsskedet.
Metod	Arbetar med objektorienterade verktyg såväl i projekteringsskedet som i förvaltningsskedet. Informationen från ritningarna (byggdelar, rum m m) konverteras via STEP-format till ett objektorienterat förvaltningssystem.
Omfattning	Cirka 25 % av fastigheterna finns överförda till det objektorienterade systemet, resten av ritningarna är scannade.
Datormiljö	Internt landstingsnät, NLL-net, SUN-datorer för hantering av ritningar (Medusa och Facility), PC-nät med Windows NT-server, Windows 95 på lokala PC.
Programvaror	Objektorienterat dokumentsystem, Facility, Fastighetssystem, Landlord, Viewer för övriga dokument, AutoView, CAD-programvara, Medusa

Landstingsfastigheter Norrbotten förvaltar Norrbottens Läns Landstings fastighetsbestånd med totalt cirka 674 000 kvm bruttoarea. Omsättningen uppgår till cirka 400 miljoner per år.

Organisatoriskt består Landstingsfastigheter av fastighetschef, centrala funktioner för köp och sälj, ekonomi m m. Fastighetsförvaltning och lokalförsörjning sköts från 6 regionala distrikt. Distrikten har bl a en lokal driftschef och en lokalplanerare vars uppgift är att hjälpa förvaltningarna att minska sina lokalkostnader.

Landstingsfastigheters verksamhetsidé är att tillhandahålla ändamålsenliga lokaler till lägsta möjliga kostnad. Man har fokuserat på kundnytta vilket också avspeglas i organisationen med lokalplanerare i varje distrikt.

Återanvändning av information innebär stora besparingar

Sture Nilsson har arbetat med införande av ett nytt, objektorienterat informationssystem för Landstingsfastigheter sedan 1993. Sture betonar att det viktigaste målet för Landstingsfastigheter är att kunna tillvarata information från projekteringen och använda den i

förvaltningsskedet. En effektiv återanvändning av information kräver att CAD-ritningarna innehåller byggdelar och rum i stället för enbart geometri. I förvaltningsskedet behövs byggdelar och rum som informationsbärare.

– Vi studerade det som fanns på marknaden och fann att de vanliga, dominerande CAD-systemen för PC inte uppfyllde våra krav, säger Sture Nilsson. Vi hade erfarenhet av Medusa-B bygg som CAD-program och i Medusa-B bygg arbetade man objektorienterat redan i början på 90-talet. Vi fann en produkt, DECbuild (som numera heter Facility) som uppfyllde våra krav. DECbuild kunde tillvarata information om byggdelar och rum som skapades i Medusa-B bygg och hantera denna information i en rent objektorienterad miljö.

– Att projektera så att informationen kan användas i förvaltningsskedet innebär stora besparingar, fortsätter Sture. Vår bedömning visade att en sådan återanvändning kan spara cirka 8 miljoner kr under en 5-årsperiod. I första hand är det genom effektivare lokalutnyttjande som vi hämtar hem vinsterna. Exempel: Om vi kan omfördela 2 % av ytorna vilka totalt motsvarar cirka 8 miljoner !!

Objektorienterat förvaltningssystem

Facility är ett objektorienterat verktyg för att skapa och ajourhålla information om byggnader, lokaler, utrustning och nyttjare i förvaltningsskedet — ett Facility Management-system. Facility innehåller en design-funktion för att skapa en objektorienterad, tvådimensionell modell av en byggnad (eller en lokal). Modellen är uppbyggd av objekt (dvs byggdelar och rum). Till objekten kan information av olika slag knytas. Facility arbetar enligt moderna principer och ligger utvecklingsmässigt sett långt framme.

– Modellen kan byggas upp på två olika sätt berättar, Sture Nilsson. Vi kan antingen bygga upp modellen på skärmen med en scannad ritning som underlag eller konvertera över informationen från en CAD-modell skapad i Medusa. Konverteringen sker med hjälp av det standardiserade STEP-formatet (se kapitel 4). Konverteringen från Medusa ställer höga krav på att projektorerna följt våra krav på hur informationen ska struktureras för att kunna utnyttjas som objekt i Facility.

Hittills finns cirka 25 % av Landstingsfastigheters byggnader i Facility. Överföringen sker successivt i samband med ny- eller ombyggnad.

– Det kommer att ta ganska lång tid innan allt finns överfört, säger Sture

Nilsson. Men vi arbetar på lång sikt och när det gäller de stora sjukhusen har vi redan nu cirka 70 % över i Facility. Och just nu byggs Sönderbyn, Europas modernaste sjukhus mellan Luleå och Boden. Sjukhuset projekteras i Medusa, helt efter våra krav och det kommer att innebära att vi tar ett stort kliv framåt.

Svårt att få projektörer att tänka i objekt och byggdelar

Vilka erfarenheter har ni hittills gjort när det gäller överföring av information från Medusa, frågar vi Sture Nilsson.

– I början var det svårt att få projektörerna att följa våra riktlinjer, svarar Sture. Framför allt gällde detta byggprojektörer. De är inte vana att arbeta med byggdelar och rum. De är ofta konservativa och vill hellre skapa "ritningar" än bygga modeller av byggdelar. Något lättare har det varit på installationssidan. Det verkar som om EL- och VVS-konsulterna har lättare att tänka i termer av byggdelar och komponenter än byggprojektörerna. Men vi har haft en av våra största byggkonsulter med i projektet redan från början och detta har i hög grad underlättat omställningen.

Nästa steg — integration av Facility och fastighetssystemet

Nästa steg i utvecklingen är att integrera det objektorienterade dokumentssystemet med vårt fastighetssystem, berättar Sture. Målet är att undvika dubbellagring av information.

Facility och fastighetssystemet är redan nu integrerade i viss utsträckning. Exempelvis finns det länkar mellan posterna i fastighetssystemets databas och motsvarande objekt i Facility. Detta innebär att man kan välja t ex ett hyreskontrakt i fastighetssystemet och via dokument/bildfunktionen visa motsvarande yta i modellen med en rastermarkering över de rum som tillhör det aktuella kontraktet.

