

# Lär dig Revit Architecture 2010

## Grunder – Lärarhandledning

### Revit Architecture och BIM för hela byggbranschen

Building Information Modelling (BIM) eller byggnadsinformationsmodellering är ett koncept som medger att flera olika personalgrupper inom bygg och förvaltning kan samverka och utnyttja data från en gemensam data och informationsbas med såväl grafiska modeller i 3D som avancerade analysverktyg och verktyg för materialhantering

Genom att undervisa i BIM konceptet med Revit Architecture kommer studenterna att få en kunskap om framtidens verktyg för arkitekter och byggkonsultföretag och det arbetssätt som kommer att utgöra en standard inom byggbranschen inom de närmsta åren.

#### Revit Architecture som arbetsverktyg

Utvecklingen från att rita hus manuellt med skisser, planritningar, fasadritningar, dörr-, fönsterförteckningar, revisionstabeller, materialmängdningar samt alla övriga dokument som krävs, till att använda digitala 3D modelleringsverktyg innebär en rad fördelar inte minst ur ekonomiskt och praktiskt. De nya arbetsmetoder och arbetsflöden som detta kräver dock ett nytt sätt att tänka för de arkitekter, ingenjörer och konsulter som skall använda de nya verktygen.

#### Revit Architecture och en hållbar miljö

Genom att använda Revit Architecture parametriska uppbyggnad, materialhanteringssystem och övriga möjligheter till analys och planering finns goda möjligheter att arbeta utifrån ett aktivt miljöperspektiv. Med den möjlighet till samverkan mellan beställare och leverantörer som BIM konceptet ger möjlighet till kan väsentliga besparingar göras på materialspill vilket har en positiv inverka på både ekonomi och miljö.

#### Revit Architecture – komplett men enkelt

Genom att använda Revit Architecture och detta läromedel i undervisningen för blivande arkitekter, byggkonsulter och ingenjörer får studenterna lära sig inte bara ett modernt CAD verktyg för 3D modellering av byggnadsmodeller utan också en realistisk inblick i de arbetsmetoder och arbetsflöden som gäller i byggbranschen. Att lära sig att använda Revit Architecture för att skapa realistiska 3D modeller med dokumentation är inte svårt. En kurs omfattande ca 40-50 lektionstimmar med detta läromedel ger goda grundläggande kunskaper och en tillräcklig grund för studenten att certifiera sig inom Autodesk Professional Certification Program.

## Kursupplägg

Denna lärarhandledning skall ses som ett förslag på kursupplägg som kan användas av dig som lärare, i sin helhet, eller i valda delar.

Boken är indelad i 11 kapitel med totalt 37 lektioner. Varje lektion en teoretisk genomgång med riktlinjer och en eller flera övningar där eleven jobbar med ett projekt i Revit. Observera att lektionernas längd kan variera. Den totala tidsåtgången beräknas till ca 40-50 lektionstimmar. För den som har tid över finns ytterligare möjligheter till fördjupning, projekt/grupparbete och kunskapskontroller.

### PowerPoint visning

Använd gärna powerpoint visningen Revit\_AATC.ppt som medföljer filpaketet till boken (kan laddas ner från [www.jeppsson.se](http://www.jeppsson.se)). På kommande sidor presenteras bilderna och förslag till kommentarer.

## Metodik

Det är viktigt att inte bara låta eleverna gå igenom övningarna utan också se till att eleven förstår sammanhangen och arbetsflödet i programmet. Därför är det lämpligt att ge hemuppgifter på teori och kontrollera att eleven har förstått syftet med ett moment innan övningen genomförs. Kontrollera regelbundet teorikunskaper med läxförhör eller prov.

# Kapitel 1 Byggnadsinformationsmodellering BIM

## Lektion 1: Introduktion till Revit Architecture och BIM

Tidåtgång: 40-50 minuter

### Genomgång:

Börja förslagsvis kursen att visa de första bilderna i Revit\_AATC.ppt. Kommentartexterna finns med i slutet av denna lärarhandledning. Ge en kort historik, tala om trenderna i byggindustrin och introducera BIM begreppet och Revit Architecture.

### Begreppet BIM

Begreppet BIM –Building Information Modelling eller byggnadsinformationsmodellering. Den svenska översättningen är lite krystad och ganska intetsägande. Förkortningen BIM är ganska etablerad och kan användas efter man förklarat innebörden.

### Fördelar med BIM

Efter att ha förklarat begreppet kan du förslagsvis låta eleverna diskutera fördelarna med BIM konceptet jämfört med traditionell separerad hantering av ritningar, förteckningar, materialmängdning och annan dokumentation.

### Kunskapskontroll

Efter kapitlet skall eleven kunna redogöra för BIM begreppet och ge exempel på hur BIM kan

användas av olika yrkesgrupper som har anknytning till ett byggprojekt.

Det är också viktigt att eleven förstår innebörden av den totala associativiteten i Revit samt den parametriska kontrollen av en modell.

Kompletterande material:

PPT fil för att förklara begreppet:

[www.jeppsson.se](http://www.jeppsson.se)

Läs mer om BIM:

Artikel Wikipedia:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Building\\_Information\\_Modeling](http://en.wikipedia.org/wiki/Building_Information_Modeling)

Kandidatuppsats Högskolan i Borås:

<http://dSPACE.bib.hb.se:8080/dSPACE/bitstream/2320/4024/1/DahlqvistGabrielsson.pdf>

<http://dSPACE.bib.hb.se:8080/dSPACE/bitstream/2320/4024/2/Bilagor%20-%20Alla.pdf>

## Kapitel 2 Revit Architecture Grund

### Lektion 2: utforska användargränssnittet.

Tidåtgång ca 40 min.

Det är viktigt här att eleven kan skillnaden på de olika menyerna. Alla modelleringsverktyg finns samlade i grupper på paneler under totalt 8 menyflikar. vykontrollmenyn *View Control Bar* används för att kontrollera visningen i den aktuella vyn i för en aktuell situation. Funktionen för navigationsmenyn är också värt att å igenom. Använd lathunden som du får lov att kopiera upp till dina elever (finns även tillgänglig för nedladdning). Eleven kan sedan ha denna bredvid boken i det fortsatta arbetet.

### Hjälpssystemet

Tipsa eleverna om att använda hjälpssystemet i Revit. Detta är riktigt bra med en ordlista som gör att det är lätt att få information direkt om en funktion eller ett begrepp som man söker.

### Genomgång:

Starta Revit och öppna projektet *s\_firestation\_ui.rvt*. Visa de olika menyerna på storbild och gå igenom det som beskrivs på sidorna 11-15 i boken. Visa funktionaliteten för vy-kuben och manöverratten.

