

Arkiveringsrekommendationer

Del 3: Bakgrund

fi2 förvaltningsinformation informationsleveranser



Projektet Arkiveringsrekommendationer syftar till att ge en genomlysning av konsekvenser för dagens vägval vid beslut för lagring av de digitala informationsmängder som skapar informationsbygget.

Val av exempelvis arkiveringsformat är alltid fastighetsföretagets, men projektet skall leverera kunskap om alternativ och konsekvenser i ett perspektiv på kort respektive lång sikt.

Projektet redovisas i Del 1: Projektdefinition, Del 2: Begrepp, Del 3: Bakgrund, Del 4: Kartläggning, Del 5: Rapport med rekommendationer



Projektet

Projektet Arkiveringsrekommendationer syftar till att ge en genomlysning av konsekvenser för dagens vägval vid beslut för lagring av de digitala informationsmängder som skapar informationsbygget. Val av exempelvis arkiveringsformat är alltid fastighetsföretagets, men projektet skall leverera kunskap om alternativ och konsekvenser i ett perspektiv på kort respektive lång sikt.

Projektet delas in i tre delar, *Begrepp och definitioner*, *bakgrund*, *kartläggning* samt *rapport*. Nedan följer kartläggning av behov som fastighetsbranschen har vid arkivering av digital information över tiden samt vilka problem som behöver lösas. Rapportdelen ska sedan lämna rekommendationer till lösningar.

Lagar och förordningar skapar omedelbara behov för förvaltningen och arkivhantering. Det ligger även ett stort värde i att ha en god arkivering med tanke på den affärsnytta det ger att ha kontroll över förvaltningsinformationen.

Som underlag för de rekommendationer som ges i rapportdelen, utförs en intervju bland tio stora förvaltare. Syftet med undersökningen är att kartlägga behov och skapa en uppfattning om hur situationen ser ut idag. Rapporten tar sedan avstamp från svaren på frågorna och belyser olika problem inom området. Målet är att ge rekommendationer inom de områden där det är relevant och detta görs i dokumentet *Arkiveringsrekommendationer Rapport*.

Sammanfattning Del 3: Bakgrund

En viktig del av projektet är att beskriva den verklighet som ligger till grund för de rekommendationer som slutligt ges i projektet. Denna beskrivning innehåller två delar, *Kartläggning* och *Bakgrund*, detta dokument.

Dokumentet är ett kunskapsdokument som har samlat beskrivningar av information, teknik och processer. Det har skrivits av Jan-Mikael Kristiansson, Informationsbyggarna AB på uppdrag av Arbetsgruppen som också har kommenterat och kompletterat innehållet.

Processerna fokuserar på arkivhanteringen. Informationen hanteras i processer med olika krav på teknik. Arkivering med krav på arkiveringsformat, vidareanvändning med möjlighet att ändra och lägga till, publicering med krav på att visa och läsa.

Informationen behandlar dels de strukturer som informationen lagras i, dels det innehåll som är av betydelse för förvaltning av fastigheter. Information som arkiveras idag har kartlagts genom intervjuer med de fastighetsföretag som ingår i referensgruppen. Detta redovisas i ett separat dokument. Rekommendationerna redovisas med ett antal nivåer med informationsinnehåll. Även informationens aktualitet

Tekniken upptar en betydande del av kunskapsdokumentet. Hantering av format som förändras över tiden reser sig som ett oöverstigligt hinder för fastighetsföretagen med ett tidsperspektiv bortom 20 år. Konsekvenserna vid val av öppna respektive plattformsbaserade format beskrivs



1	Arkiveringsprocesserna	4
1.1	Ett obrutet informationsflöde	4
1.2	Sökbarhet och spårbarhet	5
1.3	Publicering	6
1.4	Vidareanvändning	7
1.5	Samordning	9
1.6	Kvalitetssäkring	9
1.7	Arkivering	9
1.8	Säkerhet och backup	10
1.9	Gallring	10
1.10	Kravställande	12
1.11	Informationsleveranser till förvaltning	13
2	Informationen	15
2.1	Dokument	15
2.2	Modeller	18
2.3	Objektinformation	22
2.4	Förvaltningens behov av information	23
2.5	Förändringar i förvaltningsskedet	26
3	Tekniken	27
3.1	Format för arkivering av dokument	27
3.2	Format för arkivering av modeller	27
3.3	Fi2xml	28
3.4	Systematisk migrering	28
3.5	Format	28
3.6	Intelligent information	30
3.7	CAD-tekniken idag	31
3.8	Versioner och format	35
3.9	Systemskifte	36
3.10	IFC	37
3.11	Datakommunikationsformat	37



1 Arkiveringsprocesserna

1.1 Ett obrutet informationsflöde

I ett arkiveringsperspektiv är informationen central. Den skapas och levereras till förvaltningen enligt kravställande dokument och leveransspecifikationer. I förvaltningen ska informationen användas på många olika sätt. Nedanstående bild visar de övergripande behov som påverkar arkiveringen på ett eller annat sätt.

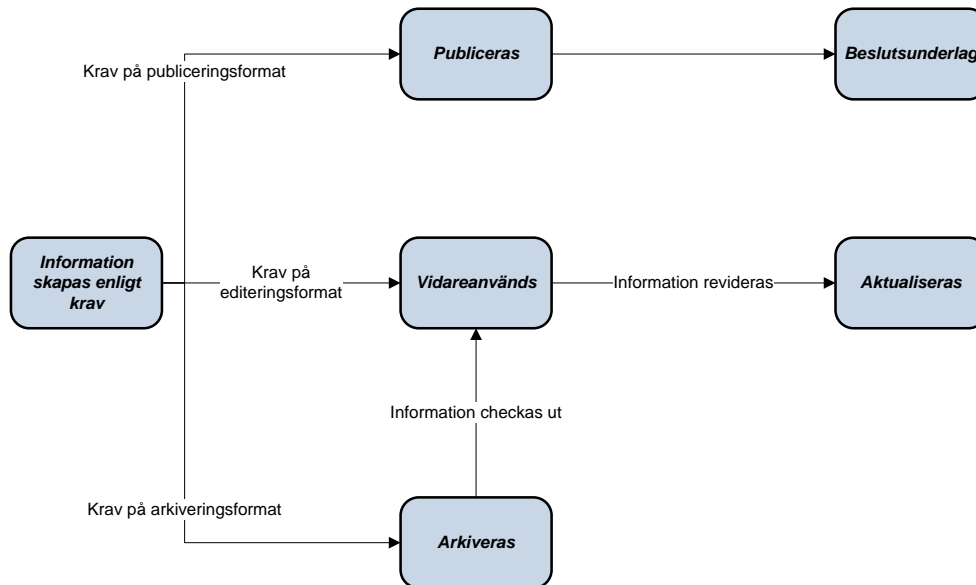


Bild 1.1 Informationskedjan från ett arkiveringsperspektiv.

Krav på publiceringsformat för olika behov blir en viktig del för att informationen ska kunna kommuniceras obehindrat.

Information som publiceras kan vara olika typer av informationsmängder som manuellt eller automatiskt publiceras från ett system till ett annat. Ett exempel är publicering till webbsidor eller intranät där information behöver uppdateras kontinuerligt.

Då informationen ska editeras behöver formatet andra egenskaper som möjliggör detta utan att information går förlorad. I vissa fall måste dock viss informationsförlust accepteras då det inte går att säkerställa förmågan att kunna editera över en längre tid.

Informationsflödet riskerar att brytas främst på grund av bristande rutiner och felaktiga filformat.

Med *arkivhantering* menas här den hantering som ska säkerställa att digital information lagras på ett sådant sätt att den kan användas i framtiden. Generellt finns några tänkbara behov som behöver fungera över tid. Dessa behov är att ha förmåga att:

- Söka och spåra information
- Publicera
- Vidareanvända
- Kommunicera, t ex med mellan datasystem



- Samordna
- Hantera "intelligent" information
- Lita på
- Arkivera

Behoven varierar i omfattning beroende på organisation. Det är tänkbart att det finns fler typer av behov, men ovanstående behandlas i detta dokument. Gallring av dokument och gallringsfrist är ämnen som också behöver behandlas i samband med arkivering.

1.2 Sökbarhet och spårbarhet

För att kunna hitta information innebär det att den måste vara sökbar. Traditionellt användes pärmar och analoga fil- och ritningsarkiv som krävde sina rutiner för att användaren skulle kunna hitta det som söktes. Idag lagras huvuddelen av informationen digitalt på olika sätt och detta medför helt andra processer.

Hur informationen lagras har stor betydelse. Om informationen lagras på t ex CD eller liknande media på obestämd plats, blir det svårt för andra att tillgodogöra sig den. Om informationen registreras med metadata, lagras i en databas och görs sökbar genom indexering, blir möjligheten att hitta det som söks mycket större. Att kunna spåra var informationen skapades för att till exempel hitta ansvar för informationen kan också vara viktigt.

Förutom behovet att hitta de fysiska filerna på en lagringsplats, behöver även information inuti datafiler vara sökbara. Det kan handla om egenskaper som är knutna till objekt på ett eller annat sätt. Ett exempel kan vara att förvaltaren vid arbete med miljödokumentation, behöver veta vilka material olika byggdelar i en byggnad består av.

Vid arkivering behöver bestämmas vilken metadata som ska registreras samt vilken lagringsmedia som är lämplig.

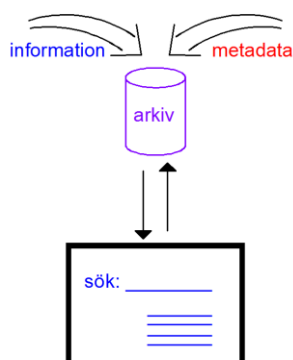


Bild 1.2 Förutsättningar för god sökbarhet illustreras.



1.3 Publicering

Distribution av digital information förutsätter att formaten är läsbara för mottagaren.

- Eftersträva ett fåtal publiceringsformat som kan läsas av mer tillgänglig programvara. Exempel på sådana format är så kallade öppna format som PDF/A, fi2xml och IFC.
- Originalformaten behöver i många fall konverteras till ett publiceringsformat om det inte har utförts vid arkiveringstillfället. Därför bör det finnas rutiner för hur detta går till och vilken programvara som ska användas. Ett exempel är beskrivning av tillvägagångssätt vid konvertering av en ritning från vektorformat till det mer publiceringsvänliga PDF/A.
- Organisationen bör se till att olika användargrupper har tillgång till lämpliga dokumentvisare, så att informationen kan läsas utan svårigheter. Exempelvis behöver grupper som arbetar med hyresavtal, ha tillgång till en dokumentvisare som kan hantera ritningar.

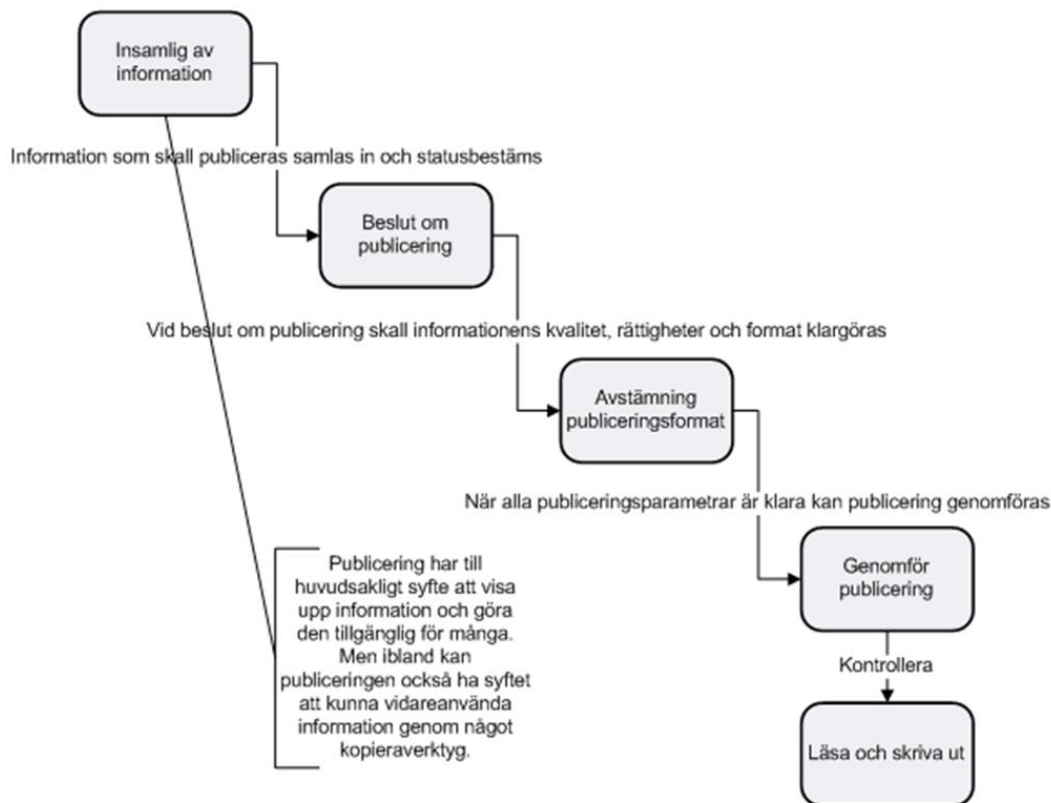


Bild 1.3-1 Processen för publicering.

Att publicera innebär att informationen distribueras ut till och utanför organisationen samt att den görs tillgänglig för de som har behov av den.