Ursprungligen hade man tänkt sig att all information skulle finnas i ett system, nämligen i Facilitys databas, och att fastighetssystemet skulle arbeta direkt mot denna databas. Detta visade sig inte praktiskt genomförbart, eftersom ett fastighetssystem innehåller ett mycket stort antal uppgifter som inte är av intresse i Facility.

Nu har man stället valt en annan väg. Den information som fastig-

hetssystemet behöver lagras i fastighetssystemets databas och den information som enbart hanteras i Facility lagras i Facilitys databas. Viss basinformation om fastigheterna (rumsinformation, ytor m m) finns i båda systemen. Uppdateringen sker dock endast på ett ställe (i Facility) och den uppdaterade informationen överförs med automatik till fastighetssystemet.

Sture tror dock att man på sikt kommer att kunna arbeta direkt mot en gemensam, objektorienterad databas.

Landstingsfastigheter har hittills investerat cirka 500 000 kr i systemet. Beloppet innefattar programvara och hårdvara. Kostnader för egna insatser ingår inte. Inte heller kostnaderna för överföring av ritningar till Facility, eftersom dessa kostnader normalt ingår i projekteringen av en ny- eller ombyggnad.

Vår sista fråga till Sture blir: Om ni startat från början med dagens erfarenheter i bagaget, hade ni då gjort på samma sätt?

– Ja, svarar Sture, vi hade definitivt valt att styra projektörerna så att informationen från CAD-modeller och andra projekteringshandlingar kan användas i förvaltningsskedet. Detta kräver, enligt vårt sätt att se, ett objektorienterat synsätt.

Sundsvalls Kommun

Intervju med Helen Westerlund och Birgitta Nilsson, Sundsvalls Kommun.

Förvaltad bestånd	460 egna och 200 inhyrda förvaltningsobjekt, med totalt cirka 710 000 kvm bruksarea.
Mål	Höja kvaliteten på ritningsbaserad information och öka tillgängligheten för såväl interna som externa användare.
Metod	Samtliga egna förvaltningsobjekt ritas om som relationsritningar i CAD-format. Gäller situationsplaner och arkitektplaner. CAD-ritningarna läggs upp i ett digitalt dokumentarkiv och kopplas till fastighetssystem.
Nuläge	60 % av lokalytan finns idag i form av CAD-ritningar i relationskvalitet. Inläggning av ritningarna i ett digitalt dokumentarkiv pågår f.n. Målet är att ha ritningar över samtliga förvaltningsobjekt klara under 1997.
Hårdvara	PC-nät, Windows version 3.11 på lokala arbetsplatser.
Programvaror	Dokumentarkiv och viewer, REPAB Dokumentarkiv med RT View, CAD-programvara, AutoCad rel 12 och Point 4

Fastighetskontoret förvaltar kommunens fastighetsbestånd omfattande totalt cirka 600 000 kvm bruksarea fördelat på cirka 460 objekt. Därtill kommer cirka 200 inhyrda objekt med cirka 110 000 kvm.

Fastighetskontorets organisation består av förvaltningschef, avdelningar för teknisk produktion, teknisk service, förvaltningsavdelning, byggavdelning, städavdelning och köksavdelning.

Fastighetskontorets uppgift är att tillhandahålla ändamålsenliga lokaler till kommunens olika verksamheter till lägsta möjliga kostnad. Fastighetskontoret har också ansvar för att lokalbeståndet utnyttjas effektivt.

Ritningsarkivet byggs upp med relationsritningar i CAD-format

– Vi hade ett ganska dåligt utgångsläge på ritningssidan. Det fanns inte något fungerande ritningsarkiv vare sig manuellt eller digitalt, säger Helen Westerlund på Fastighetskontoret. I praktiken hade varje förvaltare skapat ett eget "arkiv" över sina objekt.

För att förbättra situationen påbörjades för några år sedan en inventering och uppmätning av byggnaderna. Detta material var

utgångspunkten när Fastighetskontoret påbörjade det nuvarande projektet för cirka ett år sedan. Målet var nu att få fram digitala ritningar av så hög kvalitet att de skulle kunna användas både som underlag för projektering i samband med ombyggnader och som hjälpmedel och informationsbärare i förvaltningsarbetet. Ritningarna ska dessutom vara tillgängliga för kunder och för andra externa intressenter som exempelvis Räddningstjänsten.

– Vi har valt att rita om gamla, handritade A-ritningar med CAD-verktyg. Skälet till att vi valde denna väg var att vi ville ha en hög kvalitet med måttriktiga relationsritningar, säger Birgitta Nilsson som själv arbetar med revideringar och samordning av konsultinsatser.

Arbetet med att lägga över ritningar och lägga upp ett digitalt arkiv har pågått i drygt ett år. Målet är att hela beståndet ska finnas upplagt under 1997. Detta gäller arkitekturritningar, planer, fasader och situationsplaner.

– Sedan får vi se hur vi ska hantera resten av ritningarna, fortsätter Birgitta. Troligtvis blir det aktuellt med scanning/rasterformat för de installationsritningar som ska ingå i det digitala arkivet.

Har ni tagit ett helhetsgrepp på dokumenthanteringen?

– Nej egentligen inte, men det pågår diskussioner inom kommunen, att datorisera hela dokumenthanteringen inklusive diariehanteringen, svarar Helen Westerlund.

Projektet med överföringen av ritningar till CAD-format drivs dels med egna resurser, dels med konsultinsatser utifrån. Internt har man en ingenjör på heltid tidvis förstärkt med någon yngre eller arbetslös tekniker (utbildningsplats eller liknande). Man har också avtal med några externa konsulter som gör insatser efter avrop till ett fast pris per kvm. Genom att konsulten kan göra arbetet som utfyllnadsarbete utan tidspress, har man fått ett mycket förmånligt pris på detta arbete.

Vi frågar också hur man styr konsulterna vid CAD-projektering och vid omritning av befintliga fastigheter.

– Ett absolut krav vid nyprojektering är att alla ritningsfiler ska levereras i ett enhetligt CAD-format, svarar Helen. Dessutom vill vi ha ritningarna ritade i AutoCad med Points standard för lagerhantering m m. Våra krav finns specificerade i de Administrativa Föreskrifter som används vid upphandling. Men tyvärr har vi inte kunnat driva detta som ett absolut krav,

fortsätter Helen, eftersom vi då skulle utesluta vissa konsulter som vi av konkurrensskäl vill ha med.