### Övning:

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 17-22 på egen hand.

### Lektion 3: Arbeta med Elements och Families i Revit

Tidåtgång ca 40 min.

Viktigast här är att få principiell förståelse för element (*Elements*) och olika typer av objekt, familjer och några exempel på familjer. Visa tabellerna på sidan 24 med objektklasser elementtyper. Det kan vara svårt att få grepp om de olika begreppen utan att studera

exempel.Därför är det bra att visa bilden på sidan 24 och diskutera denna.

#### **Lektion 4: Starta ett projekt**

**Tidåtgång ca 40 min.**

Det viktigaste i detta avsnitt är att eleven lär sig vad ett projekt är samt att få kunskap om mallfiler och hur dessa används. Se till att eleverna lär sig de ter filtyperna .rvt, .rfa.rte och kan redugöra för skillnaderna.

#### **Genomgång:**

Gå igenom definitionen på ett projekt på sidan 33. Visa gärna bild på sid 35 på storbild. Gå igenom de olika inställningsmöjligheterna som finns för en projektmall. Visa tex tabellen på sid 37 och skärmdumpen på s 38 på storbild

#### **Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidan 42 på egen hand.

#### **Kunskapskontroll**

Efter kapitlet skall eleven kunna redogöra för olika objekttyper

## **Kalitel 3 Starta en design**

#### **Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 50-52 på egen hand.

#### **Lektion 5: Skapa och förändra nivåer och våningsplan**

**Tidåtgång ca 40 min.**

Här är det viktigt att förklara begreppet *Levels* som används i Revit programvara. Dels så kan detta betyda våningsplan (*Story Level*) men det kan också betyda nivå (*Non StoryLevel*).Det är också viktigt att förklara nivåernas kopplingar till motsvarande planvyer.

#### **Genomgång:**

Visa bilderna på sidan 50 på storbild och förklara nivå, våningsplan och våningsplanmarkeringarna.

#### **Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 53-55.

#### **Lektion 6: Arbeta med modulnät**

**Tidåtgång ca 40 min.**

Begreppet *Grid* (raster, galler eller rutnät) används ofta i CAD-ritning.I detta sammanhang finns begreppet modulnät som används i byggbranschen.

#### **Genomgång:**

Förklara användningen av modul och stomnät. Visa bilderna på sidan 57 på storbild. Gå i genom arbetsättet som beskrivs på sidan 58.

### **Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 60-65.

### **Kunskapskontroll**

Efter kapitlet skall eleven kunna redogöra för olika rithjälpmedel den parametriska måttsättningsfunktionen med temporärmått, hur man skapar väggar i en planvy. Kontrollera att eleverna har förståelse för begreppet *Levels* och kunskaper om plansymboler.

# Kapitel 4 Grunderna i en byggnadsmodell

## Lektion 7: Skapa en planritning

Tidåtgång ca 40 min.

Nu börjar arbetet med att bygga upp en 3D modell på riktigt. Det är viktigt att inse att arbetet i tvådimensionella vyer som planvyer, sektioner, måttsättning och all dokumentation hela tiden är en del i 3D modellen. Det är viktigt att användargränssnittet är bekant för att arbetet skall flyta smidigt. Uppmana eleven att ha "lathunden" bredvid sig för att snabbt identifiera de olika menyerna och verktygsfälten.

### Genomgång:

#### Väggtyper

Gå igenom de olika väggtyperna på sidan 69. Belys med exempel i närmiljön. Finns tex. sk. "Landshövdingehus" i närmiljön så är detta ett utmärkt exempel på "Stcked" väggtyp med nedervåningen i sten och övervåningar i trä. Se artikel och bild på Wikipedia:

<http://sv.wikipedia.org/wiki/Landsh%C3%B6vdingehus>

<http://sv.wikipedia.org/wiki/Bild:Cafezenit.jpg>

#### Temporär måttsättning - rithjälpmiddel

Här är det enklaste att starta en modell som tex. *s\_firestation\_basic\_plan.rvt* som används i övningen i denna lektion. Visa de olika möjligheterna med olika rithjälpmiddel. Visa speciellt funktionerna hos temporär måttsättning och "Listening Dimension". Visa den parametriska funktionaliteten genom att förändra mått genom att numeriskt ange ett värde varvid objektets mått påverkas. Visa hur en väggtyp väljes och placeras ut. (sidorna 70-71).

### Övning:

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 73-75.

## Lektion 8: Placera ut och modifiera väggar

Tidåtgång ca 80-120 min.

Arbeta med olika väggtyper och egenskaperna för dessa.

### Genomgång:

Visa hur man väljer typ och placerar väggar på storbild genom att starta ett nytt projekt och välj väggtyp. Placera ut några väggar och visa hur man ansluter tex. en innervägg till en yttervägg. Det är viktigt att gå igenom egenskaperna som beskrivs på sid 80-81. Be eleverna tänka efter hur väggar anslute till varandra i verkligheten. Välj gärna en väggtyp som finns i skolbyggnaden.

### Övning:

Låt eleverna genomföra de två övningarna på sidorna 88-99.

## **Lektion 9: Arbeta med sammansatta väggar och vertikalt sammansatta väggar**

**Tidåtgång 40-80 min.**

Denna lektion kan du välja att göra lite kortfattad. Om du har ont om tid kan du utelämna göra snabbgenomgång av vertikalt sammansatta väggar och låta detta bli överkurs.

### **Genomgång:**

Gå igenom bilderna på sidorna 100-103 och 108 för att förklara sammansatta väggar. Visa i ett projekt hur man byter orientering på en vägg som beskrivs på sidan 104.

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 109-114.

## **Lektion 10: Arbeta med redigeringskommandon**

**Tidåtgång ca 40 min.**

Denna lektion ger ytterligare verktyg för redigering av väggar som kan vara bra att kunna.

### **Genomgång:**

Gå igenom verktygsfälten *Edit* och *Tools* på storbild genom att öppna *s\_firestation\_editing.rvt*. som också används i den kommande övningen. Visa varverktygsfälten finns. Gå sedan igenom verktygen som beskrivs på 116-119. Här räcker det med en snabb och översiktlig genomgång. Huvudsaken är att eleverna får testa själva.

### **Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 121-125.

## Lektion 11: Arbeta med dörrar

Tidåtgång: Ca 40 min.

Även i denna lektion är det viktigt att eleven själv får praktisera placering av dörrar.

### Genomgång:

Förklara förhållandet *Host – Component* mellan vägg och dörr. Förklara också begreppet *Wall-hosted* (sid 127). Det kan även vara på plats att tala om littereringen. Som standar placeras littera ut för dörrar. Endast kort genomgång innan eleverna gör övningen

### Övning:

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 130-132.