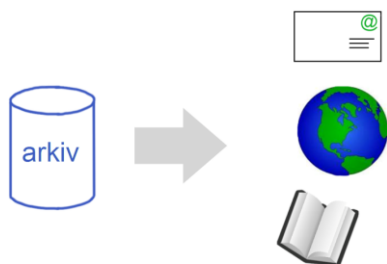


Bild 1.3-2 Publicering via olika medier.

Att kunna *läsa* och *visa* det som publiceras är inte alltid självklart. För att kunna göra detta krävs särskilda programvaror till respektive filtyp. Alla i en organisation kan av kunskaps- och kostnadsmässiga skäl, inte ha programvaror till alla dataformat. Publiceringen kräver rätt filformat och att mottagarna kan använda informationen för att till exempel läsa på skärm och skriva ut.

1.4 Vidareanvändning

Information om vad som fungerar och inte fungerar i vidareanvändning bör finnas beskrivet i särskilda rutiner. Nedanstående processtråd beskriver aktiviteterna för vidareanvändning.

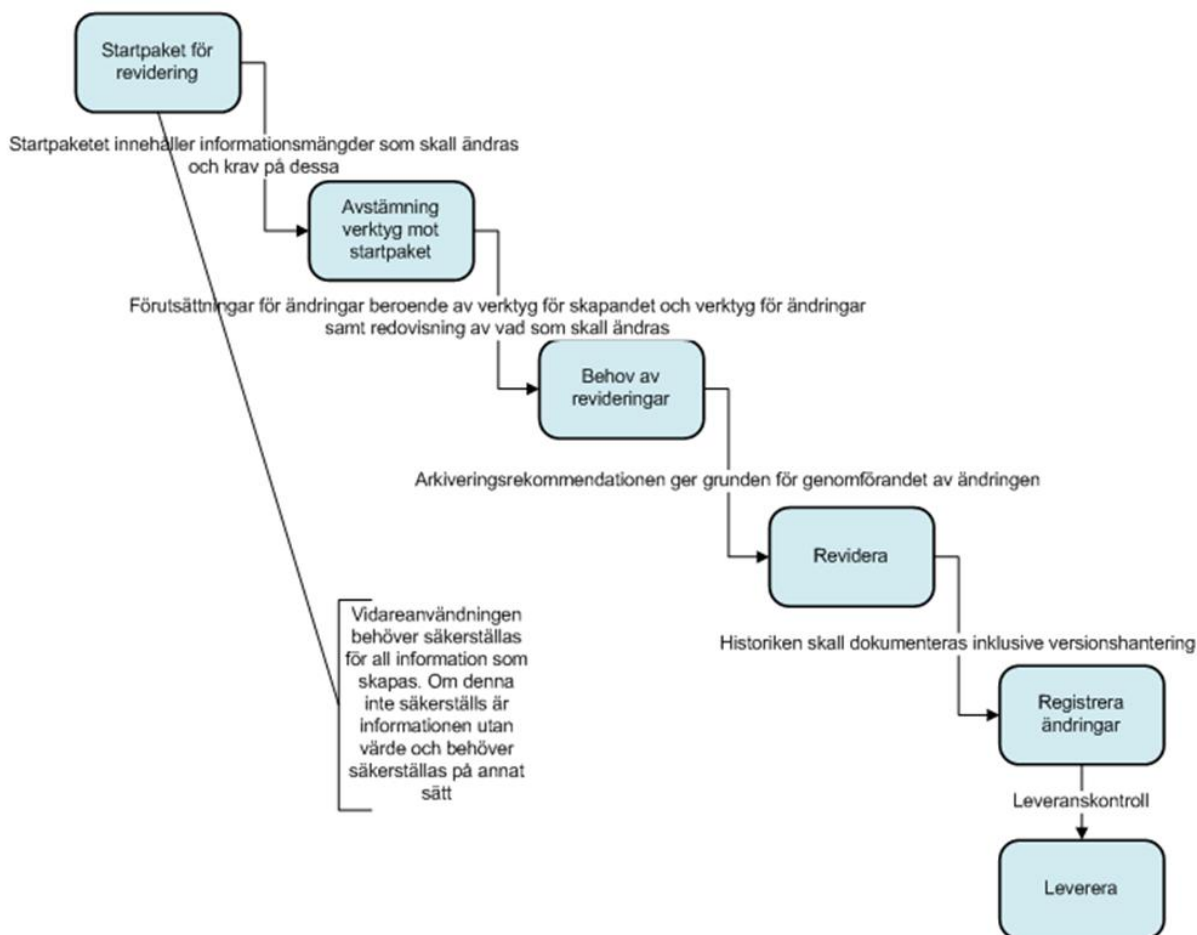


Bild 1.4-1 Processen för vidareanvändning



- Det redigerbara formatet behöver arkiveras för att vidareanvändning ska vara möjlig. Vanligtvis genomförs arkiveringen i originalformatet, alltså det format som informationen skapades i.
- Parallellt bör informationen även sparas i ett neutralt format. För grafisk information som modeller och ritningar innebär det att den arkiveras i det senaste IFC-formatet som finns att tillgå. För information som t ex textdokument rekommenderas förutom arkivering i originalformatet, även arkivering i PDF/A.
- Fastighetsinformation som inte är av grafisk karaktär eller som inte generellt kan betraktas som textdokument, bör hanteras i ett neutralt format som t ex fi2xml. Exempel på sådan information kan vara data som är egenskaper på byggnadsobjekt som t ex ljudklass, brandklass och material. Det kan även vara rumsegenskaper, luftflöden eller andra egenskaper som behöver lagras utanför den grafiska modellen.

Vid starten av ett byggprojekt ställer beställaren eller förvaltaren krav på informationen. Vid skapandet editeras textdokument och modeller med olika programvaror. Att kunna senare kunna vidareanvända denna digitala information är en central fråga för arkiveringen. Det innebär främst att onödiga omtag kan undvikas. Ett exempel kan vara när en ombyggnad ska projekteras och befintliga ritningar går att använda, dvs vidareprojektering och/eller revidering av befintlig information är möjlig. Detta minskar kostnader för projektet och organisationen kan mer effektivt genomföra olika förändringar.

Bilden nedan visar ett vanligt behov av vidareanvändning, att kunna revidera vektorbaserat underlag. I detta fall är det en dörr vars insättning i väggen ska anpassas efter ett visst mått.

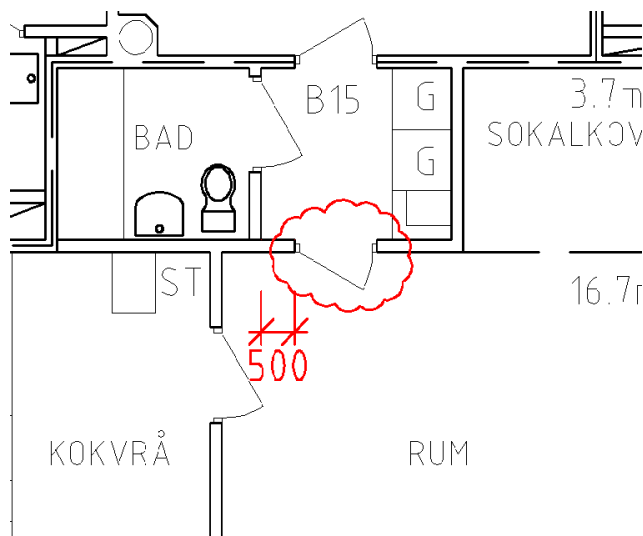


Bild 1.4-2 Revidering av dörr.

Tillgången till det redigerbara formatet ger i detta fall en stor tidsvinst jämfört med att rita om all grafik. Finns inte det redigerbara formatet så är omritning är det enda alternativet för vidareanvändning vid projektering med moderna verktyg. Har då originalinformationen arkiverats på rätt sätt medför det alltså även reducerade kostnader.

En annan viktig fråga är att dataformat och versioner av programvaror inte får bli ett problem då informationen ska vidareanvändas. Även om grafiken är en viktig del för att beskriva den byggda miljön, så finns det även information som inte är grafik. Oavsett vilket behöver informationen förpackas på rätt sätt för vidareanvändning.



1.5 Samordning

Med ökad kontroll över informationen ökar även behovet av att *samordna* aktiviteter kring arkiveringen. Tydliga rutiner behöver införas och ansvarsområden delas ut. Istället för att enskilda medarbetare uppfinner sina egna metoder för att arbeta med informationen, är det mer rationellt med en gemensam strategi. Rutinerna och samordningen kring arkiveringen är det mest grundläggande och en absolut förutsättning för god arkivering.

Förutom brist på fungerande rutiner kan brist på kompetens och insikt i ämnet vara anledningar till att god samordning är svår att uppnå.

1.6 Kvalitetssäkring

Att kunna *lita på* informationen som är arkiverad är naturligtvis viktigt. Det kan låta självklart, men problem med överlagring av redundant och felaktig information är en risk. Det är lätt att så att säga ta det säkra före det osäkra och lagra allt. Risken finns då att exempelvis versioner av dokument förväxlas och dokument som från början var avsedda som kopior misstas som original.



Bild 1.6 Kvalitetssäkring

Även om överflödigt information kan hanteras i arkivet, finns risken att den över tiden blir helt felaktig och opålitlig.

1.7 Arkivering

Utan bra rutiner faller även de bästa intentionerna. Organisationen behöver avsätta resurser för att kunna ta hand om den stora mängd information som växer sig större dag för dag. Man bör även upprätta planer för hur informationen kontrolleras, hur den lagras och hur den kommuniceras samt att skapa olika behörigheter för olika användare och fördela ansvar.

Några övergripande rekommendationer vid själva arkiveringstillfället.

- **Behov.** Bestäm utifrån organisationens verksamhet vilka behov som finns för arkiveringen. Frågan "Vad ska arkiveras?" besvaras.
- **Strukturera.** Skilj på information i olika skeden. Information i t ex projekteringskedet behöver inte nödvändigtvis vara samma typ av information som behövs i förvaltningen. Det är lätt att överlagra, vilket kan göra det extremt svårt att hitta det som söks på grund av mängderna. En metod är att skapa ett projekt- respektive förvaltningsarkiv. Dokument i projektering sparas som historisk information och för eventuella framtida projekt, medan endast information för förvaltningen lyfts över eller registreras att tillhöra förvaltningsarkivet.



- **Format.** Välj format för arkivering som är godkända och certifierade för långtidslagring. På detta sätt säkerställs, eller åtminstone ökar chanserna avsevärt att informationen går att använda i framtiden. I detta dokument redovisas olika format och rekommendationer för vilken typ av information de ska användas till (Teknik).
- **Lagra.** Välj lagringsmedia beroende på hållbarhet och hur lättåtkomlig informationen behöver vara. Rekommendationen är att använda hårdisk genom lagring på server eller användandet av sk molntjänster. Oavsett media är kravet alltid att rutiner finns för säkerhetsbackup.
- **Söka.** Sökning görs möjlig genom att informationen registreras med metadata och lagras i en databas.
- **Kvalitetssäkra.** Ett kvalitetsdokument som ingående beskriver rutinerna kring själva arkiveringsprocessen bör upprättas.
- **Gallra och rensa.** Dokumentera rutiner för detta. Läs mer i kapitel 1.9.
- **Spåra.** Dokumentera vilken typ av information som behöver vara spårbar över tiden som t ex relaterad information eller ansvar för information.
- **Ansvar.** Fördela ansvar för ovanstående punkter inom organisationen.

De ovan nämnda behoven ska alltså fungera vid arkivering. Det ständigt växande informationsflödet, ställer långt högre krav än den traditionella arkiveringen och en sammanställning av rutiner för arkivering kan aldrig bli komplett. Denna rapport tar avstamp från dagens teknik och ger exempel på för hur fastighetsbranschens behov tillgodoses.

Det finns några huvudalternativ för arbete kring digital arkivering. Ett är att i datormiljö försöka återskapa och emulera den tekniska miljö som informationsmängderna tidigare användes i. Det är dock mycket svårt rent praktiskt. Alla rekommendationer i denna rapport kommer att tillhöra det andra alternativet som innebär *systematisk migrering* (se vidare 3.4). I stort sett innebär det att informationen konverteras med jämna mellanrum till de format som är aktuella för tiden. Ett exempel kan vara informationsmängden BIM-modeller som genom särskilda rutiner uppdateras kontinuerligt för att viktig information inte ska gå förlorad.

Det främsta problemet med systematisk migrering är att den är relativt resurskrävande. Svårigheten att ha en bra översikt på dataformat och programversioner är också en aspekt.

1.8 Säkerhet och backup

Säkerhetsbackup och viruskydd är en grundförutsättning för all lagring. Varje organisation ansvarar själva för att de överenskomna säkerhetskraven efterlevs.

1.9 Gallring

För arkivet behöver en *gallringsplan* upprättas. Det är en aktivitet som föregås av att man dessförinnan har gjort en bedömning av handlingarnas informationsvärde på lång sikt och dokumenterat detta. Syftet med gallring är att se till att informationen som lagras är aktuell och relevant.

Förutom riksarkivet är även kommuner och landsting arkivmyndigheter och har sina egna gallringsplaner för handlingar. Även privata organisationer har behov av gallringsplan för att inte riskera redundant eller felaktig information i arkivet. I och med den ökade mängden digitala handlingar och dokument behöver rutinerna utökas till att innefatta även dessa.