Utöver ritningshanteringen har Fastighetskontoret följande rutiner som stöd i fastighetsförvaltningen:

- Fastighetsdatabas, underhållsplan, dokumenthantering och view-er (REPAB)
- Ett ekonomiskt analysverktyg (ECO-Pilot)

Det finns en begränsad integration mellan ritningar och övriga rutiner från REPAB. Integrationen innebär att exempelvis byggnader och lokaler länkas till respektive ritning och att man kan öppna rätt ritning inifrån fastighetssystemet. Däremot finns ingen automatisk uppdatering av exempelvis ytor uppmätta på ritningar till motsvarande information i fastighetssystemet.

– Enligt uppgift från leverantören är en sådan integration på väg i nästa version av viewern, säger Helen.

En uppskattning av kostnaderna för digitalisering av ritningar visar att man hittills lagt ned cirka 1,0 miljon kronor direkt på projektet hittills. I denna kostnad ingår datorer (två PC-arbetsplatser, en plotter) och programvara för cirka 0,3 miljoner kr, resten utgör kostnader för eget arbete och köpta CAD-tjänster. För närvarande (oktober 1996) finns cirka 335 000 kvm lokalyta eller cirka 60 % av beståndet i CAD-format.

– Det är väl använda pengar, säger Helen. Vi är på väg att nå de uppställda målen och vi har fått förvaltare och andra intressenter att inse nyttan med ett fungerande, digitalt ritningsarkiv.

– Vår filosofi är att börja i liten skala med nya idéer och arbetssätt, att pröva oss fram. När vi känner att vi är på rätt väg och kan visa på goda resultat får vi mandat att gå vidare. Så har vi arbetat i det här fallet och vi tycker att vi gjort rätt.

Jönköpings Kommun

Intervju med Kjell Sjöberg, Torbjörn Isaksson, Kerstin Rosjö och Hans Wollgren.

Förvaltad bestånd	Cirka 625 000 kvm egna och cirka 225 000 kvm i inhyrda lokaler.
Mål	Samordnad och strukturerad information under projekteringskedet. Underlag för aktiv fastighetsförvaltning. Förbättrad kommunikation mellan aktörer. Digital information till byggproduktion.
Metod	Styrning via TM — Tekniskt Meddelande "Förvaltningsdokument i projekteringsfasen". Helhetsgrepp på hantering av alla projektdokument med tydlig inriktning på effektivare användning av projektinformation i förvaltningsskedet.
Nuläge	TM-manualen används för styrning sedan 1994–95. Cirka 30 % av beståndet finns som digitala ritningar i CAD-format.
Datormiljö	Lokalt nätverk, Novell4.1, PC med Windows 3.1.
Programvara	Dokumentsystem, AutoCad Work Center (AWC) CAD-program, AutoCAD. Cad-Raster för rastereditering. Word 6.0 for ordbehandling.

Jönköpings Kommun, Tekniska Kontoret förvaltar kommunens fastighetsbestånd. Det omfattar cirka 900 byggnader med en sammanlagd bruksarea på cirka 625 000 kvm. Därutöver upplåtes cirka 225 000 kvm i inhyrda lokaler.

Förvaltningsorganisationen består av fastighetschef, stabsfunktioner för administrativ service, fyra geografiska förvaltarområden och ett förvaltarområde för skog och natur. Fastighetsavdelningen har också en egen utförandesida med en driftsektion och en underhållssektion. Totala antalet anställda tjänstemän uppgick till 30 personer (1995).

Fastighetsavdelningens uppgift är att förse alla kommunala verksamheter med bra lokaler till rätt pris och på rätt plats. Marknadsanpassade hyror tillämpas även internt.

Styrning av projekthandlingarna ligger till grund för dokumenthantering i förvaltningsskedet

I slutet av 1980-talet började många digitala ritningar komma in till avdelningen i samband med att projektörerna i allt högre utsträckning gick över till CAD-projektering. Kvaliteten på CAD-handlingarna var ojämn.

– Vi insåg att en samordning var nödvändig om vi skulle kunna utnyttja handlingarna i förvaltningsskedet, berättar Kjell Sjöberg, förvaltare på Fastighetsavdelningen.

En arbetsgrupp tillsattes. Gruppen fick i uppdrag att utarbeta riktlinjer för styrning och samordning av projekthandlingar. Huvudsyftet var att skapa digitala förvaltningsdokument av projekthandlingarna. Dokumenten ska kunna användas i såväl administrativ som teknisk förvaltning.

Utvecklingsarbetet har bedrivits i tre tydliga steg.

Steg 1 — Direktiv till konsulterna.

Steg 2 — Val av teknisk lösning för intern dokumenthantering

Steg 3 — Uppläggning av arkivstruktur och implementering

Steg 4 — Fullskaledrift

Projektet befinner sig idag i steg 3.

Steg 1 är genomfört och direktiven finns dokumenterade i "Tekniskt Meddelande — Digitala förvaltningsdokument i projekteringsfasen". Detta dokument, kallat TM, används alltid i samband med upphandling av nya projekteringstjänster.

TM innehåller bl a krav på arbetssätt och ansvar, regler för informationsutbyte mellan parter, krav på CAD-system och andra programvaror, krav på ritningsinnehåll och struktur i CAD-filer, regler för utformning av den s k "megafilen" som är en ritningsfil, speciellt sammansatt för förvaltningens behov.

Jönköpings kommun ställer höga krav på konsulterna. Bland annat kräver man att alla konsulter arbetar modellorienterat. Vidare att de använder ett och samma CAD-program, AutoCad, och att alla ritningsfiler levereras i DWG-format. Man ställer även krav på att andra dokument än ritningar levereras i enhetliga format. Alla textdokument ska exempelvis levereras i Microsoft Word 6-format. Man reglerar ansvarsfördelningen och lägger ansvaret för samord-

ning på den ledande konsulten, vanligen arkitekten. ”Grundprincipen för ansvaret för informationen i CAD-filen är att ingen information ska skapas på mer än ett ställe”.