## Lektion 12: Placera ut och förändra fönster

Tidåtgång: Ca 40 min.

### Genomgång:

Förklara förhållandet *Host – Component* mellan vägg och fönster. Gå igenom olika fönstertyper. Visa på storbild de olika typerna i *Families* under *Windows* i projektutforskaren. Ta även exempel från den egna byggnaden.

### Övning:

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 137-139.

### Kunskapskontroll

Kapitlet är centralt för modellering i Revit. Se till att eleverna har grepp om metoderna och kan använda redigeringsverktygen

# Kapitel 5: Lägga till ytterligare byggkomponenter

## Lektion 13: Att lägga till och anpassa komponentfamiljer

Tidåtgång 40-60 minuter.

Här kan du välja ut de moment du tycker är viktigt. Du kan spara tid genom att hoppa över vissa moment här. Här skall eleverna lära sig att lägga till komponentfamiljer och modifiera dessa. Det passar bra att låta eleverna söka på internet efter komponenter. Du kan söka upp komponenter och produkter genom *Autodesk Search* under *View* fliken i Revit. Tillgången till svenska symboler kan vara begränsat. Men ofta går det att använda komponenter från utländska företag. Organisationen BIMWorld med hemsidan <http://library.bimworld.com> samlar företag som tillhandahåller Revit familjer för olika komponenter. Du kan även

**Genomgång:**

Gå igenom metoden för att infoga en komponent på sidan 145 samt tabellen på sidan 147 med de olika familjemallarna för olika typer av komponentobjekt.

**Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 150-153.

**Kunskapskontroll**

Se till att eleverna kan ladda in komponentfamiljer och modifiera dessa.

## Kapitel 6 Visning av byggnadsmodellen

**Lektion 14: Hantera vyer**

**Tidåtgång: Ca 40 min.**

Att hantera vyer är en viktig del i arbetet då detta lägger grunden för viktiga delar av dokumentationen av byggnadsmodellen. Se till att eleven är förberedd innan och har läst på översikten och målsättningen.

**Genomgång:**

Gå igenom bilden 158 och förklara de olika vy-typerna. Gå igenom vy-egenskaperna som beskrivs på sidan 161-162 översiktligt. det är viktigare att eleven får praktisera först. Visa de olika alternativen för vyområde och grafisk presentation som beskrivs på sidan 162-163.

**Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 168-172.

**Lektion 15: Kontrollera visibilitet för objekt**

**Tidsåtgång: ca 40 minuter.**

Denna lektion kan ges som självstudie. Se till att eleverna är förberedda och har läst målsättningen och teorin för visibilitet.

**Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 180-181.

## **Lektion 16: Arbeta med sektions- och elevationsvyer**

### **Tidsåtgång: ca 40 minuter.**

Sektions- och elevations- vyer är centrala begrepp när det gäller byggnadsritning. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa teorin om sektionsvyer på sidorna 182-183 och avsnittet om elevationsvyer på sidan 186. Traditionell ritningsdokumentation på papper innehåller alltid dessa vyer. I Revit är dessa vyer delar av 3D modellen och kan behandlas i programmet på ett dynamiskt sätt tack vare den dubbelriktade associativiteten.

### **Genomgång:**

Visa bilder på sektions- och elevationsvyer. Visa funktionen för att automatiskt skapa dessa vyer. Utelämnat stycke med referensvyer. Det är viktigare att få förståelse för de automatiskt skapade vyerna först. Visa också symbolen för sektionsmarkering.

### **Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 190-192.

## **Lektion 17: Skapa och modifiera 3D vyer**

### **Tidsåtgång: ca 40 minuter.**

3D vyerna är viktiga hjälpmedel för att kommunicera funktionalitet och utseende för byggnaden. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa teorin på sidorna 193-194.

### **Genomgång:**

Öppna s\_firestation\_3D\_views.rvt. och visa möjligheterna med sektionsboxen på storbild genom att förflytta gränserna för boxen. Vis också de olika möjligheterna att navigera i 3D vyn med vy-kuben och navigationshjulet. Vis också utplacering av kanmeror och tillhörande vyer.

### **Övning:**

Låt eleverna genomföra övningarna på sidorna 204-207.

## **Kunskapskontroll**

Kapitlet är viktigt för att kunna åstadkomma dokumentera byggnadsmodellen. Kontrollera att eleven har bra kunskap om de olika vytyperna.

# Kapitel 7 Måttsättning och konstruktionsvillkor

## Lektion 18: Arbeta med måttsättning

Tidsåtgång 60-80 minuter.

Måttsättning är en viktig del i dokumentationen som tillverkningsunderlag. Den parametriska uppbyggnaden ger unika möjligheter att skapa en byggnad och göra ändringar på ett smidigt och dynamiskt sätt. Villkoren är viktiga hjälpmedel för att kunna styra förhållanden mellan olika delar i en byggnadsmodell. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa teorin på sidorna 210-213.

### Genomgång:

Här är det viktigt att noggrant gå igenom grunderna för temporär måttsättning och de möjligheter denna erbjuder. Visa på storbild genom att öppna s\_dimensions.rvt. och ge praktiska exempel.

### Övning:

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 219-222.

## Lektion 19: Applicera och ta bort villkor

Att använda villkor är en central funktion i den parametriska uppbyggnaden av en modell. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa teorin på sidorna 223-227.

### Genomgång:

Gå igenom metoderna som beskrivs på sidan 227 och visa med exempel på storbild.

### Övning:

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 229 - 233.

Kunskapskontroll:

Kontrollera att eleverna kan redogöra för skillnaden mellan temporära mått och permanenta mått samt hur de används. Eleverna skall också kunna redogöra för de olika villkoren samt hur de används.

# Kapitel 8 Utveckla byggnadsmodellen

## Lektion 20: Att skapa och modifiera bjälklag

Tidsåtgång: 40-60 minuter

Golvbjälklag och grundplattor är viktiga delar av byggnaden. De utgör värdelement bland annat värmeradiatorer. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa om de olika golvtyperna på sidorna 236-238

### Genomgång:

Visa metoderna på storbild som beskrivs på sidan 239 genom att öppna

s\_firestation\_floors.rvt. och först skapa ett golv visa sedan metoderna på detta golv.

**Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 241-243.

**Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 244-246.

## **Lektion 21: Arbeta med undertak**

### **Tidsåtgång: 40 minuter**

Undertak är värdelement för ljusarmaturer, vattensprinklers, brandvarnare, nödbelysning mm. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa sidorna 247-248.