Offentliga organisationer och myndigheter har en utökad skyldighet att bevara handlingar jämfört med till exempel privata bolag. Enligt arkivlagen (ArKL 3§) ska exempelvis kommuner bevara handlingar för att tillgodose:

- Rätten att ta del av allmänna handlingar
- Behovet av information för juridiska frågor och för förvaltningen
- Forskningens behov

Egentligen syftar begreppet gallring endast på allmänna handlingar. Om en handling inte är en allmän handling, används begreppet *rensning*. I detta dokument behandlas visserligen mycket information som inte är allmänna handlingar och i digitalt format, men begreppet gallring har en tydlig innebörd och känns igen av branschen.

Det behöver göras olika rutiner för digital och analog gallring. Juridiska handlingar är ofta endast giltiga som original även om elektronisk signering visserligen förekommer. Det är dock lika allvarligt att gallra en digital allmän handling utan stöd av gallringsbeslut som om samma sak skulle ske med originalet.

Historisk information

Information har olika bäst före datum och en viss halveringstid. Sönderfallet varierar med vilken typ av information det handlar om. En verksamhetsberättelse ska t ex lagras så länge verksamheten finns medan ett besiktningsprotokoll har en annan livslängd. Här handlar det om fastighetsinformation ur ett generellt perspektiv och en rimlig nivå för arkiveringen behöver bestämmas.

Gallringsfrist

Den ökade digitala informationsmängden kan i många fall öka behovet av gallring och även öka frekvensen. Det skapas idag mer information som har liten och kortsiktig betydelse för verksamheten än när informationen var analog. Ett exempel kan vara dokument som skapas för att ge information genom Internet eller intranät. Denna typ av dokument kan exempelvis ha en gallringsfrist på ett eller ett par år medan miljödokumentation kan ha en frist på 10 år.

En arkivmyndighet har ett krav att arkivera fastighetsinformationen så länge som organisationen existerar. Övriga organisationer bestämmer gallringsfrist för olika typer av handlingar utefter de behov som finns. Nedan ges några exempel.

Dokument	Exempel på gallringsfrist
Besiktningsprotokoll	Enligt besiktningsintervall, t ex 2 år
Ritningar	Så länge byggnaden ägs av organisationen
Miljöplan	10 år
Mötesdokument	1 år
Drift- och underhållsanvisning	Så länge byggnaden ägs av organisationen

Svårigheten ligger i att bestämma hur lång tid olika typer av information ska sparas.

Gallring innebär att information förstörs och därför bör följande beaktas som ett minimum.



- Hur juridiska aspekter påverkas
- Allmänhetens rätt till insyn (för offentliga organisationer)
- Framtida forskning
- Informationens vikt för den egna organisationen

Gallring genomförs i följande ordning:

1. En bedömning görs av olika handlingars informationsvärde på lång sikt och detta dokumenteras.
2. Utifrån ovanstående resultat upprättas en gallringsplan dels för analog information och dels för digital information.
3. Beslut om gallring tas. Detta ska ske i samråd mellan ansvariga för arkiveringen inom organisationen. Enskild tjänsteman får inte besluta om gallring.
4. Verkställande av gallring. I gallringsplanen anges vilken frekvens som gäller för gallring. En rekommendation är att gallring genomförs i början av året eftersom många gallringsfrister då löper ut.
5. Ett gallringsprotokoll upprättas och undertecknas av ansvarig.
6. De dokument som inte är handlingar, t ex arbetsdokument eller tillfälliga dokument, bör rensas med jämna mellanrum. Detta kan gälla minnesanteckningar, kopior, utkast eller annan information som av en eller annan anledning spelat ut sin roll.

1.10 Kravställande

Kravställande på information som levereras till förvaltningen är en absolut förutsättning för god arkivering. Idag används tre varianter av kravdokument Tillämpningsanvisning, CAD-manual och BIM-manual. Eftersom fi2 Förvaltningsinformations tillämpningsanvisningar tagits fram gemensamt för fastighetsbranschen är rekommendationen att denna används som kravdokumentation.

Indelningen i en branschgemensam del och en del med bilagor som anpassas efter organisationen gör dokumentet flexibelt. Istället för att ha separata dokument för CAD- och BIM-krav, bör dessa vara en del av tillämpningar genom bilagorna. På så sätt får branschen en gemensam struktur och en lägsta nivå på informationsleveranser.

För att skapa ordning och reda i dokument, ritningar och modeller som finns i förvaltningen, behöver organisationen ställa krav genom styrdokument. Lite mer generellt, de informationsmängder som levereras till förvaltningen, behöver följa vissa krav. Dessa krav ska fungera som riktlinjer dels för de som skapar och levererar informationen, men även för de som ska ta emot och använda den. Detta underlättar samordning och informationsspridningen blir bättre. Nedan ges fyra exempel på styrdokument för kravställande.

1.10.1 Tillämpningsanvisning

Tillämpningsanvisning är upprättad av *fi2 Förvaltningsinformation* och enligt *Bygghandlingar 90 del 8 utgåva 2*. Anvisningarna har samma struktur och kapitelindelning vilket ger tydliga rekommendationer. Syftet med denna anvisning är att ge riktlinjer för digitala leveranser till och från förvaltning. Anvisningarna innehåller en allmän del som är branschgemensam och en del med bilagor som kan anpassas för respektive organisation.

Nedan visas en bild som förklarar hur strukturen är uppbyggd.



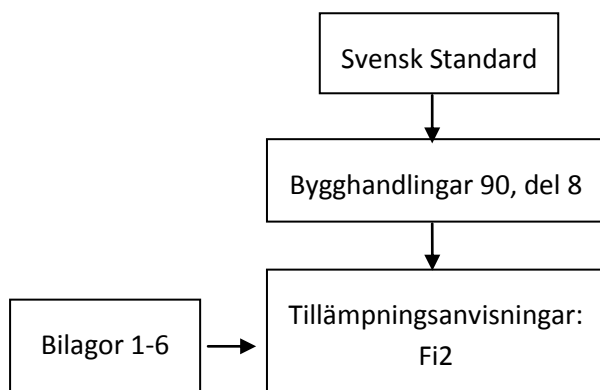


Bild 1.10.1 Tillämpningsanvisningar

1.10.2 CAD-manual

Begreppet *CAD-manualer* har använts under lång tid inom branschen. Dessa manualer ger anvisningar om alltifrån namngivning av CAD-filer, lagerstrukturer, strukturer inuti filer, linjebredder, linjefärger till hur ritningsarbetet ska gå till rent CAD-tekniskt. Det är vanligt att manualen även innefattar hantering av alla digitala dokument och får ett vidare begrepp som *dokumenthanteringsmanual* eller likvärdigt.

1.10.3 BIM-manual

Allteftersom objektmodeller blev allt vanligare och begreppet BIM introducerades, följde även sk BIM-manualer. Dessa tar förutom CAD-tekniska krav, höjd för den information som finns lagrad inuti objekten. Det är alltså inte nödvändigtvis grafiken som är det primära, utan informationsmängder som kan ha helt andra egenskaper.

1.11 Informationsleveranser till förvaltning

Förutom kravdokument enligt ovan upprättas en leveransspecifikation för varje leverans. Om leveranser innehåller information som ska arkiveras, ska kraven specificeras här. fi2 Förvaltningsinformation tillhandahåller mallar för leveransspecifikationer på www.fi2.se. Där går även att läsa mer om konceptet.

1.11.1 Förändringar i den byggda miljön

Eftersom verksamheten i en byggnad ofta förändras över tiden, sker förändringar fortlöpande. Det uppstår en risk med tiden att den byggda miljön skiljer sig från den digitala. Vid till exempel en projektering för ombyggnad upptäcks detta ofta i ett relativt sent skede och medför ökade kostnader.

För att undvika detta bör informationen aktualiseras. Det kan då utföras en visuell besiktning av den byggda miljön där kontrollmått tas som underlag för revidering av befintliga modeller och ritningar.

Rekommendationen är att en plan tas fram för hur fastighetsinformationen ska hållas uppdaterad gentemot verkligheten. Denna plan bör innehålla:

- Vilka byggnadsobjekt som behöver aktualiseras
- Hur detta ska ske enligt särskilda rutiner
- Med vilken frekvens eller vid vilka händelser



Naturligtvis kommer behovet att variera mellan olika byggnader, men det är ändå viktigt att lyfta frågan.

Bygghandlingar 90 del 8 innehåller regelverket för utväxling av information, informationsleveranser, mellan parter och system i förvaltningsprocessen. Leveransens parter består av avsändare och mottagare. Avsändare är antingen den som skapar informationen eller part som distribuerar denna på uppdrag eller efter begäran. Mottagare är den som ställer krav med en specifikation samt kontrollerar (och accepterar eller förkastar) leveransen.

Som ett tillägg kan sägas att det är lika viktigt att leverera information för vidareanvändning som uppfyller de krav som ställs på inlevererad information. Förutom kravdokument enligt ovan upprättas en leveransspecifikation för varje leverans. Om leveranser innehåller information som ska arkiveras, ska kraven specificeras här.

Kravställande skiljer sig för projektering och förvaltning. Ändå är det så att de krav som ställs vid informationsbygget i hög grad påverkar förmågan att senare kunna genomföra en god arkivering. Organisationen behöver bestämma vilka krav som ska ställas samt hur de ska utformas.



2 Informationen

Detta kapitel behandlar frågan vilken fastighetsinformation som bör arkiveras. Informationen delas förenklat in i två huvuddelar, dokument och modeller.

Huvudtesen för arkiveringen är att endast de informationsmängder som har ett värde för förvaltningen, ska arkiveras.

2.1 Dokument

2.1.1 Dokument

En del av kartläggningen var att genom intervjuer ta reda på dagens lagring för olika typer av dokument. Nedanstående tabell visar en rekommendation för vilka dokument som bör arkiveras utifrån ett förvaltningsperspektiv. Ett "A" i kolumnen till höger representerar *analog arkivering* och ett "D" för *digital arkivering*. Se även Del 4:Kartläggning, Referat 2012-05-09 .

1. Administrativa dokument	
Dokument avsedda för att stödja hantering av dokument (adress/distributionslistor, dokumentförteckning, ritningsförteckning, filförteckning, ändrings-PM, innehållsförteckning)	A/D
Meddelande (Brev, följebrev)	A/D
Mötesdokument (Kallelse, dagordning, protokoll, minnesanteckningar)	A/D
Ledningsdokument (rutinbeskrivning, informationshandbok, policy, ledningssystem)	A/D
Planeringsdokument (Tidplan, administrativa föreskrifter, miljöplan, kvalitetsplan, organisationsplan, aktivitetsplan, arbetsmiljöplan)	A/D
Uppföljande dokument (dagbok, periodrapport, avvikelserapport, tillbudsrapport)	A
2. Tekniska dokument	
Program (verksamhetsbeskr, utrymmesprogram, utrymmesfunktionsprogram, byggnadsprogram, funktionsprogram, tekniskt program)	D
Förteckning (Produktförteckning, systemförteckning, mängdbeskrivning, mängdförteckning, utrymmesförteckning)	A/D
Kvalitetsdokument (Gränsdragningslista, kontrollplan, checklista,)	A/D
Beskrivning (rumsbeskr, typrumsbeskr, teknisk beskr, kulörbeskr, miljö-konsekvensbeskr, teknisk rapport, brandskyddsdok, bofaktablad)	A/D
Ritning (karta, situationsplan, plan, fasad, sektion, profil, uppställning, förteckningsritning, detalj, schema presentationsritning)	D
Ritningsdefinition	D
Komplementfil (ritningskomplement, batchfil, inställningsfil)	D
Modell (2D-modell, 3D-modell, produktmodell)	D
Mätning och beräkning (geoteknisk redovisning, beräkning, mät rapport)	A/D
Besiktningssdokument (OVK, entreprenadbesiktning, utlåtande, termografering, provning, brandsäkerhet, hissbesiktning, säkerhetsdok kula-värme, sotningsdokument)	A/D
Drift- och underhållsanvisning (funktionsöversikt, driftinstruktion, driftkort, skötselansvisning, underhållsplan, underhållsinstruktion, underhållskort)	A/D



Bild (fotografi, handritad bild, fotomontage, datorgenererad bild, film, VR-presentation, bildspel)	D
3. Ekonomiska/juridiska dokument	
Strategiskt affärsdokument (affärsplan, marknadskartläggning)	A/D
Legalt dokument (garanti, skattedeklaration)	A
Finansiellt säkerhetsdokument (investeringsanalys, värderingsintyg, försäkringshandling, förvaltningsplan, ekonomisk plan, budgetinstruktion, budget)	A/D
Finansiellt transaktionsdokument (skuldebrev, borgensförbindelse, köpebrev, kundreskontrajournal, påminnelsebrev, kravbrev, ekonomirapport, kvittens)	A/D
Tillståndsrelaterat dokument (ansökan, anmälan, tillstånd, intyg)	A/D
Avtal (tomträttskontrakt, fastighetsbildningsavtal, servitutsavtal, köpehandling, kreditavtal, entreprenadavtal, avtal om tjänsteköp, samfällighetsavtal, genomförandeavtal, hyresavtal, försäkringsavtal)	A/D
Inköpsdokument (inköpsunderlag, inbjudan, förfrågningsunderlag, anbud, beställning, faktura, ÄTA, arbetsorder)	A/D
Kalkyl (förkalkyl, anbuds-kalkyl, produktionskalkyl, översikt-kalkyl, detaljkalkyl)	A/D
Fastighetsjuridiskt dokument (lagfartsbevis, pantbrev, gravationsbevis)	A/D
Marknadsföringsdokument	A/D
4. Referensdokument	
Regelverk (lag, författning, standard, standardavtal)	A/D
Myndighetsinformation (fastighetsuppgifter, skatteuppgifter)	A/D
Planinformation (detaljplan, översiktsplan, regionplan, nybyggnadskarta, tomtkarta, registerkarta)	D
Arbetsunderlag (dokumentmall, standardtext, kvalitetssystem, handbok)	A/D
Produktinformation (byggvarudeklaration, produktbeskrivning)	A/D
Prislista	A/D

Med dokument avses här digitala textdokument, ritningar, scheman, protokoll, mail etc. De är indelade i dokumenttyper som t ex administrativa, tekniska, juridiska och ekonomiska dokument. Dokument i traditionell mening som är klassade efter innehåll och är versionshanterade. Se en striktare definition i Del2: Begrepp.