Hela grundidén med riktlinjerna i den tekniska manualen är att skapa förutsättningar för att informationen från projekteringskedet ska kunna användas i förvaltningsskedet.

Ett viktig del i steg 2 har varit att skapa en entydig och effektiv arkivstruktur. Detta är idag klart. Strukturen kan beskrivas som en hierarkisk trädstruktur. Strukturen används som logisk katalogstruktur i nätverksserverns hårddisk.

– I dag har vi löst strukturfrågorna, säger Kjell Sjöberg. Struktur och namngivning av dokument är ytterst väsentlig. Nu är vi i full gång att lägga in CAD-dokumenterna med hjälp av vårt dokumentsystem AWC. Cirka 30 % av fastighetsbeståndet finns i dag i CAD-format. Merparten av dessa är inlagda i det digitala arkivet.

Valet av dokumentsystem föregicks av en undersökning av vilka alternativ som fanns på marknaden. Undersökningen genomfördes med hjälp av en konsult. Valet föll på AutoCad Work Center.

– Vi hade ganska mycket problem med att installera och få igång den här produkten, berättar Kjell. Vi var helt enkelt för tidigt ute men det visste vi inte om när vi fattade beslut. I dag har vi dock löst de flesta problemen.

Jönköpings Kommun har investerat cirka 500 000 kr i projektet digital ritningshantering. Summan innefattar konsultarvoden och programvara. Till detta ska läggas kostnader för eget arbete. Framställning av CAD-ritningar ingår inte i detta belopp eftersom detta görs i samband med projektering av nybyggnader och ombyggnader.

Helhetsgrepp på dokumenthantering

Övergången från manuell till digital ritningshantering tar naturligtvis ganska lång tid med den lösning Jönköping valt. Man har inte ekonomiskt utrymme för att upprätta CAD-ritningar på hela det befintliga beståndet utan övergången sker successivt, i samband med att objekten byggs om.

– Vår policy är att rita om hela objektet när en ombyggnadsprojektering görs, säger Kjell Sjöberg. Vi beräknar att det med nuvarande takt tar 5–10 år innan vi har hela beståndet över i CAD.

Övergången till CAD för det befintliga bestånd som inte kommer att byggas inom överskådlig tid, omfattar endast A-ritningar. För övriga handlingar inser vi att vi måste hitta en annan lösning. Fastighetsavdelningen har därför börjat undersöka hur man ska få in dessa handlingar i det digitala arkivet.

– Här blir det nog aktuellt att välja en lösning med scanning och raster-editering. Vi tror på hybridtekniken, säger Kjell.

I Jönköpings Kommun har man inte för avsikt att integrera den ritningsbaserade informationen med andra system. Något integrerat fastighetssystem finns inte i dag och det är inte heller aktuellt att införa något.

– Vi har prioriterat att få ordning på ritningar och andra tekniska dokument och att skapa ett digitalt förvaltningsarkiv. Det har varit vårt mål och det håller vi på att uppnå, avslutar Kjell Sjöberg.

Locum Bygg TeknikCenter

Intervju med Robert Törne, chef för Locum Bygg TeknikCenter och Anette Lindgren, chef för Affärsservice på Locum Förvaltning.

Förvaltad bestånd	Cirka 3,0 milj kvm, 328 fastigheter med totalt cirka 1 400 byggnader.
Mål	Skapa ett rationellt ritningsarkiv. Ingår som en del i Locums 3K-projekt där 3K står för Kvalitet, Kundnytta och Kretslopp. Tillhandahålla korrekt underlag för projektering. Locum genomför cirka 600 byggprojekt per år.
Metod	Alla fastigheter i CAD-format på sikt. Manuella ritningar behålls under en lång övergångsperiod. Dessa hanteras med streckkodsmärkning.
Nuläge	Pilotprojekt med digital ritningshantering t o m mars 97. Idag finns cirka 5 000 ritningar i CAD-format. Totalt hanterar Locum Teknikcenter cirka 200 000 ritningar.
Datormiljö	Nätverksprogramvara Novell 4.1, separat NT-server för AWC och ritningar, Windows 3.1 eller Windows ?? på clienter
Programvara	Dokumentsystem, AutoCad Work Center (AWC) för ritningar, Intranet. Word 6.0 för ordbehandling.

Locum bildades 1993. Locum består av 4 olika affärsområden med totalt 650 anställda. Organisationen har bantats kraftigt sedan starten 1993 då det fanns cirka 1 200 anställda. Locums affärsområden är Förvaltning, Terrano AB som svarar för in- och uthyrning, fastighetsutveckling m m, Bygg som svarar för ny- och ombyggnad, samt Locum Drift AB som är den interna utförandeenheten på driftsidan.

Locum Bygg TeknikCenter är en central IT- och utvecklingsresurs för Locum. En av Teknikcenters huvuduppgifter är att bygga ett digitalt ritnings- och dokumentarkiv. Teknikcenter ligger under affärsområde Bygg.

Locum bygger sitt digitala ritningsarkiv på CAD-tekniken

Riktlinjerna för hur ritningshanteringen skulle fungera drogs upp av Byggnadsdirektören tillsammans med en konsult för ett par år sedan. Efter att ha testat olika lösningar bl a hybridteknik valde man att satsa på ren vektorteknik så långt det är möjligt. Detta val innebär att övergången till CAD tar lång tid.

CAD-ritningar ska primärt tas framför de viktigaste ritningarna dvs planritningar, A, sektioner och situationsplaner. Valet att vektorisera ska ses mot bakgrunden av Locums mycket omfattande ombyggnadsverksamhet.

– Vi genomför årligen cirka 600 byggnadsprojekt, berättar Robert Törne, chef för Locum Bygg TeknikCenter.

CAD-satsningen gör att Locum på sikt kan tillhandahålla, korrekta måttsatta CAD-ritningar som underlag vid projektering. Detta är ett viktigt mål för Locum som räknar med att man får igen satsningen i samband med upphandling av konsulttjänster.

– Vi har redan cirka 5 000 ritningar i CAD-format. Samtliga arkitektplaner på våra storsjukhus finns i CAD-format, fortsätter Robert Törne, och vi räknar med att varje år få över cirka 20 000 ritningar i CAD-format. Målet är att på sikt få över allt i CAD. Det gäller samtliga discipliner, dvs även installationsritningar, men det kan naturligtvis ta tid.