### **Genomgång:**

Gör endast en kort genomgång och visa bilden på sidan 248 och förklara något om hur innertak visas på en byggritning. Referera till innertaket i den egna lokalen.

### **Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 251-253.

## **Lektion 22: Skapa och förändra tak**

### **Tidsåtgång: ca 60 minuter**

Tak är enkelt att skapa i Revit Architecture. Se till att eleverna förbereder sig genom att läsa sidorna 275-276 samt studera tak i närmiljön. Låt eleverna ta reda på namn på olika taktyper.

### **Genomgång:**

Gå igenom de olika taktyperna som visas i bilden på sidan 256. Visa praktiskt genom att öppna s\_firestation\_roofs.rvt. och visa på storbild metoden att skissa tak genom takfotskontur (*Roofs by footprint*).

### **Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 259-264.

## **Lektion 23: Skapa glaspartier/väggbeklädnad**

### **Tidsåtgång: ca 60 minuter**

Begreppet *Curtain Walls* betyder för det mesta glaspartier men kan även användas för att skapa fasadpaneler eller annan väggbeklädnad. Se till att eleverna har läst sidorna 265-267.

### **Genomgång:**

Öppna filen s\_firestation\_curtainwalls.rvt. och visa metoderna för att skapa rektangulära och icke rektangulära glaspartier som beskrivs på sidorna 269-270.

### **Övning:**

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 272-278

## Lektion 24: Placera ut trappor och trappräcken

**Tidsåtgång: 40-60 minuter**

Trappor och räcken skapas med hög grad av automatik. Låt gärna eleverna fundera på hur stor tidsbesparing detta innebär jämfört med att rita trapporna med varje trappsteg och varje räckstolpe manuellt. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa sidorna 279-281.

### Genomgång:

Öppna s\_firestation\_stairs.rvt. och visa med ett praktiskt exempel metoderna som beskrivs på sidan 282.

### Övning:

Låt eleverna genomföra övningen på sidorna 284-287.

### Kunskapskontroll:

Kontrollera att eleverna har förstått metoderna för att skapa bjälklag, innertak, tak, trappor och räcken. Kontrollera också att de har förståelse för förhållandet värd-komponent för dessa elementtyper.

# Kapitel 9 Skapa detaljer och skissa

## Lektion 25: Skapa detaljhänvisningsvyer

**Tidsåtgång 40 minuter.**

Detaljvyer har en viktig funktion i byggnadsdokumentationen. En vanlig skalfaktor på byggnadsritning är 1:100 vilket medför att det finns behov av att presentera detaljer i en uppförstorad vy. Revits dubbelriktade associativitet gör skapandet och användandet av detaljhänvisningar med tillhörande hänvisningsvyer enkelt och smidigt. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa sidorna 290-291.

### Genomgång:

Visa eventuellt på storbild exempel på en detaljhänvisning. Förklara fördelen med associativiteten vilken ger kopplingen mellan detaljhänvisningen och tillhörande hänvisningsvy.

### Övning:

Låt eleverna genomföra övningen på 294-295.

## Lektion 26: Arbeta med text och littera

**Tidsåtgång 40 minuter.**

Att sätta etiketter eller littera på olika komponenter i en byggnadsmodell gör det lätt att spåra information i dokumentationen. Mängden information i de olika ritningarna kan bli mycket stor om alla detaljer littereras. Därför är det viktigt att vid behov kunna dölja littera i vissa vyer och vis dem i andra. Här skadar det inte om eleverna har läst hela teoriavsnittet på sidorna 296-298 innan lektionen.

**Genomgång:**

Se till att eleverna har förstått vilken funktion littera och annotering har i dokumentationen. Visa eventuellt med ett praktiskt exempel på storbild.

**Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 301-303.

**Lektion 27: Arbeta med detaljvyer****Tidsåtgång 60 minuter.**

I denna lektion utvecklas arbetet med detaljvyer ytterligare. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa sidorna 333-339. Låt eleverna fundera på olika delar av en byggnad där det kan finnas behov av en detaljerad vy.

**Genomgång:**

Visa metoderna som beskrivs på sidan 340-342 genom att öppna filen s\_firestation\_detailing.rvt och gå igenom momenten på storbild.

**Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 343-348.

**Lektion 28: Arbeta med 2D vyer****Tidsåtgång: 40 minuter.**

Detta avsnitt lämpar sig utmärkt att kombinera med undervisning i ritteknik och grundläggande 2D ritning med CAD verktyg som till exempel AutoCAD. Se till att eleverna förberett sig genom att läsa sidorna 304-306 (fram till tabellen).

**Genomgång:**

Visa eventuellt någon detaljritning som är gjord i AutoCAD eller på annat sätt. Eleverna kan sedan gå direkt på övningarna.

**Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 311-315

**Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 319-323 samt om det finns tid övningen på sid. 324-325.

**Kunskapskontroll:**

Kontrollera att eleverna har förstått metoderna för att skapa detaljvyer och hänvisningar, littera och texter samt principerna för att använda 2D detaljritningar.

## Kapitel 10 Konstruktionsdokumentation

**Lektion 29: Att skapa och förändra förteckningar****Tidsåtgång: 40 minuter.**

Nu kommer vi till de stora fördelarna med BIM och att använda Revit Architecture. I traditionell byggnadsdokumentation är förteckningar som till exempel en dörrförteckning ett passivt dokument som måste upprättas manuellt. I Revit är förteckningar en integrerad del i BIM modellen och den dubbelriktade associativiteten gör att en ändring kan göras varsomhelst i BIM modellen, i förteckningen eller i en planvy, oavsett vilket så kommer samtliga delar av modellen och dokumentationen att uppdateras. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa sidorna 328-331.

### **Genomgång:**

Gå igenom metoderna på sidorna 332-333 genom att öppna s\_firestation\_basicschedules.rvt och ta fram en förteckning och visa på storbild.

### **Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 334-336.

### **Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 337-339.

## **Lektion 30: Skapa rum och rumsförteckningar**

**Tidsåtgång: 40 minuter.**

Här visar sig fler fördelar med BIM och den möjlighet till datautbyte som tekniken ger. Areaberäkning av rum och materialutdrag eller mängdning är möjligt att åstadkomma med automatik. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa sidorna 340-344.

### **Genomgång:**

Gå igenom metoderna på sidan 346. Var noggrann med att förklara skillnaden på utrymme och rum.

### **Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 348-352.

## **Lektion 31: Skapa symbolförteckningar och länkade noteringar**

**Tidsåtgång: 40 minuter.**

Symbolförteckningar kan användas till att göra det som traditionellt kallas för uppställningar. Till exempel fönsteruppställning. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa igenom sidorna 353-355 (fram till tabellen).

