

# BIM i ett bostadsprojekt

**En handledning**

SBUF-projekt nr 12417 och 12418



*Denna handledning är skriven för Einar Mattsson Byggnads AB (EM), främst för totalentreprenader för bostadsbyggande, men bör vara av intresse för andra företag med liknande typ av verksamhet.*

*Handledningen är ett hjälpmedel för i första hand projektledaren och projekteringsledaren att med stöd av Building Information Modelling, BIM, genomföra ett bostadsprojekt under program- och systemhandlingskedje med vissa tankar på produktion.*

*En grund är att en IT-manual finns.*

*De delar som är oberoende av BIM behandlas inte, annat än i vissa fall för att underlätta förståelsen.*

## Innehåll

BIM i ett bostadsprojekt .....	4
En handledning för byggmästare, projekteringsledare m fl .....	4
Principer för att lyckas med projektet .....	6
Mål och nyttoeffekter .....	7
Modellsamordnare .....	8
IT-manual – Anpassning före förfrågan till konsulter .....	10
Upphandling av konsulter .....	12
IT-manual – Anpassning vid start av projektering .....	14
Idé- och programhandlingsskede .....	15
Förslags- och systemhandlingsskede .....	18
Utrymmen.....	21
Byggdelar och byggdelstyper .....	22
Mängdberäkningar .....	24
Tankar inför bygghandlings- och produktionsskede .....	31
Förberedelse inför överlämning till förvaltning .....	32
Projektets tankar kring behov av vidare branscutveckling för lönsam spridning av BIM.....	33
Bilagor .....	34
• Programvaror som omnämns i handledningen .....	34
• IT-manual – <i>se separat dokument</i> .....	34
• Kommentarer till IT-manual.....	34
• Upphandlingsdokument .....	34
• Information, arbetssätt och systematik – <i>se separat dokument</i> .....	34
• Exempel på rumssammanställning – Excel från Revit.....	34
• Exempel på rumssammanställning – Excel från Solibri.....	34
• Utdrag ur IT-manual Bilaga E tabell E.6.....	34
• Exempel på överföring av mängder till Excel .....	34

# BIM i ett bostadsprojekt

## En handledning för byggmästare, projekteringsledare m fl



### Huvudsakliga fokuseringsområden

Handledningen ger råd och anvisningar inom följande områden:

- Mål
- Nyttoeffekter
- Konsultupphandling
- Programhandlingar
- Förslags- och systemhandlingar

### Mallprojekt

EM tillämpar BIM i princip enligt [BIM för Byggmästare \(BfB\)](#) i ett normalt bostadsprojekt med drygt 70 lägenheter. EM ansvarar för både projektering och byggande. Vi kallar detta för mallprojekt i handledningen.

Handledningen beskriver hur EM vill bedriva ett bostadsprojekt med stöd av BIM. Utgångspunkten är vad som skett i det verkliga projektet.

BIM för Byggmästare finns även att hämta på <http://www.openbim.se/sa/node.asp?node=1167>

Konsulter i projektet:

Arkitekt	Total Arkitektur och Urbanism AB (tidigare Mondo FRS)
Konstruktör	Kadesjös
VVS-projektör	Jarl Magnusson
El-projektör	Jan Fransson Elkonsult
Modellsamordnare	Tyréns

Utöver dessa har andra konsulter anlåtats men de har inte arbetat med BIM.

## Angående mallprojektet

Handledningen baseras på resultat och arbete med praktisk tillämpning av några olika arbetssätt i ett utvecklingsprojekt genomfört av EM med stöd av SBUF och i samarbete med Open BIM som bedrivits från augusti 2010 till september 2011.

Utvecklingsprojektets syfte, mål, organisation, tidsramar och genomförande beskrivs i en separat rapport till SBUF för projekt nr 12417 och 12418.