Eftersom rutiner kring arkivering påverkas av hur filformaten är uppbyggda och för vilket syfte, indelas dokumenten här i olika kategorier.

2.1.2 Textdokument

Textdokument är en typ av dokument som läses, formateras och editeras av ordbehandlare. Exempel på denna kategori av dokument kan vara mötesdokument, meddelanden, planeringsdokument eller beskrivningar. I teknisk mening består så kallade textfiler enbart av text och har då vanligast filändelsen .txt. Här breddas definitionen så att textdokument även kan innehålla bilder eftersom de flesta program för textdokument även hanterar detta inuti formaten.



2.1.3 Vektorgrafik

Är en kategori av dokument som består av grafik med geometriska entiteter, såsom punkter, linjer, cirklar och dylikt. Dessa är av mer teknisk karaktär och kräver mer komplicerad programvara för editering och visning. Utvecklingen går fort och versioner och format är mycket föränderliga och det medför vissa problem vid hanteringen. Det är därför en viktig del av rutinerna för arkivhanteringen att ha kunskap om programvaror och format som relaterar till vektorgrafik.

Exempel på dokument med vektorgrafik är ritningsdefinitionsfiler, elscheman, mätresultat och modeller. Även om modeller rent definitionsmässigt kan kallas dokument, så behandlas de separat nedan på grund av deras särskilda egenskaper.

2.1.4 Bild och raster

Kan innefatta fotografi, handritad bild, fotomontage, datorgenererad bild, film, VR-presentation eller bildspel. Bilder och rasterfiler går liksom vektorgrafik igenom en snabb utveckling. Format för t ex filmer uppdateras ofta och det krävs särskilda så kallade *kodek* för att extrahera komprimerad videodata.

2.1.5 Funktion

Nedan finns en matris som visar relevansen av olika funktioner för respektive dokumenttyp.

Funktion/Kategori	Textdokument	Vektor format	Bild/Raster
Förmåga att söka	x	x	x
Förmåga att visa	x	x	x
Förmåga att vidareanvända	x	x	x
Förmåga att editera	x	x	-
Förmåga att kommunicera	x	x	x
Förmåga att samordna	x	x	x
Förmåga att hantera "intelligent" information	-	x	-



2.2 Modeller

2.2.1 Modeller

Nedanstående figur visar förvaltningsinformationen hanteras i modeller från skapande till arkivering i förvaltningsarkivet.

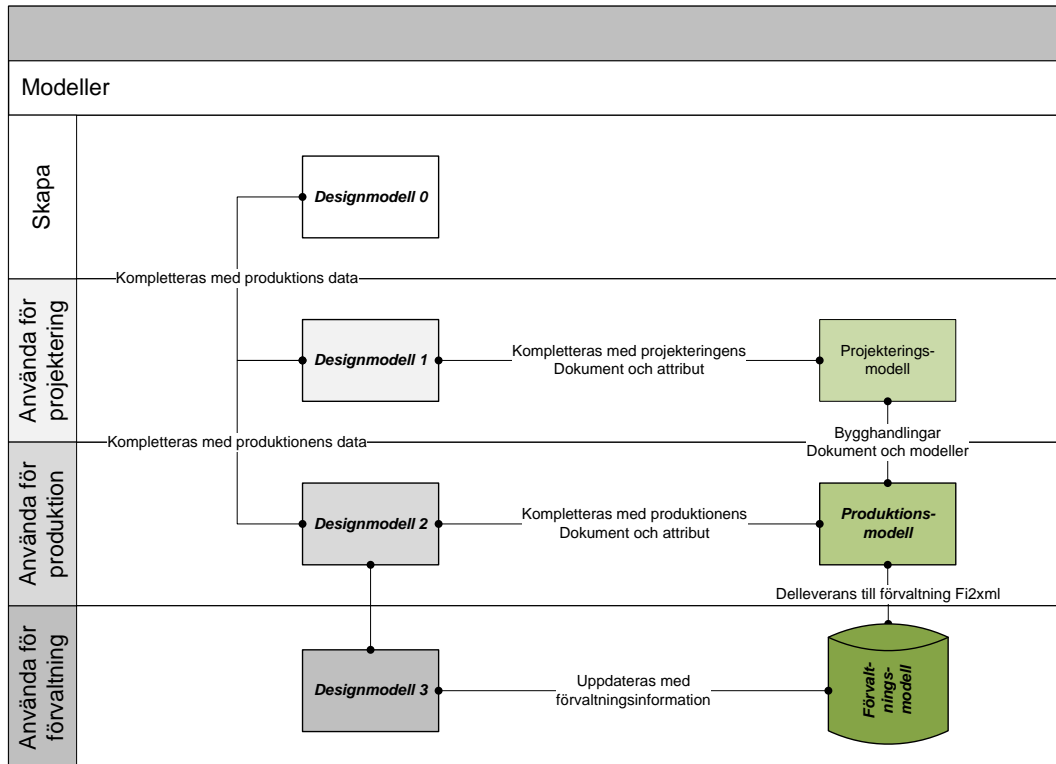


Bild 2.2.1 Tillämpningsanvisning:fi2 version 2012 kap 6.3

2.2.2 Objektorienterade modeller (oftast så kallade BIM-modeller)

Eftersom behov varierar behöver varje organisation kunna bestämma hur mycket och vilken objektinformation som ska arkiveras.

Nivå 1 – Dokument

Nivå 2 – 2D-gafik för alla objekt som skapats med ID

Nivå 3 – Objektmodeller med de objekt som skapats kompletterade med ID och läge

- ID GUID eller internt ID. För identifikation och vidareanvändning
- Geometrier För grafisk kommunikation
- Lägesinformation För lokalisering i modellen

Vilka objekt som ska lagras i modellerna beror på vad förvaltningen behöver. Ett sätt att angripa problematiken är att definiera *Designmodeller* för förvaltningen. Dessa modeller innehåller ovanstående lägsta nivå av information som ska lagras.



Nivå 4 – Objektmodeller med de objekt som skapats kompletterade med egenskaper för ett urval av objekt

Nedanstående lista redovisar förslag till objekt som bör arkiveras i en förvaltningsmodell.

Part	BSAB96 BD	Namn	Fi2 definition	IFC-tag definition
A		Vägg	fi2element	IfcWall
A	27.B - Stominnerväggar	Stominnervägg	fi2element	IfcWall
A	27.C - Stomytterväggar	Stomyttervägg	fi2element	IfcWall
A	42.B - Ytterklimatskärmar i yttervägg	Ytterklimatskärm	fi2element	IfcWall
A	42.C - Innerklimatskärmar i yttervägg	Innerklimatskärm	fi2element	IfcWall
A	43.C - Innerväggar och öppningskompletteringar	Innervägg	fi2element	IfcWall
A	42.D - Öppningskompletteringar i yttervägg	Fönster	fi2element	IfcWindow
A		Dörr	fi2element	IfcDoor
A	42.D - Öppningskompletteringar i yttervägg	Ytterdörr	fi2element	IfcDoor
A	43.CC - Öppningskompletteringar i innervägg	Innerdörr	fi2element	IfcDoor
A		Glasparti	fi2element	IfcCurtainWall
A	42.D - Öppningskompletteringar i yttervägg	Ytterglasparti	fi2element	IfcCurtainWall
A	43.CC - Öppningskompletteringar i innervägg	Innerglassparti	fi2element	IfcCurtainWall
A	45 - HUSKOMPLETTERINGAR	Trappa	fi2element	IfcStair
A	45.BE - Entrétrappor	Yttertrappa	fi2element	IfcStair
A	45.CB - Invändiga trappor	Innertrappa	fi2element	IfcStair
A	46.B - Inredningar	Fast inredning	fi2element	IfcFurnishingElement
A		Utrymme	fi2element	IfcSpace
A	27.F - Stombjälklag	Bjälklag	fi2element	IfcSlab
A	15.A - Sammansatta grundkonstruktioner	Grund	fi2element	IfcFooting
A		Yttertak	fi2element	IfcRoof
A	41.C - Ytterklimatskärmar i yttertak och ytterbjälklag			
A	44.D - Ytskikt på innertak	Innertak	fi2element	IfcCovering
A	71 - HISSYSTEM	Hissar	fi2element	IfcTransportElement
K	27.D - Pelarstommar	Pelare	fi2element	IfcColumn
K	27.E - Balkstommar	Balk	fi2element	IfcBeam
K	27.H - Kompletterande bärverk i husstomme	Sträva	fi2element	IfcStructuralMember
K	45.A - Sammansatta huskompletteringar	Hål	fi2element	IfcOpeningElement
E	61/2 - Kanalisationssystem - kabelstegar, kabelrännor	Kabelstege	fi2element	IfcCableCarrierSegmentType
E	61/1 - Kanalisationssystem - kanaler	Kanalisation	fi2element	IfcCableCarrierSegmentType
E	63.B - Eldistributionsnät	Elcentral	fi2element	
E	63.F - Belysningsystem och ljussystem	Armatyr	fi2elementcomponent	
V	57.B - Allmänventilationssystem	Kanal	fi2elementcomponent	
V	57.B - Allmänventilationssystem	Don	fi2elementcomponent	
V	57.B - Allmänventilationssystem	Spjäll	fi2elementcomponent	
V	57.B - Allmänventilationssystem	Ljuddämpare	fi2elementcomponent	
V	52 - FÖRSÖRJNINGSSYSTEM FÖR FLYTANDE ELLER GASFORMIGT MEDIUM	Rörstråk	fi2elementcomponent	

Nivå 5 – fi2xmlmeddelande med exempel fastighetsmeddelande eller fi2mediasupplymessage

2.2.3 Icke objektbaserade modeller (oftast så kallad 2D-grafik)

All grafisk information bör arkiveras såsom:

- Blanketter och namnrutor
- Enkla entiteter såsom linjer och cirklar
- Sammanhängande objekt såsom polylines, block, symboler eller blockattribut

Generellt används modeller i byggbranschen för att gestalta en byggnad i olika skeden. De är en digital representation av byggnadens verkliga egenskaper. Utifrån modellerna skapas ritningar som presenterar hela eller delar av byggnaden i en viss skala. Då det talas om *analog modeller* avses här utskrift till pappersformat från en digital modell.



En modell behöver i egentlig mening inte bestå av grafik, men här avses digitala vektorbaserade byggnadsmodeller. Dessa kan vara av två typer, *objektorienterade*, som oftast är definierade i tre dimensioner, eller *icke objektorienterade* modeller som oftast endast har två dimensioner. Objektorienterade modeller innehåller vanligtvis en större mängd information i form av egenskaper på t ex byggdelar, vilket gör lagring över tid mer komplext.

2.2.4 Olika modeller för olika syfte

Modeller kan även indelas i underkategorier beroende på hur de används och i vilket skede i byggprocessen.

- Designmodell, används ofta i tidiga skeden och för att kommunicera grafiken mellan olika aktörer i byggprojektet.
- Produktionsmodell, används under projekteringen och genom hela produktionen av byggnaden.
- Förvaltningsmodell, används i förvaltning och är ofta en avskalad version av produktionsmodellen. Endast information som är relevant för förvaltningen visas.

2.2.5 BIM-modeller

I modern projektering talas idag om så kallade *BIM-modeller*. Det är ett övergripande begrepp för de modeller som används i en BIM relaterad process under en byggnads livscykel. Begreppet *BIM* är inte en viss datafiltyp eller information skapad med ett visst dataprogram. Det är ett koncept som bygger på att en byggnads information ska kunna kommuniceras och användas i alla skeden, från projektering till byggande och vidare till förvaltningen. Det är en mycket lovande utveckling inom branschen som de senaste tio åren har blivit allt vanligare. Se även kapitel 3.4 – *Intelligent information*.

Principiellt sett kan BIM-modeller vara icke objektorienterade, men i praktiken är de i stort sett uteslutande skapade med parameterstyrda objekt. BIM-teknologin medför möjligheten att skapa och lagra information inuti objekt. Objekten kan vara byggdelar såsom väggar, dörrar och fönster som har justerbara parametrar för grafik eller andra egenskaper såsom exempelvis ljud- eller brandklass. Vilka egenskaper som objekten innehåller varierar beroende på syftet med modellerna och var i byggnadens livscykel de befinner sig.

En stor fördel med objektorienterade modeller är om den information som lagras är standardiserad. Då blir det enklare att kommunicera objektens egenskaper mellan olika system. Ett exempel på en sådan standard för informationsöverföring i förvaltningen är *fi2xml*.

För att konkretisera nyttan med BIM-teknologin ges några exempel nedan.