### **Genomgång:**

Gör endast en kort genomgång, visa ett praktiskt exempel på till exempel en fönsteruppställning.

### **Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 361-365.

### **Kunskapskontroll:**

Kontrollera att eleverna har förstått vad man skall ha förteckningar till och fördelarna med den dubbelriktade associativiteten.

# Kapitel 11 Att presentera byggnadsmodellen

## Lektion 32: Att arbeta med ritningar

**Tidsåtgång: 30 minuter.**

Detta avsnitt kan med fördel kombineras med teori för grundläggande ritteknik. Be eleverna reflektera över skillnaden i framtagandet av dokumentation när man arbetar med 3D modellering jämfört med traditionellt 2D ritande. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa sidorna 368-369.

### **Genomgång:**

Ej så nödvändigt

### **Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 373-375.

## Lektion 33: Arbeta med ritningsblanketter

**Tidsåtgång: 30-40 minuter**

Fortsätt här att göra kopplingar till traditionellt ritarbete. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa sidorna 376-377

### **Genomgång:**

Gå igenom metoderna som beskrivs på sidan 379 genom att göra detta på storbild.

### **Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 381-382

## Lektion 34: Hantera revisioner

**Tidsåtgång: 30 minuter.**

Revisionshanteringen i Revit ger möjligheter till att ha en bra kontroll över ändringar som göres i designen. Automatig ger fördelar utöver det som är möjligt i traditionell revisionshantering för hand. Se till att eleverna har förberett sig genom att läsa sidorna 383-385.

### **Genomgång:**

Visa på storbild hur man ritar ett revideringsmoln. Avsnittet med DWF filer kan lämnas som överkurs.

### **Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 390-393. Avsnittet att publicera PDF kan eventuellt utelämnas.

## **Lektion 35: Skapa renderingar**

**Tidsåtgång: 40 minuter**

I Revit Architecture finns möjlighet att skapa fotorealistiska visualiseringar med kameraåkning för att presentera modellen för beställare, kunder och hyresgäster. Jämför gärna med traditionella visualiseringar genom skisser, akvarellmålningar och modeller som byggs av papper. Diskutera för och nackdelar. Se till att eleverna har läst teorin på sidorna 395-397.

### **Genomgång:**

Visa på storbild med praktiska exempel hur man placerar ut kameror och påverkar 3D-vyn genom olika inställningar.

### **Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 400-401.

## **Lektion 36 : Att använda kameraåkning**

Se till att eleverna har läst teorin på sidorna 403-404.

**Genomgång:** ej nödvändig

### **Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 406-408.

## **Lektion 37 : Att använda sol- och skugginställningar**

Även detta är viktigt för att visualisera förhållandet för den färdiga byggnadsmiljön. Se till att eleverna har läst teorin på sidorna 409-410.

### **Genomgång:**

Ej så nödvändigt.

### **Övning:**

Låt eleverna gå igenom övningen på sidorna 413-415.

# Föreläsning BIM - PPT

## CAD-Historik (arkitekt och byggindustri)

*Förr – nu - framtiden*

### AutoCAD

- Det digitala ritbordet 1983-

### AutoCAD Architecture (ADT )

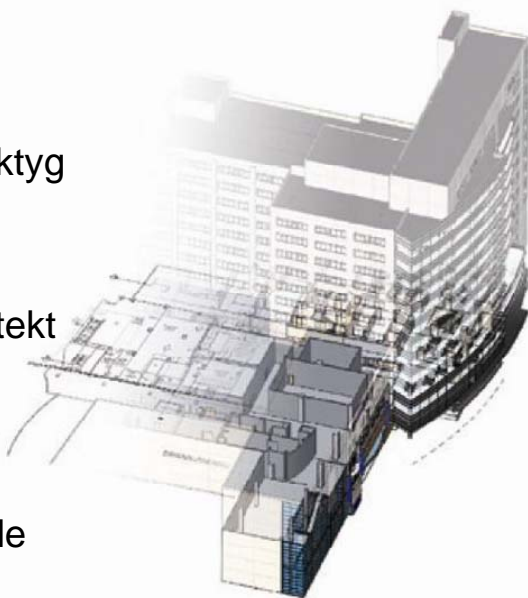
- Objektbaserat arkitekt/byggverktyg för 3D modellering 2001-

### Revit Architecture

- Dynamiskt BIM verktyg för arkitekt och byggindustri 2006-

### AutoCAD® Revit® Architecture Suite

- Innehåller samtliga ovanstående verktyg



© 2008 Autodesk

3

Autodesk® Authorized Training Courseware

1984 fick den första "digitala ritplankan" sitt genombrott. AutoCAD började spridas samtidigt med den första generationens PC på mitten av 1980 talet.

Med hjälp av digitaliseringsbord med meny och en rityta skapade arkitekten ritningsunderlag i 2D. Återanvändning av digital ritinformation och redigeringsmöjligheter gav stora vinster jämfört med manuellt ritande. AutoCAD användes i ett flertal olika branscher och är världens mest använda CAD-program tack vare en öppen gränssnittshantering, DWG formatet som utgör defaktostandard i industrin och LISP programmering.

I början på 2000 talet så kom efterföljaren Architectural Desktop (ADT) som 2007 bytte namn till AutoCAD Architecture. Programvaran bygger på AutoCAD-motorn. Programmet är objektbaserat vilket betyder att väggar fönster och dörrar behandlas av programmet som objekt med tillhörande attribut och inte som enskilda ritade objekt. Programmet har en viss associativitet men enbart i en riktning. Till exempel så kan programmet skapa en sektionsritning utifrån planritning. Sektionen kommer dock inte att ha någon koppling till 3D modellen utan existerar som fristående 2D ritning. Programvaran är anpassad efter svenska byggnormer.

Revit är den programvara som nu börjar användas i stor omfattning av arkitekt och byggindustri och spås av många att utgöra projektstandard för hela byggbranschen inom de närmsta åren. Programvaran är anpassad efter svenska byggnormer. Förutom Revit Architecture finns i samma programfamilj även Revit Structure för byggkonstruktion samt Revit MEP för VVS och elinstallationsbranschen.

Revit Architecture Suite Educational är en programsvit som innehåller Revit Architectural, AutoCAD samt AutoCAD Architecture.

# Trender i industrin

## Förändringar som påverkar

- **Design** har en allt större inverkan
- Utveckling för en **Hållbar miljö**
- **Internationell** samverkan i en globaliserad miljö
- **Riskspridning** genom delat ansvar



© 2008 Autodesk

4

Utvecklingen i byggbranschen genomgår en dynamisk utveckling vilket gör detta område intressant med många möjligheter för arkitekter byggnadsingenjörer och byggtreprenörer.