Locum kommer inte att scanna övriga ritningar utan väljer i stället att behålla gamla, manuellt framställda ritningar under överskådlig tid och att i stället skapa en rationell arkivhantering för dessa med hjälp av streckodsmärkning.

– Vi har dålig erfarenhet av att använda rasterritningar som underlag till konsulter. Dels kan vi inte ta ansvar för måttnoggrannheten, dels uppstår kompatibilitetsproblem eftersom konsulterna inte alltid är vana att hantera rasterformat, säger Robert Törne.

De befintliga CAD-ritningarna har tillkommit i samband med olika byggprojekt samt via en del genomförda uppritningar av konventionella ritningar med hjälp av CAD-verktyg. Kvaliteten är fortfarande ojämn och vi inser att vi måste styra projektörerna hårdare. Kravet har hittills varit att CAD-ritningar ska levereras i DWG-format med Points lagerstruktur.

– Vi kommer även att göra en del större upphandlingar av överföring av befintliga byggnader till CAD. Vi ställer mycket höga krav på att ritningarna ska vara måttriktiga relationsritningar. Detta innebär bl a att mått måste kontrolleras på plats. En nyligen genomförd upphandling pekar på att prisnivån för överföring till CAD ligger på cirka 5 kr/kvm.

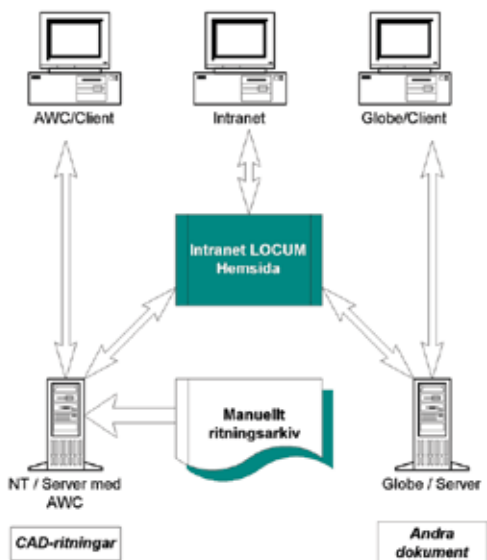
Det definitiva valet av generellt dokumentsystem är ännu inte klart. Man startade med intresseförfrågan för cirka ett år sedan och fick då in 50 svar! En leverantör valdes ut för test i ett pilotprojekt.

Autodesk's dokumentssystem AutoCAD Work Center används som arkivsystem för ritningar. Även sökningen av manuella, streckkodade ritningar kan hanteras via AWC. En speciell server används för lagring av ritningar. För hantering av övriga dokument har Locum startat ett projekt som syftar till att ta fram ett lämpligt system. De digitala förvaltningshandlingarna är ännu inte tillgängliga ute hos förvaltare och andra användare. Ett nytt, snabbt nätverk håller på att byggas upp i dag och detta kommer att vara klart till årsskiftet.

Ansvar för revideringar av ritningar ligger hos Locum Teknik. Förvaltarna kommer att få möjlighet att använda ritningarna och att markera ändringar mm med hjälp av sk redlinning.

– Vi kommer att använda Intranettekniken för att göra ritningarna tillgängliga för våra interna kunder, säger Robert Törne. Intranet är ett effektivt sätt att göra informationen lätt tillgänglig. Vi har fortfarande ganska låg datamognad i förvaltarledet.

Bilden visar principen för Locums dokumentssystem.



Locums övriga datorstöd på förvaltningssidan omfattar bl a fastighetsregister, hyresdebitering för interna och externa hyresgäster och olika driftsystem, exempelvis Arbetsordersystem. Vi frågar om det finns någon form av integration mellan fastighetssystemen och ritningarna.

– Nej, svarar Robert Törne, för närvarande finns ingen sådan integration. Integration är svårt och känsligt. Det är ingalunda självklart hur en integration ska lösas. Vi har prioriterat att få ordning på ritningarna och att få igång en övergång till CAD-ritningar med en hög kvalitet på ritningarna så att vi kan tillhandahålla korrekt information till både interna kunder och till konsulter.

Karlstads Bostads AB

Intervju med Vaste Winsth, Karlstads Bostads AB.

Förvaltad bestånd	80 förvaltningsobjekt med 6 560 lägenheter och 470 lokaler. Motsvarar en sammanlagd yta av cirka 500 000 kvm.
Mål	Skapa ett digitalt ritningsarkiv för det befintliga fastighetsbeståndet som ger <ul style="list-style-type: none">- Snabb och säker hantering- Endast ett original- Bättre service åt interna användare och hyresgäster- Tids- och kostnadsbesparing
Metod	Scanning och lagring i rasterformat, CCITT Grupp 4
Nuläge (okt 95)	Cirka 95 % av fastighetsbeståndet finns upplagt i ritningsarkivet, allt klart vid årsskiftet 1996–97.
Datormiljö	NT-server för dokumentsystem och ritningar. AS/400 för fastighetssystem och ekonomisystem 3 stycken sammankopplade Token-Ringnät Windows 95 i PC-datorer
Programvara	HyperDoc, ritningssystem och dokumentarkiv Residens fastighetssystem Movex ekonomisystem Office 95 för ordbehandling, kalkyl, kalender och mail m m Nyckel-Fastighet, ledningsinformation, nyckeltal. Ess/200, energistatistik WinFlex, larm- och driftövervakning

Karlstad Bostads AB är ett av Karlstad Kommun helägt bostadsföretag. Företaget bedriver en kontinuerlig fastighetsutveckling och förvaltar idag cirka 6 560 lägenheter och 470 lokaler. Dessutom äger företaget tre stadsdelscenter, parkeringsplatser och garage. Beståndet är välskött och koncentrerat till Karlstad Centralort.

Förvaltningssidan är organiserad i två geografiska distrikt, Norra och Södra distriktet.

Antalet anställda uppgår till cirka 100 varav cirka 40 tjänstemän.