- Ett tydligt behov för förvaltningen är att ha kontroll över verksamhetens utrymmen. I BIM-modeller definieras olika typer av areor såsom NTA, BRA och klassifikationer som LOA, BOA och ÖVA. Objekten som avgränsar utrymmen, väggar, dörrar, pelare etc möjliggör en automatisk och exakt redovisning. Vidare kan denna information med hjälp av *fi2xml*, kommuniceras vidare t ex till ett dokument- eller fastighetssystem.
- Samgranskning och kollisionskontroller är ett annat konkret exempel på när BIM-modeller kommer till sin fördel. Eftersom modellerna vanligtvis har en tredje dimension för grafiken, kan respektive projektör se var byggnadsobjekt riskerar att kollidera. Genom att tidigt och



kontinuerligt under projekteringen göra kollisionskontroller, minskas risken för oönskade överraskningar under byggandet och ger i förlängningen mindre kostnader för förvaltningen.

Att arbeta med BIM behöver inte alls innebära att all information samlas i en enda modell. Det kan tvärtom vara en fördel och rent av nödvändigt att dela upp informationen. Ett exempel kan vara en uppdelning av modellen mellan olika discipliner som arkitekt, konstruktion eller installationer. Vidare behöver inte all information sparas i BIM-modellerna. Det är i flera fall klokt att endast påföra en referens som pekar på information utanför BIM-systemet. Det ger exempelvis stora fördelar då BIM-modellen inte behöver belastas med stora mängder information eller att uppdateringar kan ske enklare i system som är avsedda för specifik information. Ett exempel kan vara information om material på byggdelar där en enkel koppling via GUID från byggdelen till material underlättar.

BIM-modeller skapas i system där utveckling av nya funktioner leder till att versioner och format byts en eller flera gånger per år. Efter bara några år kan alltså en modell bli så inaktuell att versionen den skapades i inte längre finns att tillgå.

Historiskt sett sker även ett systemskifte vart 10-15 år. Detta innebär i praktiken att modellerna behöver konverteras till det nyare systemet för att kunna användas. Vid alla konverteringar sker en informationsförlust och det gäller att minimera denna. Den kanske mest tydliga informationsförlusten sker för grafik, men även egenskaper inuti modeller och objekt kan gå förlorade eller förvanskas. Särskilt känsliga är då objektorienterade modeller. Nedan en bild som något förenklat förklarar problematiken.

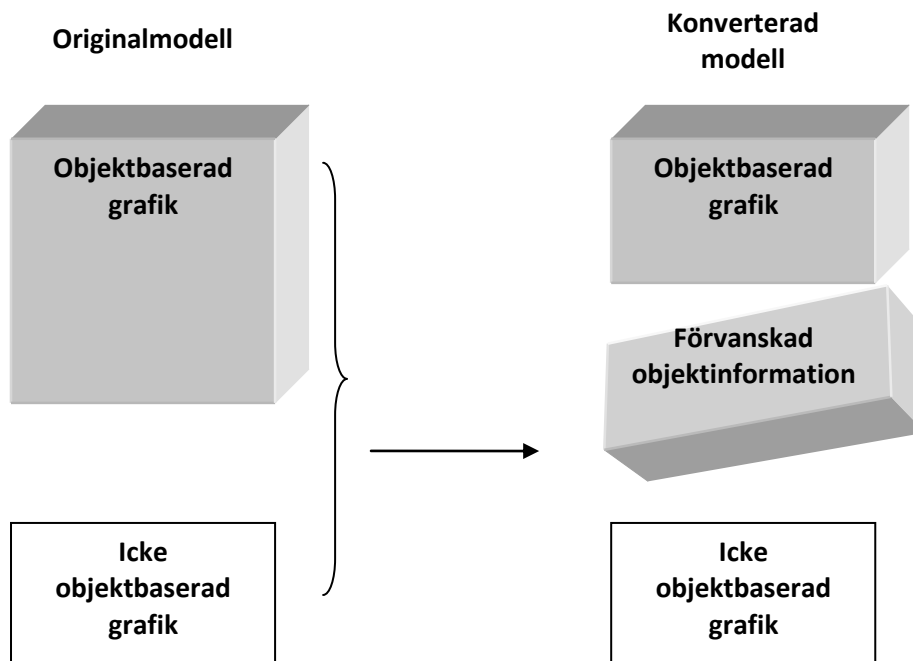


Bild 2.2.5 Illustration vid konvertering av modeller.

Medan icke objektbaserad grafik vanligtvis går att konvertera utan att grafiken förändras, ger en konvertering av objektmodeller en viss informationsförlust både grafiskt och för objekttegenskaper.



2.2.6 Export och import av modeller

Både objekt och objektens egenskaper skapas i CAD-system och det är även här som editering måste ske. Lagring i ett format som fungerar över tiden är därför särskilt viktigt. Att om tio år kunna återanvända modellerna istället för att rita om allt, sparar naturligtvis både tid och andra resurser. Se även kapitel 3 –*Tekniken*.

De stora CAD-systemen har import- och exportfunktioner samt är certifierade inom IFC. Vid arkiveringstillfället exporteras modellen till en IFC-fil och lagras för framtida användning. Denna fil kan vid ett senare tillfälle importeras till samma CAD-system eller till ett CAD-system från annan systemleverantör.

2.2.7 Hantering av 2D grafik

Rent definitionsmässigt kan 2D-grafik bestå av intelligenta objekt. Det vanligaste är dock att grafiken består av grundläggande vektorentiteter som linjer, cirklar, bågar etc. Tillsammans kan de bilda mer komplexa sammanhängande objekt som block för namnrutor, blanketter, beteckningar, symboler och måttsättning.

Även om objektmodellering med BIM- och CAD-verktyg möjliggör att 2D-grafik kan styras genom olika visningslägen, förekommer 2D-grafik alltjämt som enskilda entiteter i modellerna. Då IFC i dagsläget inte hanterar 2D-grafik, måste denna information i modellerna hanteras på annat sätt.

2.3 Objektinformation

Som nämns i stycket ovan innebär konvertering förlust av viss information. Därför bör minsta gemensamma nämnare bestämmas för objektorienterade modeller. Varje organisation behöver bestämma vilken information som är viktig att kunna lagra över tiden.

Ett sätt att angripa problematiken är att definiera så kallade *basmodeller*. Dessa modeller innehåller en lägsta nivå av information som ska lagras. Exempel på objekt i en byggnadsmodell för arkitekt är:

- Väggar
- Dörrar
- Fönster
- Glaspartier
- Bjälklag
- Grund
- Tak
- Innertak
- Pelare
- Balkar
- Trappor
- Hissar
- Utrymmen (areor)

För förvaltningen är det naturligtvis viktigt att lagra objekt från andra discipliner såsom Konstruktion, El, Vent och VS. I många fall kan det vara viktigare att lagra information som serviceintervaller för



drift eller egenskaper för ventilationssystem. Listan kan göras mycket lång och i detta dokument ges därför exempel.

Varje objekt innehåller i sin tur en mängd olika parametrar och egenskaper. Det kan vara allt ifrån brand – och ljudklasser till vilket sorts lås som tillhör en specifik dörr. Nedan följer ett exempel på vad en förvaltare kan behöva lagra för objektet utrymme.

Problemen ur arkiveringssynpunkt är att komma fram till vilka informationsmängder som ska sparas och vilka format som går att lita på över tiden. I de fall objektinformation finns behöver man klargöra vad som ska sparas och vara medveten om viss informationsförlust beroende på hur lagring sker.

2.3.1 Funktion

Tabellen nedan visar relevansen av olika behov för objektorienterade respektive icke objektorienterade modeller.

Behov att	Objektorienterad modell	Icke objektorienterad modell
Söka	x	x
Visa	x	x
Publicera	x	x
Editera	x	x
Kommunicera, t ex med mellan datasystem	x	x
Samordna	x	x
Hantera "intelligent" information	x	-

2.4 Förvaltningens behov av information

I detta dokument beskrivs förvaltningens behov vid arkivering. Olika problem av kanske främst teknisk karaktär har lyfts fram, men även metodiska frågor har belyses. Vad är det då som ska arkiveras och för vad?

Del 3: Kartläggning, Referat 2012-05-09 ger en sammanfattning baserad på intervjuer med åtta fastighetsföretag. Eftersom urvalet representerar stora företags situation kan bilden av det mindre företaget vara en annan.

Innan man frågar sig vilken information som ska arkiveras, ställs frågan varför ska förvaltningsinformation långtidslagras? Intervjuer gav följande tre orsaker som svar på frågan:

- Arkivinformerar skapar affärsnytta i förvaltningen, t ex vid uthyrning, under driften och vid försäljning.
- Arkivinformerar skapar nytta i framtida förändringar i den byggda miljön, t ex vid ombyggnationer, renovering eller rivning.
- För pågående- och framtida forskning.

Nedan följer en analys av intervjuer.



Informationen

Kartläggningen visar att fastighetsförvaltare arkiverar både digitalt och analogt. Detta beror på olika orsaker, t ex påverkar lagar och förordningar eller praktiska förutsättningar ifall informationen lagras digitalt eller analogt. En tendens är att administrativa och ekonomiska/juridiska dokument lagras analogt i större utsträckning än tekniska dokument. Samstämmighet råder bland förvaltarna att beskrivningar, ritningar, ritningsdefinitioner, komplementfiler, modeller och mätningar lagras digitalt. Eftersom rekommendationerna i rapportdelen i första hand ska fokusera på digital lagring, kommer frågeställningar kring denna typ av information redas ut.

När det gäller klassen *modeller* ger dessutom kartläggningen att både objektorienterade- och icke objektorienterade modeller förekommer i förvaltningsarkiven. Detta gör att höjd måste tas för lagring av information i de mer tekniskt avancerade objektmodellerna.

- Objektgrafiken behöver lagras digital för att kunna vidareanvändas vid exempelvis förändringar i den byggda miljön.
- Även så kallad 2D-grafik anses viktig för vidareanvändning.
- Objektegenskaper som driftparametrar, t ex luftflöden eller energiparametrar levereras till förvaltningen i projekt. Dock är det få som har möjlighet att idag hantera denna information inuti modellerna, men det är en trolig framtida utveckling att det blir mer vanligt.
- Objektegenskaper som t ex material, brandklass, ljudklass, miljöparametrar anses bli allt viktigare att ha kunskap om i framtiden.
- Information om utrymmen är för många förvaltare det absolut viktigaste då verksamhetens inkomster ofta bygger på utrymmen som hyrs ut. Att ha full kontroll på utrymmen ökar affärsnyttan. Det talas främst om area, men även information om volymer kan vidareanvändas.
- Information om miljöklassning av olika material och installationers egenskaper är viktigt idag och anses bli ännu mer viktigt i framtiden.
- Funktionen att i en modell kunna växla mellan olika detaljeringsgrader anses mindre viktigt. Funktionen gäller endast information i CAD-system och hanteras underförstått för respektive syfte.

Kravställande

Kravdokumentationen varierar mellan organisationerna. I dagsläget använder de flesta en CAD- eller BIM manual. Några använder tillämpningsanvisningar med bilagor och antalet som går över till denna branschgemensamma manual ökar. Samstämmighet råder i att kravställande dokument måste finnas för att säkerställa ordning och reda i information och leveranser.

Leveransspecifikationer är ett sätt att säkerställa att leveranser sker på korrekt sätt och med rätt innehåll. Konceptet är relativt nytt inom förvaltningsinformation och idag finns några organisationer som börjat använda leveransspecifikationer.

Rutiner och lagringsmedia

Intervjuer gav att de stora förvaltarna har goda eller mycket goda rutiner för lagring. Samtliga angav båda nedanstående alternativ som nuvarande lagringsmetod. Alternativ 1 anses som det optimala sättet att hantera digital information med avseende på främst lagring och sökbarhet.



1. Informationsmängder metadataregistreras och långtidslagras i en databas som säkerhetskopieras
2. Informationen kopieras till ett filarkiv på en server där det lagras

Förändringar i den byggda miljön

Samtliga organisationer uppgav att information uppdateras kontinuerligt. Orsaker till detta är antingen ombyggnationer eller vid verksamhetsförändring. En tredjedel ansåg att alla förändringar uppdateras och resterande uppdaterar informationen då stora förändringar görs.

Förändringar i den digitala miljön

Då förutsättningar förändras i den digitala miljön uppdaterar organisationerna informationen enligt följande: (De två första alternativen utesluter inte varandra)

Modeller och ritningar uppdateras generellt då nya format introduceras	33%
Modeller och ritningar konverteras generellt vid systemskifte	50%
Endast vid behov som projektering för förändringar i den byggda miljön	50%

Vilket alternativ organisationen väljer ovan, beror på flera faktorer. Till exempel har en organisation som dagligen arbetar med utrymmen i förvaltningsmodeller, ett större behov av att uppdatera ritningar och modeller än en organisation som inte arbetar så.

Vidareanvändning

Att kunna vidareanvända information är viktigt och de intervjuade förvaltarna ansåg följande:

- Vid underhåll	83%
- Vid besiktningar och dylikt	67%
- Vid uthyrning	100%
- Vid planering	100%
- För marknadsföring	67%
- För kommunikation med andra datasystem	100%
- Vid försäljning	83%
- För FM-tjänster (tjänsteutveckling)	50%

Tidsperspektiv

I referensgruppen ansåg 83% att information som skapas idag behöver kunna läsas om femtio år eller mer. Detta långa framtidsperspektiv beror bland annat på att arkivmyndigheter i princip har ett krav att spara information så länge organisationen existerar. Privata bolag har inte samma lagstadga krav, men har ändå ett stort egenintresse att lagra över lång tid. En annan orsak är att byggnaders livscykel sträcker sig under lång tid.

På frågan hur länge information ska kunna editeras svarade 33% fem år, 33% tio år, 17 % tjugo år och 33% femtio år eller mer.