I en industri som fortlöpande söker nya vägar för att kunna leverera bidrag från individuella experter kommer grupper i ökande grad att hänvisas till samverkan och en öppen informationsdelning. Gruppens framgång är direkt kopplad till projektets framgång. Beslut baserade på ekonomiska fakta samt fullvärdig teknologisk kapacitet och support. Allt detta är signifikant för ett integrerat projektarbete vilket manifesteras av en ökad andel av designbaserade byggnadsprojekt.

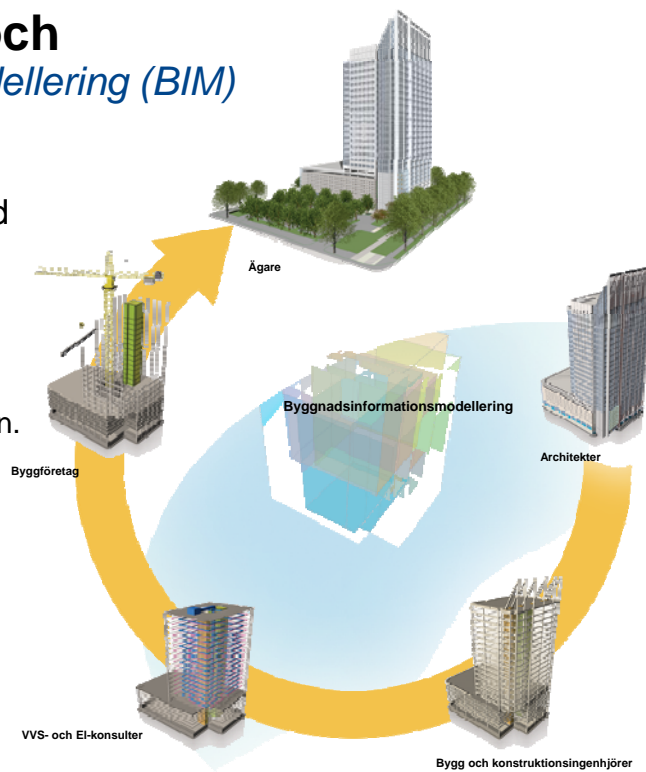
Ett resurssnålt och uthålligt byggande har blivit en pådrivande kraft vid utvecklingen av byggnadsdesign. Medvetande om den globala uppvärmningen och ökande energikostnader tvingar arkitekter, ingenjörer och fastighetsägare att noggrant undersöka miljökonsekvenser och långsiktigt utvärdera driftskostnader för deras projekt.

Building information modeling, eller BIM och användning av Revit® Architecture, Revit® Structure, och Revit® MEP programvaror medger en ny dimension i samverkan mellan arkitekter, ingenjörer och designers och erbjuder nya möjligheter till att konkurrera på en globaliserad marknad.

## Revit Architecture och Byggnadsinformationsmodellering (BIM)

“Integrerad process som baseras på koordinerad säkrad information om ett projekt från design till byggnation och förvaltning”

- Skapa koordinerad digitaliserad information och dokumentation.
- Förutsägbar funktionalitet, utseende och kostnad.
- Snabbare ledtider, förbättrad ekonomi och reducerad miljöpåverkan.



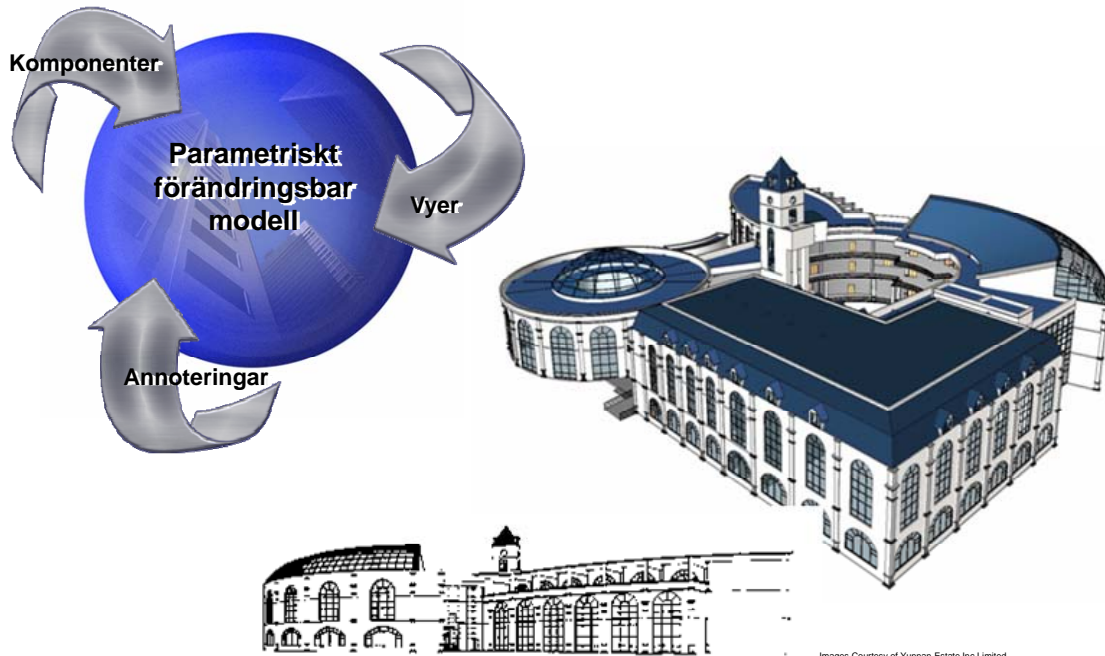
© 2008 Autodesk

5

Att skapa en byggnadsinformationsmodell (BIM) innebär att man skapar och använder samordnad, konsekvent och beräkningsbar information om ett byggprojekt. Information som sedan används som underlag vid konstruktionsbeslut, framtagning av bygghandlingar av hög kvalitet, förutsäga funktioner, kostnads kalkyler och byggplanering samt slutligen för att administrera och driva anläggningen.