Ritningsarkivet baseras på rasterteknik

Karlstad Bostads AB beslutade under hösten 1994 att satsa på en övergång till digital ritningshantering. Efter utvärdering av några olika lösningar valdes Graphic Interface som leverantör. Graphic Interface är ett kunskapsföretag inom digital ritningshantering som specialiserat sig på lösningar baserade på scannade ritningar i rasterformat. Projektet drogs igång för två år sedan och idag, dvs i

slutet av 1996 är man framme vid målet: ett fungerande ritningsarkiv över samtliga fastigheter.

– Vårt tidigare manuella arkiv fungerade inte, säger Vaste Winsth, som är projektansvarig inom KBAB för arkivprojektet. De ritningar vi sökte fanns ofta inte på plats och de som fanns var inte korrekt uppdaterade. Vi ägnade många onödiga timmar åt att leta ritningar. Det är nästan omöjligt att få ett manuellt arkiv att fungera i ett stort företag.

De mål och förbättringar som man kommer att uppnå med det nya digitala arkivet är bl a

- Snabb och säker hantering
- Endast ett original
- Bättre service åt interna användare och hyresgäster
- Tids- och kostnadsbesparing

1 1/2 år från start till mål

– När vi utsett leverantör genomfördes ett pilotprojekt i mindre skala, berättar Vaste Winsth. Syftet var bl a att lägga upp och testa en vettig arkivstruktur. Sedan har vi kört i full produktion. Leverantören Graphic Interface har scannat alla ritningar och levererat till oss successivt. Sedan har vi själva lagt in ritningarna i dokumentsystemet och byggt ihop dem i en lämplig struktur.

Företagets erfarenhet hittills är odelat positiv. Kvaliteten på de scannade ritningarna är mycket bra och jämn och våra ursprungliga idéer om arkiv- och sökstruktur har fungerat. Även när det gäller måttnoggrannhet är man nöjd. Ritningarna är tillräckligt noggranna för att använda som underlag för ytmätningar t ex som underlag för kontrakt eller i samband med underhållsarbeten. Det enda problem man haft är långsam överföring i nätverket till terminaler utanför kontoret.

– I dag står vi nära målet. Det har tagit 1 1/2 år att nå hit och vi har scannat in cirka 12 000 ritningar vilket motsvarar 95 % av beståndet.

Hur långt har ni kommit när det gäller att ge de anställda tillgång till ritningar, frågar vi.

– Idag har vi 8 interna användare. Det ska utökas till 12–15 inom kort. Vi genomför en intern utbildning i två steg. På sikt är det meningen att alla tjänstemän ska kunna nå systemet. I huvudsak är det brist på kompetens som hindrar en snabbare utbyggnad.

Scanna allt

Vilka andra erfarenheter har Karlstad Bostads AB dragit av sitt ritningsprojekt?

– Vi valde att scanna samtliga ritningar, säger Vaste Winsth. Vi scannar även ritningar som är inaktuella eller av dålig kvalitet. Det är lättare att uppdatera eller sortera bort ritningar när de väl ligger i datorn.

Vaste påpekar också att det är ett stort arbete att få konsulterna att förstå det digitala synsättet. De har anammat CAD men inte raster-tekniken.

– För att överbygga problemen kommer vi att anordna informationsträffar och informera konsulterna om hur vi arbetar och hur vi vill ha våra dokument i framtiden

En annan erfarenhet är att det gäller att visa konkreta resultat för att få förståelse internt för denna typ av projekt. Det var inte alla som trodde på projektet i början, men nu, när man ser att det går att få fram en korrekt ritning snabbt och enkelt, har inställningen förändrats.

Vilka integrationer har ni gjort med andra fastighetssystem?

– Än så länge inga alls, men vi planerar att integrera ritningar med hyres-systemet Residens vid årsskiftet 96–97. Detta gör det möjligt att enkelt ta fram lägenhetsritningar i samband med kundkontakter och marknadsföring.

180 kr per ritning

Den totala kostnaden för Karlstads Bostads AB:s ritningsprojekt ligger på cirka 2,3 mnkr. I detta ingår konsultstöd, leverans av programvara och scanning av ritningar. För detta har man fått cirka 12 000 ritningar scannade och efterbearbetade till en fullgod kvalitet. Det genomsnittliga priset per ritning hamnar på cirka 180 kr.

Framtiden

Till sist frågar vi Vaste Winsth om hur han ser på den framtida utvecklingen.

– Det nuvarande arkivsystemet kommer att utvecklas successivt. Bl a kommer förbättrade rutiner för säkerhet och kontroll i samband med utlämning av ritningar ur arkivet. Vidare kommer utökade funktioner för versionshantering vid ändringar.

Andra framtida IT-satsningar handlar om att få snabbare överföringsmöjligheter som gör det smidigare att skicka dokument både internt och externt. Företaget betraktar Internet som en mycket användbar väg för datakommunikation.

Egen WEB-server för marknadsföring och EDI (Elektronisk handel) kan också bli aktuell. Till att börja med prövas troligen en lösning i mindre skala genom inhyrning av plats på ett "WEB-hotell" (Företag som upplåter hemsidor på Internet).

– Vi har också planer på att se över hela dokumenthanteringen med målet att minska det totala pappersflödet och skapa en ökat effektivitet inom organisationen. Jag kommer att arbeta för att "papper i pärmar blir bitar i mappar", avslutar Vaste Winsth.