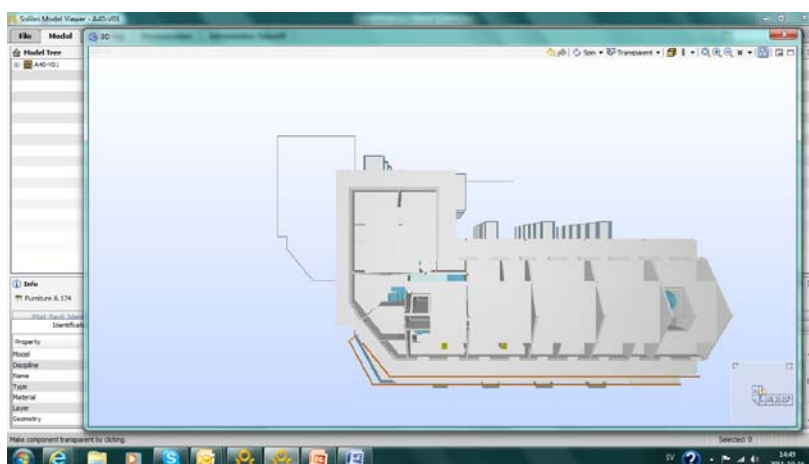
## Kontaktinformation

Denna handledning är ett steg på vägen med dagens möjligheter. Lämna gärna synpunkter till:

Fredrik Westerberg, Einar Mattsson Byggnads AB,  
[fredrik.westerberg@einarmattsson.se](mailto:fredrik.westerberg@einarmattsson.se)

Thomas Lindholm, Einar Mattsson Byggnads AB,  
[thomas.lindholm@einarmattsson.se](mailto:thomas.lindholm@einarmattsson.se)

Carl-Erik Brohn, C-E Brohn Konsult, [carl-erik.brohn@telia.com](mailto:carl-erik.brohn@telia.com)






## Principer för att lyckas med projektet

### Arbetschefens och projekteringsledarens metodik

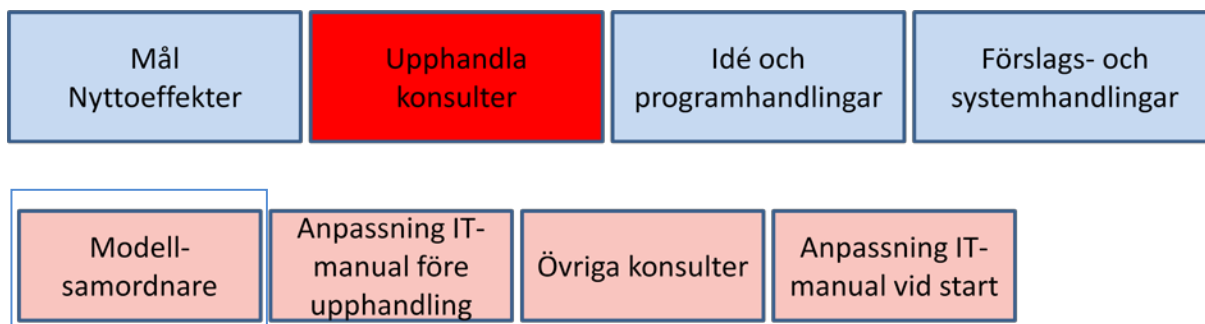
Många saker påverkar möjligheten att använda BIM med bra resultat beroende på ambitionsnivå mm. Som arbetschef och/eller projekteringsledare bör du arbeta på följande sätt:

1	Engagera duktiga arkitekter och övriga projektörer samt byggare, kalkylatorer m.fl. och låt alla i första hand använda de programvaror som de kan och som uppfyller IT-manualens krav. Det gäller alla programvaror. Kalkylprogrammet kan sägas vara ett av byggarens BIM-verktyg. Ibland kan kompromisser behövas.
2	Förvissa dig om att alla som är berörda förstår möjligheterna med BIM. En kort version av <i>BfB</i> med videoavsnitt finns på: <a href="http://www.openbim.se/documents/OpenBIM/OpenBIM_projekt/BIM-handbok-kort-1.pdf">http://www.openbim.se/documents/OpenBIM/OpenBIM_projekt/BIM-handbok-kort-1.pdf</a>
3	Beskriv så tydligt och konkret som möjligt vad du vill ha ut av alla projektdeltagare. Ta gärna hjälp av expertis. Det finns risker för missförstånd!
4	Synpunkter från drift och förvaltning bör vara med från början.
5	Skapa ett bra samspel i projektet mellan projektörer, byggare och beställare. Kombinera olika erfarenheter bland dem som deltar i projektet. Anlita kompletterande stöd vid behov. 
6	Projektera som man planerar att bygga huset.
7	Gör upp rutiner för hur ni säkrar kvaliteten i projektet.
8	Välj arbetssätt och arbetsfördelning med tanke på lönsamheten.
9	Om möjligt är det bra att projektgruppen sitter i samma lokal. Lokalen bör ha en IT-installation som medger effektiv och enkel kommunikation med internet för alla. Det är en fördel att alla berörda lätt kan samlas när man behöver få snabba beslut. De som å andra sidan inte är berörda kan arbeta vidare med sina egna problemlösningar.