# Revit - Verktyg för 3D modellering

## Parametrisk modellhantering



© 2008 Autodesk

6

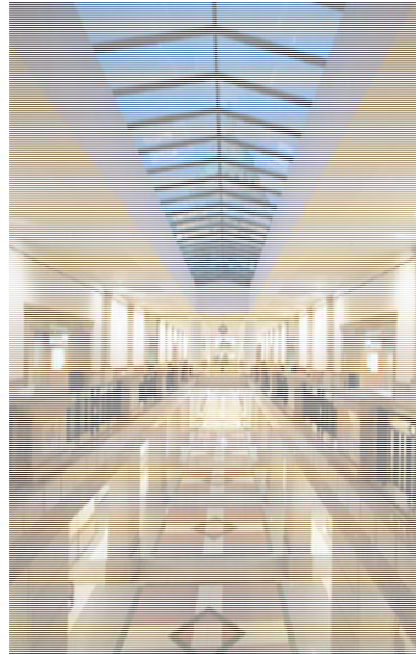
Möjligheten att snabbt och enkelt ändra byggnadsmodellen är ett mått på effektiviteten i ett BIM projekt.

Autodesk's Revit® plattform inkluderar parametrisk byggnadsmodell bestående av projektvyer (ritningar och förteckningar), annotationer (måttställningar och symbolhänvisningar osv.) samt byggkomponenter (inredningar och symboler för tillbehör) kopplade tillsammans i en enda av Revit parametriskt styrd och förändringsbar databas. Som resultat av detta kommer en ändring någonstans omedelbart att reflekteras överallt i byggnadsmodellen.

Som ett exempel på detta kan nämnas att en förändring i en planvy, förteckning eller ritningsblad kommer att uppdatera alla vyer som berörs.

# Utmaningar

- **Leverera högklassig information**
- **Minimering av fel pga. kommunikationsmissar**
- **Tidsbesparingar genom effektivt arbete i parametrisk 3D modell**
- **Ekonomiska vinster genom tidsbesparingar**



© 2008 Autodesk

7

Vilka är de affärskritiska uppgifterna?

**Att leverera högkvalitativa resultat?** samordningsmissar kostar tid, pengar och tär på förtroendekapitalet under projektiden.

**Kunder som kräver mer till lägre kostnad?** Kundens krav och förväntningar på utformning och kvalitet ökar kontinuerligt.

**Ör mycket tid läggs ner på oviktiga uppgifter?** För mycket tid spenderas på att försöka lappa ihop koordinationsmissar i dokumentationen.

**Få nya uppdrag och behålla kunder?** Personal med uppdaterade kunskaper om programverktyg och modernt arbetssätt är förutsättningen för att vinna uppdrag i hård konkurrens.

BIM är lösningen på ett flertal problem som inte går att lösa med traditionell CAD ritning.

## Problem med traditionell byggmodellering

- Den tillgängliga informationen är inte tillräcklig för att ge ett gott stöd för beslut för alla faser av ett projekt.
- Konsekvenser av ändringar är svåra att förutsäga.
- Arkitektens vision är svår att förmedla till kunden.



Images Courtesy of Ivan Cubic and Mare Nemeš

© 2008 Autodesk

8

Arkitekter framhåller ofta det svåra i att överblicka alla konsekvenser av designarbetet och ändringar i projektet. De begränsade vyerna som traditionella verktyg medger gör det svårt att beräkna allt som påverkas av en åtgärd i själva designen. Kostnader och tidschema är vanligtvis omöjliga att beräkna i rimlig tid. Att få projektlaget att förstå den exakta avsikten är till och med mer utmanande.

Låter detta bekant?

Man arbetar i en interiörelevation för att placera ut skåpsinredning och hurtsar. Dörren behöver justeras något för att få plats med de moduluppbyggda enheterna. Hur kommer detta att påverka planvyn? korridorens elevationsvy?

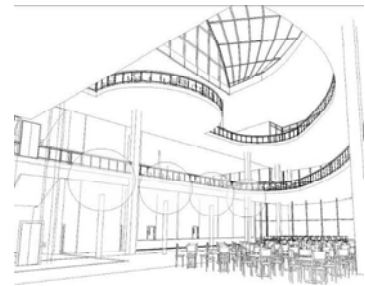
Beställaren kommer in i byggnationsfasen och säger "Oj då. Det var inte så här jag hade tänkt!"

Förstår man konsekvenser av designbeslut på ett önskvärt sätt? Förstår beställaren projektet och designlösningen? Gör de välgrundade beslut angående design, budget, tidsram? Finns där överskyningar till och med inför slutfasen av byggandet. Detta är faktiskt situationer som man vanligtvis stöter på i byggbranschen.

# Lösning

## Arbete efter dina idéer

- Ökat samarbete i projektgruppen. Alla arbetar med samma information.
- Bättre förståelse för helheten genom inbyggd visualisering och analysverktyg.
- Dokumentation och presentationer kan göras mer tydliga och kompletta.



Images Courtesy of Ivan Cubic and Mare Nemeth

© 2008 Autodesk

9

BIM konceptet ger lösningen och stöder design- och beslutsprocessen:

Designsamarbetet stöds på arbetsplatsen. BIM konceptet medger utveckling och ändringar i design- eller dokumentationsprocessen utan att belasta utvecklingsgruppen med rutinmässiga ändringsuppgifter. Alla kan använda samma programvara och utnyttja samma information. Arbetsättet frigör också mer tid för design och problemlösning av högre dignitet genom att minimera koordinationsarbetet och manuellt kontrollarbete.

Ändringar reflekteras ögonblickligen i alla ritningar så att de omedelbart kan uttolkas.

Med Revit Architecture sker design och dokumentation parallellt och inte seriellt i samarbete med utvecklingsgruppen så beslutet kan ske i förtroende i rätt tid. Spill och omarbetningar kan undvikas på detta sätt

Designidén fastställs vid uppbyggnaden av modellen och integreras i dokumentationen efter hand arbetet fortskrider. Förteckningar, planer, färgsatta diagram och ritningar skapas dynamiskt under arbetets gång. Om en förändring sker kommer denna automatiskt att uppdatera all information i projektet. Detta gör arbetet i gruppen mer naturligt och effektivt.

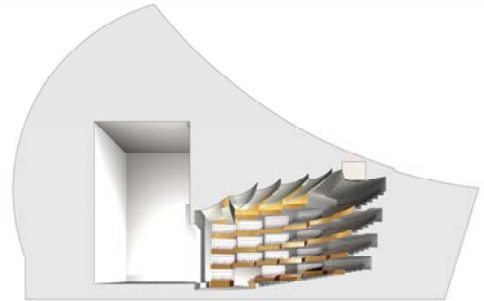
BIM konceptet ger ett bättre beslutsunderlag i hela processen genom interaktiv visualisering, tidsuppskattning och analysmöjligheter. Detta erbjuder tidigare och bättre underlag för projektdesign, omfattning, tidschema och budget.

Arbetet med Revit ger ett helhetsperspektiv gällande hela byggnadsmodellen snarare än separata sektions- och plan-ritningar. Detta ger en bättre förståelse för projektet.