Format

Samtliga organisationer har ett önskemål om att fastighetsinformation ska kunna lagras i öppna format i framtiden.



2.5 Förändringar i förvaltningskedet

2.5.1 Förändringar i den byggda miljön

Vid projektering av en byggnad skapas stora mängder information. Syftet är att bygga en för verksamheten så lämplig byggnad som möjligt. Initialt skapas en verksamhetsbeskrivning, utrymmesprogram, utrymmesfunktionsprogram, byggnadsprogram med mera och vidare ritningar, mätningsskisser och modeller för själva byggfasen. Det upprättas dessutom en stor mängd teknisk dokumentation som t ex drift- och underhållsanvisningar.

Under byggnadens hela livscykel fortsätter dokumentation att skapas. Informationsbygget kan bestå av olika typer av besiktningsdokument, kvalitets- och miljödokumentation, dokument för ombyggnad etc.

Eftersom verksamheten i en byggnad ofta förändras med tiden, sker ombyggnationer fortlöpande. Det uppstår en risk med tiden att den byggda miljön differentierar sig från den digitala. Vid till exempel en projektering för ombyggnad upptäcks detta ofta i ett relativt sent skede och medför ökade kostnader. Förvaltningen behöver en plan för att detta inte sker.

2.5.2 Förändringar i den digitala miljön

Den tekniska utvecklingen går fort inom digital teknik. Viss typ av information får förändrade egenskaper fortare än andra. Inom området ritteknik uppdateras verktygen mycket ofta.

Ritningar och modeller skapas i CAD-system där utveckling av nya funktioner leder till att versioner och format ofta byts ut innan projekteringen är avslutad. Frekvensen av versionsbyte ligger på en eller flera gånger per år. Efter bara några år kan alltså en modell bli så inaktuell att versionen den skapades i, inte längre finns att tillgå.

En större strukturell förändring är uppdatering av filformaten. Det är inte ovanligt att med en uppdateringsfrekvens på ett par år. Historiskt sett sker även ett systemskifte vart 10-15 år. Detta innebär i praktiken att modellerna behöver konverteras till det nyare systemet. Fördelarna med ny teknik för därmed med sig problem. Program, versioner och format behöver uppdateras för att informationsinnehållet ska kunna användas i framtiden.

Frågan är hur informationen uppdateras för att den inte ska bli oanvändbar och när detta ska ske. Här kommer även frågeställningar som planerad informationsförlust in samt att det gäller alla informationsmängder, inte enbart CAD och BIM relaterad information.



3 Tekniken

Här behandlas hur tekniken kring arkiveringen bör hanteras, exempelvis vilka filformat som rekommenderas.

3.1 Format för arkivering av dokument

Beroende på dokumentens olika egenskaper, varierar formaten för långtidslagring. Generellt är det alltid en stor fördel om det går att lagra data i ett format som är godkänt för långtidslagring. För kategorin textdokument, arkiveras dessa vanligtvis i formatet PDF/A-1 som är en ISO-standardiserad version av PDF. Det definierar inte några rutiner eller hur själva arkiveringen ska gå till, utan är ett format som kan återskapas under många år framöver.

Vektorgrafik bör inte enbart lagras i originalformat utan även plottas till PDF/A-1 eller formatet *Cals CCITT grupp 4* som också är godkänt för långtidslagring.

Alla varianter på bilder är på grund av komprimering och ny teknik mycket svåra att lagra över tid. En generell rekommendation kan därför bara bli att arkivera i originalformatet och att i största möjliga mån, undvika informationsförstörande komprimering.

Dokumentkategori	Format för långtidslagring
Textdokument (alla typer av textdokument som skapas i en texteditor)	PDF/A
Ritningar och scheman (alla typer av utskrivna ritningar och scheman)	Originalformat, PDF/A-1, Cals typ 1
Bild (fotografi, handritad bild, fotomontage, datorgenererad bild, film, VR-presentation, bildspel)	Originalformat – icke komprimerade såsom t ex bmp, png, tiff

Tabell 3.1 Vanliga format för arkivering av dokument

3.2 Format för arkivering av modeller

För objektorienterade modeller måste hänsyn tas till "intelligent information" som t ex parameterstyrda objekt med olika egenskaper. Dessa egenskaper kan endast utnyttjas fullt ut i originalformatet. Det finns dock neutrala format som kan överföra och lagra objekt med objekttegenskaper. Ett format är IFC (Industrial Foundation Classes) som kan kommunicera med de största BIM-systemen. Dock hanterar formatet inte grafik som inte är objekt, såsom 2D-grafik.

Modell	Format för långtidslagring
Objektorienterad	Originalformat och IFC
Icke objektorienterad	Originalformat, PDF/A

Tabell 3.2 Vanliga format för arkivering av modeller



3.3 Fi2xml

Förvaltningsinformation bör kommuniceras med *fi2xml*. Informationen kan vara en del av objektgenskaper i en modell, eller annan typ av information som hanteras i olika system. Fördelen med detta standardiserade format är att det är specifikt framtaget för fastighetsbranschen. System som hanterar fastighetsinformation kan enkelt konfigureras för att kommunicera vid export och import av data.

3.4 Systematisk migrering

För att förvalta informationen i förvaltningsarkivet förespråkas här så kallad *systematisk migrering*. Detta innebär att informationen uppdateras fortlöpande så att den kan användas i de tekniska system som är aktuella för tiden.

- Identifiera vilken typ av information som kräver systematisk migrering. CAD- och BIM-relaterad information är exempel på information som relativt ofta skiftar format och system och därför bör denna alltid finnas med i planen för migrering.
- Bestäm intervall för migrering utifrån informationens egenskaper och hur ofta den tekniska miljön förändras för olika typer av information.

3.5 Format

Digital arkivhantering handlar mycket om att ha kunskap om olika format, versioner och program. En generell rekommendation är att så gott det går, försöka begränsa antalet format i långtidslagringen. Dels minimeras resurserna för att bevara informationen och dels blir eventuella konverteringar enklare att hantera.

Vidare ska information som långtidslagras i den mån det är möjligt, inte vara komprimerad eller krypterad. Om t ex krypterad data ska läsas i framtiden, kräver det att samma krypteringsalgoritm finns att tillgå och det finns en risk att den inte går att återskapa. Om det finns information som ska begränsas avseende tillgänglighet, så är det bättre att styra det med behörigheter. Det är därför viktigt att sådana behörighetsrutiner skapas. Olika användare får på så sätt tillgång till olika typer av data.

Nedan följer en lista på de vanligaste formaten inom förvaltningsinformation.

Filtyp	Filformat	Lagrar	Användningsområde
xml	Fi2xml	objekt	Modeller, särskilt utrymmen och renodlad Förvaltningsinformation, öppet format.
IFCxml	IFC2X3	objekt	Modeller, särskilt fysiska byggobjekt, öppet format
pdf	PDF/A-1	raster/vektor	Publiceringsfil, för dokument, neutralformat
pdf	PDF/3D	raster/vektor	Publiceringsfil, för modeller, neutralformat
docx, doc	MS Word	text	Dokument, dataformat
xlsx, xls	MS Excel	text och kalkyl	Dokument, dataformat
dwg	AutoCAD	vektor, objekt	Dataformat för cad-filer, produktbundet. Dataformat för objektmodeller, produktbundet



dgn	Microstation	vektor, objekt	Dataformat för objektmodeller, produktbundet
pln	ArchiCAD	vektor, objekt	Dataformat för objektmodeller, produktbundet
rvt	Revit	vektor, objekt	Dataformat för objektmodeller, produktbundet
cal	Cals CCITT grupp 4	raster	Dataformat för scanning och rastering av dokument
jpg, png gif	Imageprogram	bilder	Dataformat för bilder, neutralformat

3.5.1 Proprietära format

Proprietära format som inte grundar sig på publicerade standarder, som kontrolleras av enskilda företag och som oftast inte får användas fritt. Denna typ av format är i princip alltid detsamma som originalformat. Vid redigering är det en fördel att använda det ursprungliga formatet eftersom programfunktioner och verktyg är anpassade för att användas för det specifika formatet.

Inom förvaltningsinformationen kan det uppstå problem då det ibland är svårare att kommunicera proprietära format. För vanliga textdokument är det vanligtvis inget problem då de facto standarder används. Problem kan dock uppstå med byggnadsmodeller och ritningar eftersom de skapas i CAD-system som kan variera mellan olika projektörer. Det är inte ens säkert att två projektörer inom samma disciplin, använder samma typ av programvara. Vid konvertering eller överföring av information mellan två system, finns risken att data förvanskas eller försvinner. Proprietära format har ofta en dålig åldersbeständighet som skapar problem i förvaltningen då de inte går att läsa över en längre tid.

Samlingsbeteckningen DRM (Digital Rights Management) är ett försök för flera teknologier att från utgivaren kontrollera kopiering och spridning av digitalt material såsom t ex musik och film. För dokument talas om E-DRM (Enterprise Digital Rights Management) eller något vanligare IRM (Information Rights Management), där bland andra formaten *.doc (Microsoft Word), PDF och dwg (AutoCAD) kontrolleras genom upphovsrätt. Det är ett problem, att den som lagrar information måste lita på att programvarutillverkaren kan garantera att informationen går att öppna om ett antal år.

3.5.2 Öppna format

Öppna format har egenskapen att de inte är begränsande genom copyright, patent eller varumärke. Dock finns vissa undantag för format som kan vara öppna trots att de är varumärken. Öppna format styrs ofta av en standardiserande organisation och de är fria att användas av alla. Det är vanligt att program har en export- och importfunktion för att kunna kommunicera med öppna format. Om öppna format används är det mycket viktigt att de är kontrollerade och godkända så att informationsförlust undviks. Här finns regelverk och några av de mest kända formaten som används inom bygg- och förvaltningsinformation är *fi2xml*, *IFC*, *IFCxml*, *sbxml* med flera.



3.5.3 Format för kommunikation

Är vanligtvis inte ett dokument per definition. Denna typ av informationsmängd kan vara egenskaper inuti textdokument och vektor grafik eller vara en helt fristående informationsmängd. Med överföringsformat menas här format vars främsta funktion är att transportera data mellan olika datasystem. Formaterna kan i vissa fall vara läsbara på en skärm, men det är vanligt att informationen behandlas med automatik av program utan att användaren behöver läsa den. Överföringsformat används inom alla delar av förvaltningen som administration, drift, marknad eller ekonomi.

Det görs branschgemensamma ansträngningar för att skapa standards som även ska kunna arkiveras och läsas i framtiden. Exempel på några sådana format är *fi2xml*, *sbxml* och *IFCxml*.

3.6 Intelligent information

Med intelligent information avses här exempelvis parameterstyrda objekt som innehåller fastighetsinformation eller information om t ex byggdelar i en modell. För att kunna tillgodogöras sig nyttan med tekniken, behöver organisationen skaffa sig kunskap inom området. Antingen genom att internt ha resurser eller att införskaffa kompetensen utifrån. Nedan ett exempel från en BIM-modell som visar några egenskaper hos ett fönster.

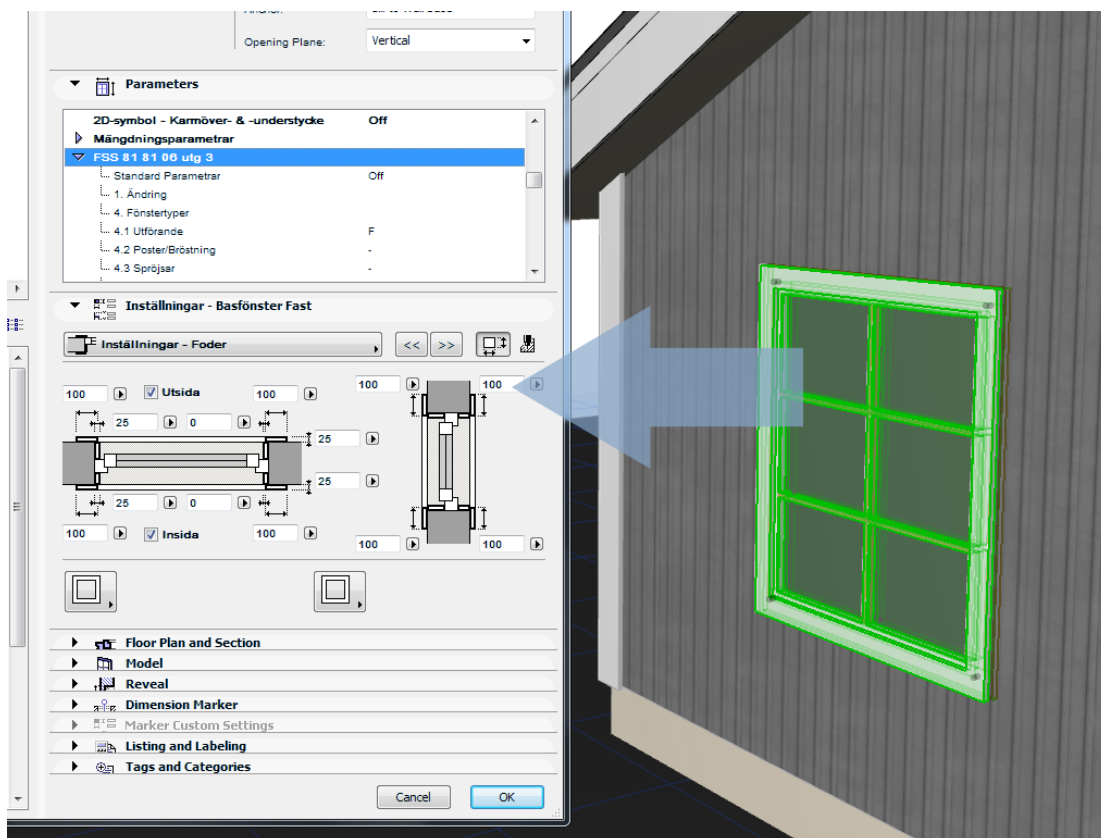


Bild 3.6 Ett exempel på intelligent information i en BIM-modell.