Ordlista med förkortningar och begrepp

ABK	Allmänna Bestämmelser för Konsultuppdrag inom arkitekt- och ingenjörsvksamhet. Ett regelverk som utarbetats av Arkitekt & Ingenjörsföretagen och Byggandets Kontraktskommitté. Senaste utgåvan heter ABK 96.
AIIM	Association for Information and Image Management, en amerikansk icke vinstdrivande organisation inom dokumenthantering. www-sida: www.aiim.org .
AMA	Allmän Material- och Arbetsbeskrivning. Referensdokument för beskrivning av material, varor och arbetsmetoder i byggandet. Utges av Svensk Byggtjänst. Nu gällande AMA-publikationer ersätts under 1997–98 av en ny generation baserade på BSAB96. www-sida: www.byggtjanst.se
Attribut	Egenskap hos objekt i en CAD-ritning. Attribut är alfanumerisk information (text m m) som kan användas för att identifiera t ex ett block.
Block	En sammansättning av olika ritelement i ett CAD-program till ett sammansatt objekt.
BMP, Bitmap	Filformat för inlästa bilder i Windows eller OS/2. Bitmap är ett rasterformat. Metoden använder sig ej av komprimering.
BSAB	Byggandets Samordning AB. Klassifikationssystem för produkter och byggdelar för byggande. Nuvarande utgåva från 1983. Utges av BST, Byggstandardiseringen i samarbete med Svensk Byggtjänst. BSAB96 håller nu på att ersätta BSAB83. www-sida: www.byggtjanst.se
BST	Byggstandardiseringen. Organ som utarbetar standards för byggbranschen.
Byggproduktmodell	Modell av en byggnad eller del av byggnad innefattande all den information som behövs vid projektering, produktion och förvaltning. Förkortas ibland BPM. En ny teknik för att skapa datormodeller av byggnader med hjälp av digitala "byggstenar" eller produkter som beskrivs med ett standardiserat språk och lagras i objektorienterad databas.
CALS	Computer-aided Acquisition and Logistic Sup-

	port. Filformat för inlästa bilddata med komprimeringsteknik. Samlingsnamn för standarder som definierats av den amerikanska försvarsmakten.
CCITT	Komprimeringsmetod som används i bl a rasterformaten CALS och TIFF.
Datorstödd dokumenthantering	System för registrering, arkivering, versionshantering och återsökning av dokument. Datorstödd ritningshantering är en delmängd av datorstödd dokumenthantering.
DMA	Document Management Alliance, organisation som handhar standardisering av dokumenthantering och dokumentsystemfunktioner. Se bl a www.xerox.com/XSoft/PR/dma.html
DMS eller EDMS	(Electronic) Document Management System. Engelsk term för datorstödd dokumenthantering. Andra besläktade termer DIP (Document Image Processing och FMS (File Management System).
dpi	Dots Per Inch, mått på upplösning eller punkttäthet vid scanning och lagring i rasterformat.
DWG	AutoCAD:s format för lagring av ritningar.
DXF	Filformat för utbyte av ritningsbaserad information mellan olika CAD-fabrikat. Utvecklad av AutoCAD men betraktas numera som standard för utbyte.
EDI	Electronic Data Interchange, elektroniskt datautbyte
EDIFACT	Internationell standard för elektronisk utväxling av olika typer av meddelanden. Standarden utarbetas av en EDIFACT-organisation med styrelser för olika branscher.
Externa referenser	Extern referens i CAD-sammanhang innebär att information från en ritningsfil kan knytas till annan ritningsfil utan att filen kopieras in i den nya filen. Exempel ett stomlinjenät ligger i en separat fil men används i samtliga planritningar.
GIF	Graphical Interchange Format, filformat för inlästa bilddata med användning av komprimeringsteknik. Vanlig vid överföring över WWW (Internet).
GIS	Geographical Information System. System som används för att insamla, bearbeta, analysera och presentera arealrelaterade data.
Hybridprogram	Programvara som används för att hantera, skapa

	och förändra rasterbilder med hybridteknik, alltså med en blandning av raster- och vektorteknik.
Hypermedia	Datorteknik för att koppla information så att en användare på ett interaktivt sätt kan söka information i olika typer av data: text, bild, rörliga bilder och ljud.
Hypertext	Datorteknik för att i text införa kopplingar mellan olika textavsnitt, så att användaren genom att peka på ett ord, automatiskt får upp den kopplade texten.
IAI	International Alliance for Interoperability, samverkansorganisation inom byggande och förvaltning med syftet att integrera design, byggande och förvaltning med ett gemensamt språk för beskrivning av byggprodukter, IFC, Industrial Foundation Classes webbadress: www.interoperability.com . Nordiskt chapter finns på www.vtt.fi/cic/niai
IFC	se IAI
Integrerad projektering	Projektering där alla medverkande projektörer använder sig av gemensam information i en projektpool eller liknande. Alla arbetar mot samma databas.
ISDN	Integrated Services Digital Network, telekommunikationssystem för digital signalöverföring. Kräver till skillnad från analog överföring via telefonnätet ej modem.
Lager	I CAD-program struktureras informationen, dvs de ritade objekten i olika lager. Om man arbetar med en CAD-applikation t ex Point kommer objekten normalt att placeras i förutbestämda lager.
Modellarea	Modellarea (Model Space) är den programarea i vilken modeller av en byggnad eller ett byggprojekt skapas. I AutoCAD finns numera modellarea och pappersarea (Paper Space) vilket möjliggör rationell, integrerad projektering.
Modellfil	Den ritningsfil där man ritar en plan- eller volymrepresentation av projektet eller del av projektet. Bör innehålla minst ett helt våningsplan.
Modellorientering	Modellorientering syftar till att man frigör sig från traditionellt ritningstänkande och i stället bygger upp en 2D eller 3D modell av byggnaden eller projektet i modellarean. Hela byggnaden eller åtminstone hela planet läggs i en fil.

NICK	Neutral Intelligent CAD Kommunikation. Ett sätt att överföra beskrivning av objekt i en byggnad. Kan användas för konvertering mellan olika CAD-system. Utvecklat i Sverige. Beskrivs i BFR-rapport R70:1991
Pappersarea	Pappersarean (Paper Area) används för att arrangera olika vyer av ritningsmodellen som ska skrivas eller plottas ut.
PCX	Filformat för inläsning av bilddata med komprimeringsteknik.
PDF	Portable Document Format. Filformat för text- och bilddata som används i programmet Adobe Acrobat och Acrobat Reader.
Rasterformat	Datorformat för lagring av en bitmap-bild. Det format som bilden lagras i efter inläsning med scanner (bildläsare).
Redlining	Metod för att tillföra anteckningar, text, noteringar, färgmarkeringar m m på inlästa dokument. Alla notering läggs i ett eget skikt eller lager ovanpå dokumentet.
Ritningsorientering	Vid ritningsorienterad projektering organiseras arbetet kring de ritningar som ska produceras.
Scanner (bildläsare)	Apparat som läser in pappersdokument till en identiskt lik bild som kan lagras och hanteras av dator.
STEP	Standard for Exchange of Product Model Data, en internationell standard för digital överföring av grafisk produktinformation. Beskriven i BFR-rapport G6:1990 (Bo-Christer Björk).
Teckentolkning	Automatisk teckenigenkänning. Kan vara antingen typ OCR, Optical Character Recognition eller ICR, Intelligent Character Recognition.
TGA	TGA, TARGA är ett filformat för inläsning av bild-data med komprimeringsteknik.
TIFF	Tag Image File Format, filformat för inlästa bild-data med komprimeringsteknik. Generellt rasterformat som används av bl a Microsoft och Aldus.
Upplösning	Mått på punkttäthet och därmed bildkvalitet vid inläsning av dokument med hjälp av scanners (bildläsare). Mäts i dpi = dots per inch, dvs antal punkter per tum. Upplösningen påverkar bl a inläsningshastighet, kvalitet på teckentolkning och

filstorlek.