Dokumentationsseten blir mer kompletta och lättare att förstå. Färre personer kan utföra mer arbete vilket i sig förbättrar samarbetet i gruppen.

# Problem

- Bättre information om designens konsekvenser behövs för att kunna stödja designbeslut på ett tidigt stadium.
- Ett pressat projektschema hindrar möjligheten att ta hänsyn till en hållbar utveckling.
- Att distribuera information till designteam och byggaktörer är tidskrävande och en felkälla.



Images Courtesy of Moshe Safdie & Associates + BNIM

© 2008 Autodesk

10

Vad händer med arbetet som läggs ner i fasen med konceptuella designen för ett projekt? Är resultatet av den konceptuella designen ett arbete som inte går att återanvända i den fortsatta utvecklingsfasen?

Ideellt vore att kunna göra beslut som rör designen tidigt i utvecklingsfasen när det är enklare och mindre kostsamt. Är ett bättre underlag nödvändigt för att kunna ta tidiga beslut angående designen?

Hur skulle situationen vara om ett hållbart utvecklingsarbete skulle utgöra en normal del i designprocessen?

Hur skulle situationen förändras om informationen kunde flöda fritt mellan den virtuella gruppens medlemmar och enkelt delas med till alla andelsägare i projektet?

Detta är ett nytt arbetssätt som stöds genom att anpassa projektutformningen till BIM-metodik.

# Lösning

## *Förbättra lönsamheten*

- Reducera tiden för stora projekt från skisstadeiet till konstruktionsdokumentation.
- Bättre dokumentation betyder färre problem och mindre tid spenderad i konstruktionsfasen.
- Lättare att erbjuda tilläggstjänster med bättre lönsamhet.



Images Courtesy of RTKL Associates Inc

Effektivitet och lönsamhet kan förbättras tack vare tidsbesparingar, bättre och enklare möjligheter till dokumentation, färre problem. Dessutom kan tilläggstjänster som olika analyser, estimeringar och prognoser på kommande renoveringsfaser erbjudas.

## Problem

- Konkurrens och ekonomisk press håller nere priser och driver på tidsplaner.
- Otillräcklig tid för att komunicera designkonceptet leder till otillfredsställda kundförväntningar.
- Kunder efterfrågar ett mer komplett utbud av tjänster.



Images Courtesy of RTKL Associates Inc

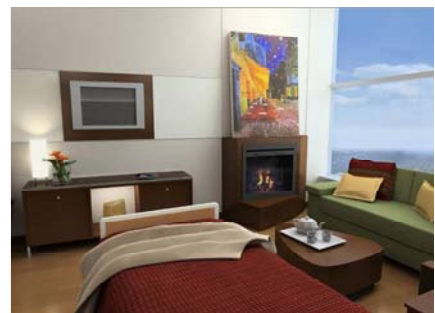
Slutligen finns en rad problem som förhindrar arkitekten att investera tid och resurser för att nå framgångar.

Designprocessen försvåras av pressade tidsscheman kostnadsbesparingar och krav på mer detaljerad dokumentation. Samtidigt kräver mer komplexa projekt bättre kommunikationsverktyg. Slutligen så efterfrågar kunder tjänster som normalt inte finns på arkitektens meny, såsom hjälp med att förbättra utnyttjandet av faciliteter, livscykelanalyser, flytthantering och inredningsfrågor. De kommer att söka andra leverantörer för dessa tjänster om de inte kan levereras av arkitektfirman.

# Lösning

## Återge designidén tidigt

- BIM stödjer en integrerad projektlösning från idé till byggnation.
- Inbyggda analysverktyg för sol/skuggpåverkan och annan miljöpåverkan, materialanalys (miljö, mänskberäkning mm.) ger ett bättre underlag för att kunna ta beslut som gynnar en hållbar utveckling.
- Koordinationen säkerställs genom den dubbelriktade associativiteten oberoende av branschdisciplin och utvecklingsfas.



Images Courtesy of RTKL Associates Inc

© 2008 Autodesk

13

För att nå framgång med konceptuell design krävs möjligheter till:

Ett förbättrat verktyg för formexperiment för tidig feedback genom användande av algoritmer och uttryck för att finna effektiva designrutiner.

Skapa kreativitet och kunskap genom att tillhandahålla olika analyser för konceptuell design som till exempel solstudier eller uppvärmning och luftkonditionering i ett mycket tidigt skede av den konceptuella designen.

Tydlig förståelse för möjliga designlösningar snabbare och tidigare i processen.

Återge tidiga designidéer som en del i BIM-processen för att bättre stödja design, produktion och tillverkning.

Revit Architecture uppfyller kraven och tillhandahåller dessa verktyg

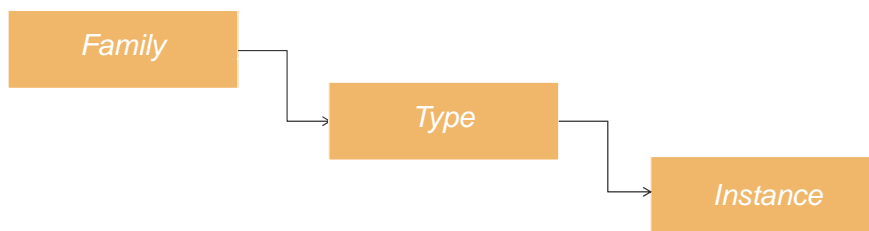
# PPT-bilder till kapitel 2

## Objekthierarki

- *Family* Grupp av objekt:
- *Type* En viss typ av objekt i en familj:
- *Instance* Ett specifikt objekt i en byggnad:

Exempel:

- innerdörrar
- Innerdörr standard D9
- Dörr till rum 25, plan1



© 2008 Autodesk

4

De olika familjerna består av objekt med liknande egenskaper. En familj innehåller flera olika typer av objekt. *Instance* är ett specifikt exemplar av en typ.

## Objekt – *Elements* och familjer - *Families*

### Modellobjekt

Kan du ta på i den färdiga byggnaden

#### 1. Värdelement-*Host*

- Väggar
- Golv
- Tak
- innertak

#### 2. Komponenter - *Components*

- Dörrar
- Fönster
- möbler

### Dokumentationsobjekt

- Datum
- Annotation
- View

Revitobjekt (*Elements*) kan delas in i två grupper. Dels modellobjekt som kan sägas utgöra "hårdvaran" dvs de motsvarar verkliga objekt i den färdiga byggnaden och dels något som skulle kunna kallas dokumentationsobjekt som utgör hjälpobjekt och vyer. Datum är en typ av referenssymboler som tex nivåmarkeringar. Se bild på sid 22 för exempel.