Det går förstås att i princip fylla modellerna och objekten inuti, med hur mycket information som helst. Det är dock endast en begränsad del som verkligen kommer till nytta för förvaltningen.



Grundläggande beslut är att bestämma vilken intelligent information som ska lagras och hur den ska lagras. Kompetensen att hantera BIM-relaterade system behöver finnas inom organisationen.

3.7 CAD-tekniken idag

3.7.1 Kommunikation

I detta avsnitt beskrivs behovet av att kunna kommunicera *information*. Det är inte samma sak som att kommunicera *informationsmängder*, där fysiska filer kommuniceras genom distribution, mottagning och läsning.

Kommunikation mellan olika datasystem är i många organisationer omfattande. Att hämta data från ett system för att sedan nyttja i ett annat, sker ibland utan att vi egentligen tänker på det. Databaser tillhandahåller information och användaren kanske väljer att använda den på webben eller i någon annan applikation. Exempel på sådan kommunikation kan vara tidrapportering till ekonomisystem eller ärendehantering för projekt eller supportärenden.

Kommunikationen behöver även fungera när arkiverad information ska vidareanvändas. Bilden nedan visar ett exempel på datakommunikation mellan arkiv, system 1 och system 2 vid ett tänkt scenario för vidareprojektering. Information exporteras ur arkivet i form av fi2xml. System 1 importerar informationen samt tillför grafik. System 2 importerar och vidareanvänder informationen i projekteringen och exporterar sedan tillbaka till arkivet.

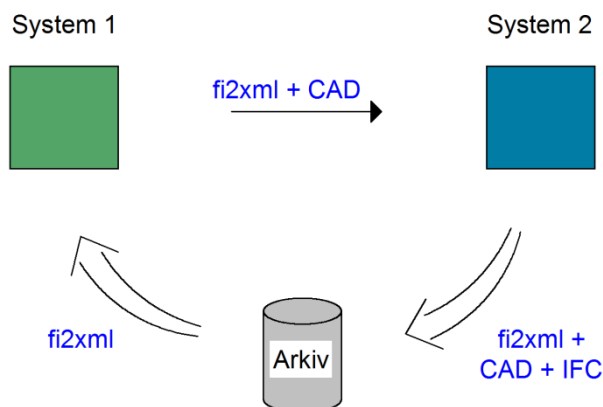


Bild 3.7.1 Ett exempel på datakommunikation.

Några problem vid datakommunikation är bristen på standardiserade och neutrala format för överföring av information, eller brister i kommunicerande system.

3.7.2 Förändringar i den digitala miljön

I den digitala miljön sker förändringar kanske ännu oftare än i den byggda. Med nya program, versioner och format följer funktioner med nya möjligheter för informationshanteringen. Baksidan är som tidigare nämnts, att organisationen behöver uppdatera både information och system för att inte tappa kontrollen över informationen.



Ett dokument som kartlägger organisationens system, program och information bör upprättas. Här redogörs för vilken information som behöver uppdateras, konverteras eller transformeras. I vissa fall kan en beräknad informationsförlust bli aktuell. Ett exempel kan vara vid en planerad konvertering från ett format till ett annat då det av tekniska skäl inte går att överföra all information.

Arkivering under förvaltning och användning, Bygghandlingar 90 del 8¹

De dokument och andra informationsmängder som produceras under förvaltningsskedet bör kontinuerligt bli föremål för arkivering. Syftet är även här att garantera åtkomst under längre tid, och det kan även vara att behålla historisk information i form av äldre versioner. Man måste ta ställning till vilken information som behöver bevaras. En arkiveringsplan ska avhandla:

- **Gallringstid och åtgärder.** Hur länge beräknas informationen vara i aktiv användning och vad ska man sedan göra med den – arkivera eller radera? Ska olika versioner av ett dokument arkiveras, eller enbart den senaste gällande?
- **Ansvar.** Ska arkivering utföras centralt eller ska det överlåtas åt varje medarbetare? Vilket systemstöd behövs i så fall för hanteringen?
- **Lagringsmedia.** Hur lättillgängligt ska materialet vara? Lätt åtkomligt material kan arkiveras på hårddisk för direkt åtkomst, medan annat med fördel lagras på billigare, lösa media som cd, dvd eller band. Vilken beständighet krävs? Magnetmedia kan vid rätt förvaring bevara data i cirka 5 år, medan optiska media har betydligt längre hållbarhet som dock kan variera beroende på leverantör. Typiska tider är mellan 10 och 50 år.
- **Söksystem.** Inom en organisation kan det vara lättare att upprätthålla en enhetlig tillämpning av metadata än i projekt. Därför bör man särskilt studera detta, och i möjligaste mån också automatisera metadatafångsten (t ex genom att extrahera ur sidhuvuden eller namnrutor).
- **Filformat.** Vilka rutiner behövs för uppdatering av arkiverad information? Byte av programvara eller nya programversioner innebär ofta nytt filformat, och befintligt material behöver bevakas för att när så krävs konverteras för fortsatt åtkomst.
- **Behörighet.** Känslig information måste skyddas mot obehörig åtkomst, samtidigt som tillgängligheten ska garanteras för behöriga personer. Eftersom organisationen förändras över tiden behöver behörigheter bygga på roller, inte personer.
- **Spårbarhet.** Vilka krav utifrån eller inom organisationen har man på att kunna spåra informationens ursprung, relaterad information eller ansvar för information? Stöd för sådana krav måste finnas i arkivsystemet och i rutiner vid arkivering.

Även om digitala ritningar kunde skapas tidigare, så var det på 1980- och 90 talet som CAD-tekniken utvecklades dramatiskt. Vi lever nu med ett arv av digitala modeller och ritningar som på något sätt behöver hanteras i verksamheten. CAD-filer som skapades för tjugo år sedan kan vara svåra att nyttja fullt ut idag.

Det är meningsfullt för arkiveringen att beskriva de vanligaste system som finns idag. Om ett antal år kommer marknaden se annorlunda ut, men denna rekommendation tar avstamp från dagens förhållanden. Nedan följer en överblick över de vanligaste leverantörerna och systemen inom CAD för byggbranschen, samt en redovisning för olika skiften av versioner och format från 1990.

¹ Bygghandlingar 90 del 8



3.7.3 AutoCAD

Är skapat av den största leverantören av mjukvara för digital ritning inom byggbranschen i Sverige, Autodesk. AutoCAD är ett CAD-verktyg som används för att skapa modeller och ritningar i både två och tre dimensioner. Den första versionen släpptes 1982 och idag finns programmet för operativsystemen *Microsoft Windows* och *Macintosh*. AutoCAD används av ingenjörer i alla discipliner, arkitekter och formgivare och har blivit det vanligaste CAD-systemet för bygg.

3.7.4 Branschspecifika AutoCAD versioner

För att enklare kunna arbeta med sammanhängande objekt och inte minst ha förmåga att skapa 3D-modeller, utvecklades branschspecifika applikationer. Exempel på dessa är *AutoCAD Architecture* som tidigare hette *Architectural Desktop (ADT)*. I Sverige blev programmet mycket vanligt kring år 2000 och det används fortfarande bland många projektörer modellering och visualisering. Utvecklingen går dock mot att *Revit Architecture* tar över alltmer av marknaden som AutoCAD Architecture inriktar sig mot.

Vidare finns applikationer för alla andra discipliner såsom EI, VVS och konstruktion. Dessa är *AutoCAD MEP*, *AutoCAD Electrical*, *AutoCAD Civil 3D*, *AutoCAD Map 3D*, *AutoCAD Mechanical*, *AutoCAD P&ID*, *AutoCAD Plant 3D* och *MagiCAD* (ej utvecklat av Autodesk).

3.7.5 AutoCAD MEP

AutoCAD MEP innehåller verktyg för mekanik, el och VVS. Konceptet är att modellering sker med modellorienterad CAD och med parameterstyrda objekt. Tanken är att med plattformen AutoCAD få en helhetslösning mellan olika discipliner, något som senare också genomfördes för BIM-applikationen Revit. Då BIM-teknologin blir alltmer vanlig, är det högst sannolikt att AutoCAD MEP kommer att sluta utvecklas inom några år.

3.7.6 MagiCAD

Ett viktigt tillägg är att för VVS och EI har applikationen *MagiCAD* en dominerande del av marknaden i Sverige. MagiCAD bygger på plattformen AutoCAD, men har även versioner för Revit och uppdateringar följer de årsversioner som kommer från Autodesk. Tekniken är objektorienterad och innebär här att alla installationer har parameterstyrda objekt i tre dimensioner. I planvy visas installationerna ofta som symboler för att underlätta tolkning av grafiken.

Programvaran *CADvent*, som också är flitigt använd inom branschen, ingår numera som en del av verktygslådan.

3.7.7 Point

Applikationen Point var mycket stor på 90-talet och det finns en stor mängd ritningar kvar som används i förvaltningar över hela landet. Den sista versionen lanserades 2004 och det var kring denna tiden som Autodesk förvärvade det utvecklande företaget CADpoint och sedermera ersattes programmet av AutoCAD Architecture. Point var en så kallad lokalisering för projekteringsbranschen i Norden som innebär att byggnadsobjekt och inställningar anpassades till nordiska förhållanden. Point erbjöd verktyg för arkitekt, el och VVS. Även en version för väg och anläggning utvecklades och den finns kvar än idag i form av programmet *NovaPoint* som används av bland andra Trafikverket.



En mycket använd funktion i Point var areaverktyget som följde svensk standard för mätning av t ex NTA, BRA och BTA. Många förvaltare hade ritat upp byggnader med programmet och mätt area med detta verktyg. Eftersom all utveckling av Point stoppades 2004, finns det idag inte längre möjlighet att använda eller editera dessa areor såvida informationen inte konverteras till en annan programvara. Detta är ett tydligt exempel på informationsförlust till följd av den snabba utvecklingen inom CAD-tekniken.

3.7.8 Revit

Är ett databasbaserat modelleringsprogram där parameterstyrda 3D-objekt används för att skapa byggnadsmodeller. Revit Architecture är speciellt utvecklat för byggnadsdesign och är ett av de vanligaste CAD-system som idag stödjer BIM-teknologin fullt ut. I programmet skapas med fördel en komplett byggnad där alla våningsplan ligger i samma modell och ritningar, förteckningar med mera publiceras direkt från modellerna. Revit har dessutom en mycket kraftfull motor för rendering, dvs att skapa bilder och animeringar från modeller.

Revit har ytterligare en version för konstruktion samt för Revit MEP som innehåller disciplinerna mekanik, el och VVS. En ny version släpps varje år. Filformatet är .rvt.

3.7.9 ArchiCAD

ArchiCAD utvecklas av *Graphisoft* och är ett SQL-databasbaserat CAD-system som kan räknas till gruppen BIM-applikationer. Det är det första arkitektverktyget i branschen med denna egenskap och den första versionen lanserades 1987. Programmet används för att skapa modeller, ritningar, förteckningar och har stöd för ett antal olika beräkningar som t ex energiberäkningar. Vidare finns en inbyggd funktion för att skapa bilder och animeringar och programmet har väl utvecklade funktioner för att kommunicera med andra CAD-relaterade programvaror.

Grundkomponenterna och/eller de så kallade GDL-objekten är parameterstyrda och kan definieras i tre dimensioner. ArchiCAD har inga verktyg för övriga discipliner, men det finns så kallade add-on som exempelvis kan kommunicera och editera installationsmodeller. Filformatet är .pln.

3.7.10 Microstation

Är ett CAD-verktyg för två- och tredimensionell ritning. Programmet har funktioner för objektorienterad modellering med parameterstyrda objekt. Microstation används både vid hus- och markbyggnationer och har ungefär samma funktionalitet som sina konkurrenter ArchiCAD och Revit. Trots detta har det inte fått så stort genomslag i Sverige, men används av flera projektörer och inte minst vid mer komplicerade konstruktioner som t ex väg- och markbyggnad.

3.7.11 Tidslinje för applikationer inom bygg

I matrisen nedan redovisas de olika versioner av AutoCAD och AutoCAD-relaterade produkter samt Revit, ArchiCAD och MagiCAD som använts sen 1990. I exemplet är det arkitektapplikationer som visas. För arkiveringen är det intressant att titta på vilka format och versioner som utvecklats historiskt sett. Kolumnen till vänster visar tidslinjen och de till höger de olika programmen med versioner. Som visas nedan brukar en årsversion av systemen ligga ett år före i tiden.

Eftersom AutoCAD och dwg-formatet är det format som i princip blivit de facto standard i branschen, visas de olika formatlanseringarna som grå markering nedan. Dessa är sedan 1990 och till dagens



senaste lansering, R11/12, R13, R14, AutoCAD dwg 2000 (R15), AutoCAD dwg 2004 (R16), AutoCAD dwg 2007 (R17) och AutoCAD dwg 2010 (R18).