- Upprättning eller uppriktning** Borttagning av skevheter i samband med inläsning av bilddata.
- Vektorisering** Överföring av information till vektorformat, ofta med en rasterbild som underlag. Kan ske manuellt eller med automatik.
- Viewer** Program som kan läsa och numera även i viss utsträckning bearbeta information i digitala ritningar och andra grafiska dokument.
- Virtual Reality** "Virtuell verklighet". Metod att med hjälp av datateknik förflytta sig in i en tredimensionell modell.
- Workflow Management** Samlingsbegrepp för metoder att administrera processer där ett dokument eller en produkt ska genomgå ett antal aktiviteter, ofta i en bestämd ordningsföljd.

Litteraturförteckning

- Per Danielsson, Göran Hedström, Kennet Hjelm, Olle Thåström,
(Svensk Byggtjänst 1995):
Integrerad CAD-projektering
- SITO, Svenska IT-företagens Organisation (1996): Workflow- och dokumentsystem — En översikt över leverantörer på den svenska marknaden
- Curt Johansson, Bo Löwnertz, Niklas Lindgren, Bo-Christer Björk
(KTH och CTH 1995):
Datorstödd hantering av Dokument i Bygg- och Förvaltningsprocessen
- Kjell Svensson, Magnus Hunhammar, Leonard Zablieski (Proceedings of CIB W78 Workshop, Helsinki 1994): Are scanned drawings sufficient for Facility Management Work?
- B-C Björk (Artikel i Väg- och Vattenbyggaren nr 2, 1995): Datorintegrerat byggande — en framtidsvision.
- BST, Byggstandardiseringen (remissutgåva 1996-05-31): Bygghandlingar 90 del 8, Redovisning med CAD
- Kjell Svensson och Örjan Falk (KTH, Byggandets Informationsteknologi, 1994): Prototyp till neutral byggproduktmodell
- Ulf Keijer, Kjell Svensson och Väinö Tarandi (KTH, Byggandets Informationsteknologi, 1994): Byggproduktmodeller, Grundläggande begrepp
- Lars Andersson, Linus Larsson, Ulf Sandgren och Stellan Lundström (UFOS, Svenska Kommunförbundet, 1996): Kvalitet till 1000, TQM — kvalitetsutveckling i offentliga fastighetsföretag
- Kendall Alton, (Autodesk 1995): How to choose A Document And Workflow System
- Ekholm, Anders (utkast 96-08-28): Klassifikation av geometrisk form
- Sture Forsberg (Artikel i Fastighetstidningen nr 6, 1995): Digital ritningshantering på distans.
- Sture Forsberg (Artikel i Fastighetstidningen nr 4, 1995): Datoriserad ritningshantering
- Robert Törne (Artikel i Bygg och teknik nr 2 / 1993): Revidera ritningar med CAD

- Lars Haggström (Svensk Byggtjänst, 1994): BSAB 96 Arbetsversion
1994-04-14
- ABK 96, Allmänna Bestämmelser för Konsultuppdrag inom arkitekt-
och ingenjörsvksamhet av år 1996, (Arkitekt och
Ingenjörföretagen och Byggandets Kontrakts-
kommitté, Förlag Ett)
- ABK 96 — en handledning, (ArkitektFörbundets ArkitektService AB
och Arkitekt & Ingenjörföretagen, 1996)
- IT-Utskottet 1996 (Arkitekt och Ingenjörföretagen): Avtal vid leverans
av datafiler,
- IT-Utskottet 1996 (Arkitekt och Ingenjörföretagen): Projektörssamver-
kan vid datorstöd,
- Svante Bergström (Föreningen Sveriges Praktiserande Arkitekter,
1980): Upphovsrätt till byggnadsverk,
- Svenska Arkitekters Riksförbund (1994): Arkitektens upphovsrätt



Digital ritningshantering

Datorstödd ritningshantering i offentlig fastighetsförvaltning

Den här boken handlar om datorstödd ritningshantering inom offentliga fastighetsföretag. Den är resultatet av ett utvecklingsprojekt inom U.F.O.S, Utveckling av fastighetsföretagande i offentlig sektor.

Fastighetsorganisationerna inom den offentliga sektorn hanterar en mycket stor mängd ritningar. Många av organisationerna är på väg in i den digitala dokument- och ritningsvärlden. Det finns dock ett stort antal frågetecken som behöver rätas ut när det gäller byggandet av ett digitalt ritningsarkiv. Det kan handla om osäkerhet inför vägvalet, till exempel om huruvida man ska välja scanning eller CAD-teknik, eller om olika lösningars funktionalitet.

Det behövs således bättre kunskaper inom det här området. Det handlar ju i stor utsträckning om ny teknik, nya metoder, nya verktyg och nya begrepp.

Syftet med skriften är att öka kunskapen om teknik och metoder, visa på möjligheter och begränsningar med olika metoder och verktyg, ge beslutsfattare bättre underlag för beslut om egna satsningar, samt att bidra till att på ett bättre sätt ta tillvara ritningsbaserad information från projekteringskedet.

Fler exemplar av denna skrift kan beställas från Kommentus Förlag, tfn 08-709 59 90, fax 08-709 59 80. ISBN 91-7099-630-X



FÖRSVARSMAKTEN



SVENSKA KYRKANS
FÖRSAMLINGS-
OCH PASTORATSFÖRBUND



FORTIFIKATIONSVERKET