År	AutoCAD	Point A	ACA	Revit A	ArchiCAD	Microstation
1990	AutoCAD R11		-	-	AC 3.1	MS V4
1991	-		-	-	AC 4.1	
1992	AutoCAD R12		-	-		
1993	-		-	-	AC 4.12	MS V5
1994	AutoCAD R13		-	-	AC 4.5	
1995	-		-	-	AC 4.55	MS 95 (v5.5)
1996	-		-	-	AC 5.0	MS /J V7
1997	AutoCAD R14		-	-	AC 5.1	MS SE (v5.7)
1998	-		ADT 1	-	AC 6.0	MS /J (v7.0)
1999	AutoCAD 2000	5.3	ADT 2	-	AC 6.5	MS /J v7.1
2000	AUTOCAD 2000i		ADT 3	-		
2001	AUTOCAD 2002		ADT 3.3	-	AC 7.0	MS V8 (v8.0)
2002	-	5.7		Revit 5	AC 8.0	
2003	AUTOCAD 2004	P 2004	ADT 2004	Revit 6	AC 8.1	MS V8.1
2004	AUTOCAD 2005	-	ADT 2005	Revit 7	AC 9	MS V8.5
2005	AUTOCAD 2006	-	ADT 2006	Revit 8		
2006	AUTOCAD 2007	-	ADT 2007	Revit 9	AC 10	MS V8 XM
2007	AUTOCAD 2008	-	ACA 2008	Revit A 2008	AC 11	
2008	AUTOCAD 2009	-	ACA 2009	Revit A 2009	AC 12	MS V8i
2009	AUTOCAD 2010	-	ACA 2010	Revit A 2010	AC 13	
2010	AUTOCAD 2011	-	ACA 2011	Revit A 2011	AC 14	
2011	AUTOCAD 2012	-	ACA 2012	Revit A 2012	AC 15	
2012	AUTOCAD 2013	-	ACA 2013	Revit A 2013	AC 16	

3.8 Versioner och format

Som visas ovan släpps en ny version av programmen varje år, vilket är en mycket tät frekvens. Medan nya versioner kan hanteras relativt enkelt, så är nya format desto mer problematiska för branschen. Eftersom projektering av byggnader ofta löper över flera år, kan det orsaka problem som t ex informationsförlust om försiktighet inte iakttas. Även om det faller utanför detta dokumentets syfte, så är rekommendationen att samma version av CAD-programvara används genom hela projektet från början till slut. Vidare ärver arkiveringen dessa problem med versioner och format då ritningar och modeller behöver uppdateras med jämna mellanrum för att informationen inte ska försvinna.



Som nämnts tidigare, har dwg-formatet blivit något av en branschstandard för vektorgrafik. Alla andra applikationer har därför förmåga att importera och exportera dwg-filer med varierande resultat. Historiskt sett lanseras nya AutoCAD-versioner varje år. De kan läsas inom samma format både framåt och bakåt, dvs en fil skapad i en nyare version går även att läsa i en äldre version av programmet. Samma sak gäller även framåt, en äldre version går läsa i en nyare. Det som kan orsaka bekymmer är ifall nya funktioner har tillkommit från en version till en annan. Då kan objekt eller entiteter som påverkas av funktionen, få vissa förändringar. Det medför dock inte någon direkt konsekvens med tanke på arkiveringen. Historiskt sett kommer ett nytt dwg-format ungefär var tredje år då en större strukturell förändring gjorts. Ett nyare format kan inte läsas i en version av programmet som har ett äldre format.

Även när det gäller nya versioner för ArchiCAD, Revit och Microstation påverkas hanteringen av filerna. Varje version innebär en förändring av filtypens egenskaper. Det går att öppna filer som skapats med äldre versioner så länge dessa innehåller samma filstruktur. Formatbyten är mer sällsynt för dessa applikationer, men när det inträffar sker en stor påverkan för läsbarheten av filerna.

I applikationen ArchiCAD går det att läsa modeller som skapats i tidigare versioner om det äldre objektbiblioteket finns att tillgå. De senaste finns att ladda ner på leverantörens hemsida.

För Revit sker automatiskt en viss konvertering vid inläsning av en äldre fil, som så länge det inte rör sig om en större formatuppdatering, inte medför några tekniska problem.

3.9 Systemskifte

Som visas i tabell x.xx ovan, sker ett systemskifte när en ny programvara gör intåg på marknaden. I Sverige inom bygg och förvaltning finns några mycket tydliga systemskiften ungefär var tionde år. På 90-talet var svenskutvecklade Point klart dominerande på marknaden, särskilt vid projektering för arkitekt. Det var även på denna tid som modellorienterad ritning började användas på allvar och tusentals modeller finns än idag som är uppbyggda av Point-objekt.

Efter ungefär tio år upplevde objektmodelleringen det första stora skiftet när AutoCAD Architecture gjorde sitt intåg på marknaden. Programmet hette från början *AutoCAD Architectural Desktop (ADT)*, men namnet ändrades i samband med lanseringen av version 2008 till *AutoCAD Architecture (ACA)*. Eftersom all support för Point upphörde i samband med Autodesk's förvärvning av utvecklaren, uppstod ett allvarligt problem för branschen. Informationen inuti Point-modeller skulle inom några år bli svår att använda.

För några år sen upplevde marknaden ett andra systemskifte och även denna gång var det leverantören Autodesk som med ny teknik i programmet Revit erbjöd ett alternativ till AutoCAD Architecture. Under de senaste cirka tio åren har ACA använts flitigt vid projektering och stora mängder information skapades för förvaltningen. Programmet används i stor utsträckning även idag, men fler och fler gör en övergång till så kallade BIM-applikationer som Revit eller ArchiCAD. Systemskiftet behöver denna gång alltså inte vara helt självklart eftersom plattformen som den äldre grafiken kommer ifrån inte spelar någon roll. Revit Architecture har lika lite att göra med AutoCAD som de konkurrerande systemen har.

Förutom systemskiftet som i skrivandets stund pågår, är även ett annat skifte i högsta grad aktuellt. Med de nyare CAD-systemen har BIM-teknologin gjort entré på allvar. Om Point och ACA var någon



slags blandning mellan två- och tredimensionell projektering eller "halv-BIM", så är modellering i de nya systemen på en annan nivå. Här skapas sammanhängande modeller där våningsplanen sitter ihop i en gemensam fil och bildar en komplett byggnad. Det är mindre 2D-grafik och alla objekt är parameterstyrda. Vidare finns en mycket mer automatisk association mellan modellen, förteckningar, vyer, snitt, ritningar och utskriftsfunktioner. Detta dokument ska inte vidare definiera BIM-teknologin utan fokusera på vilka delar av BIM som påverkar arkiveringen.

Med ovanstående bakgrundsinformation är frågan hur organisationen ska välja system och filformat som är hållbara över tiden.

3.10 IFC

Ett alternativ till lagring i proprietära format är att spara objektorienterade modeller i det öppna filformatet IFC. Ett problem idag är att olika leverantörer har, trots att de är certifierade, olika bra funktionalitet för export av IFC-objekt. Dessutom utesluter IFC-formatet all typ av 2D-grafik. Då kan tyckas att med dagens moderna teknik behöver projektörer inte skapa någon 2D-grafik. Det går att rita en detaljerad modell helt och hållet med parameterstyrda objekt, men så ser inte verkligheten ut ännu. Idag saknas vissa parametrar som styr 2D-grafik på objekten, vilket gör att projektörer någon gång under projekteringen måste tillföra 2D-grafik.

Vidare är IFC inte något erkänt format för arkivering. Därmed ställs inte de hårda krav som det görs på ett ISO standardiserat arkiveringsformat. IFC är ett export/transport-format för överföring av information från ett system till ett annat. Exporten innebär att objekten tolkas och översätts till motsvarande objekttyper i IFC-formatet. All form av denna typ av export medför informationsförlust. I vissa exporter är den knappt märkbar och i andra fall ganska omfattande.

Det är viktigt att vara medveten om viss informationsförlust vid användandet av IFC-formatet. Planerad informationsförlust går att hantera genom att dokumentera och komplettera.

3.11 Datakommunikationsformat

Behovet att kommunicera information mellan datasystem blir allt viktigare och för att ge bra förutsättningar för detta behövs

- Standardiserade neutrala format som bärare av informationen.
- System som möjliggör import och export av informationen. Ett grundkrav är att system som kommunicerar information, stödjer standardiserade och neutrala format.

3.11.1 Transformerings

Begreppet transformering kan tillämpas då filer skapade i samma system men i olika versioner eller format, behöver uppdateras. För arkiveringens syfte finns det inget motiv att uppdatera informationen då nya årsversioner av programmen lanseras.

Då nya format lanseras kan det dock bli aktuellt att uppdatera modellerna till det nya formatet. Detta sker enkelt i systemen genom att den äldre filen öppnas och sparas ner i det nya formatet. Det rekommenderas starkt att modellerna därefter aldrig används i en äldre version, då risken för informationsförlust är mycket stor.



3.11.2 Konvertering

En konvertering innebär en större strukturell förändring av formatet som t ex vid överföring av information mellan olika system. Det kan ske på olika sätt. Rekommendationen är att med hjälp av exportformatet IFC överföra objekt till det mottagande systemet där de importeras. Eftersom IFC inte i dagsläget hanterar 2D-grafik, bör denna sparas ner till dwg-formatet som sedan importeras i det mottagande systemet.

IFC-formatet är under ständig förbättring och utveckling och i framtiden är det sannolikt att det finns stöd för funktioner som inte finns idag. När modeller exporteras till IFC-formatet ska det tydligt dokumenteras vilka objekt det är som exporteras, vilka egenskaper de har och vad det är som saknas i modellen i form av t ex 2D-grafik.

Problematiken kan tyckas vara ett problem under projektering, men hur informationen behandlas påverkar arkiveringen. Därför är det viktigt att förstå hur informationsflödet kring arbetet med en BIM-modell kan se ut. Nedan en figur som visar principen följt av ett exempel.

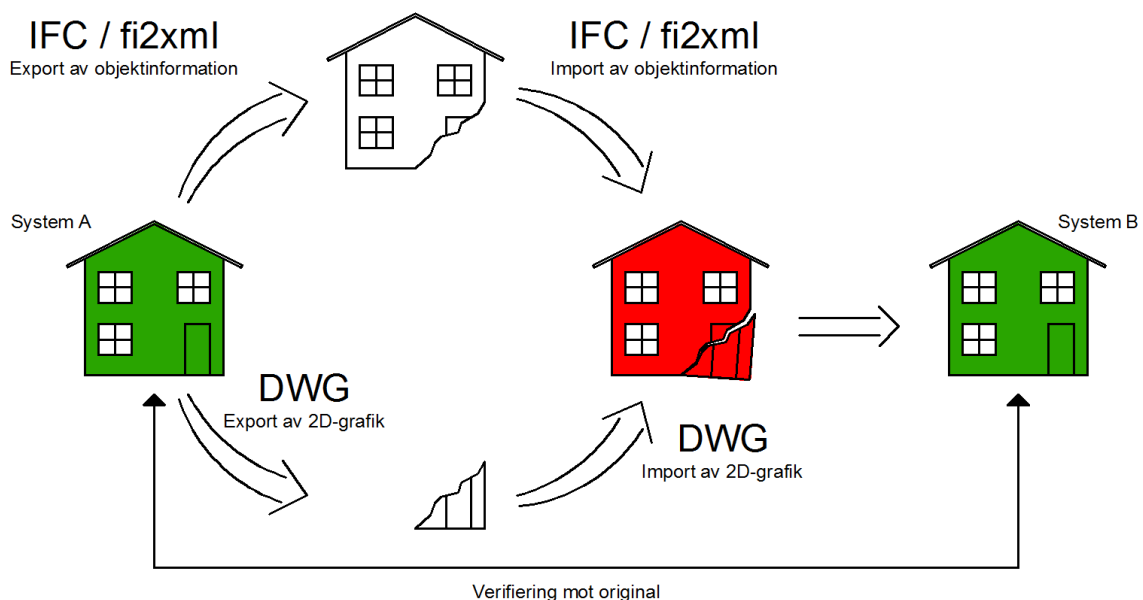


Bild 2.6– Teknisk process för överföring av objektinformation från system A till system B.

Exempel: En objektmodell skapad i *ArchiCAD* (här system A) ska användas vid projektering där projektören använder *Revit ArchitectureK* (system B). De steg som ska utföras beskrivs något förenklat nedan.

1. ArchiCAD-modellen exporteras till det senaste IFC-formatet.
2. En visuell kontroll görs i en viewer för IFC.
3. Efter godkänd export importeras IFC-filen i Revit Architecture.
4. Den grafik som inte hanteras av IFC, exporteras som en dwg-fil.
5. Denna dwg-fil läses in i Revit.
6. Grafiken kontrolleras och justeras eller kompletteras där det behövs.

Då vektorgrafiken består enbart av icke objektbaserad grafik, är processen något enklare vid konvertering. Alla CAD-system kan exportera och importera dwg-filer. Detta görs vanligtvis genom



spara-funktionen där olika alternativ ges för olika dwg-format. Resultaten varierar mellan systemen och i vissa fall kan ett ganska omfattande efterarbete behöva utföras. Det kan vara justering av lager, textfonter, färger och i vissa fall även grafiken.

Ett annat sätt att konvertera grafik är att helt enkelt rita om den. I de fall IFC/dwg-metoden ger ett alltför omfattande efterarbete, kan det vara mer effektivt att helt enkelt rita om grafiken från början.

Oavsett vilken metod som används för konvertering beroende på hur informationen ser ut, är rekommendationen att konvertering utförs vid varje systemskifte.