## Mål och nyttoeffekter

<b>Mål</b>	Övergripande mål för EM är att förstå och utveckla fastighetsägarens affär. BIM kan möjliggöra en bra dialog i det syftet.
<b>Val av nyttoeffekter</b>	<p>Prioritera vilka av följande exempel på nyttoeffekter du vill uppnå med stöd av med BIM, dels totalt i projektet, dels under projekteringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effektivare projektering med färre fel</li> <li>• Lättare att stämma av projekteringstidplaner</li> <li>• Effektiv kollisionskontroll</li> <li>• Visualisering under projektering</li> <li>• Samgranskat produktionsunderlag</li> <li>• Mängdning och kalkylunderlag</li> <li>• Effektiv produktion</li> <li>• Modell tillgänglig på byggsplats för visualisering</li> <li>• APD-planer</li> <li>• Kopplad produktionstidplan</li> <li>• Underlag för förvaltning</li> </ul>
<b>Mallprojektets val av nyttoeffekter</b>	<p>I första hand eftersträvades i mallprojektet en projektering t.o.m. systemhandlingarna som ger</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effektivare projektering med färre fel</li> <li>• Lättare att stämma av projekteringstidplaner</li> <li>• Effektiv kollisionskontroll</li> <li>• Visualisering under projektering</li> <li>• Mängdning och kalkylunderlag</li> </ul> <p>Dessutom har övriga nyttoeffekter som berör senare skeden funnits med i medvetandet.</p>



## Modellsamordnare

### Besluta om modell- samordnare



I ett BIM-projekt behövs en modellsamordnare. Modellsamordnaren

- kan ha ansvar för IT-manualen
- kan ha ansvar för att de dokument och övriga instruktioner som upprättas är korrekta
- skall leda samordningen
- skall redovisa hur kvalitetssäkring skall ske

### Om kompetensen finns i projekt- gruppen

Om projekteringsledaren är mycket erfaren av arbete med BIM inklusive projektering mm kan hon/han även vara modellsamordnare.

Om någon av de tilltänkta projektörerna har stor erfarenhet och kan agera objektivt kan denna anlitas för modellsamordningen.

Då CAD-program och andra programvaror kan hantera information på olika sätt krävs att modellsamordnaren har de kunskaperna. Vid behov anlitar man dem som levererar IT-system.

### Om kompetensen saknas internt

Saknas kompetensen behöver du upphandla en fristående modellsamordnare, även kallad BIM-samordnare eller Project Information Officer, s.k. PIO.

### Tidpunkt för modellsamord- narens inträde

Modellsamordnaren bör helst komma in i projektet innan förfrågan skickas ut till övriga konsulter. Om särskilda skäl finns kan modellsamordnaren upphandlas senare, dock senast vid startmötets genomförande och innan byggandet av BIM-modellerna påbörjas.

### Modellsamordnare i mallprojektet

En PIO från Tyréns upphandlades som modellsamordnare. Hans uppdrag var

- att skapa den IT-manual som finns nu
- att genomföra samordningsarbetet för projektörernas modeller
- att bidra till utveckling av arbetssätt och kunskapsuppbyggnad under ledning av projekteringsledaren
- att utföra arbetsuppgifter i stort sett enligt nedan

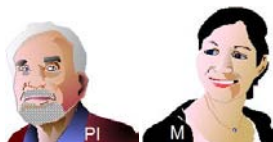


## Arbetsuppgifter för modellsamordnaren

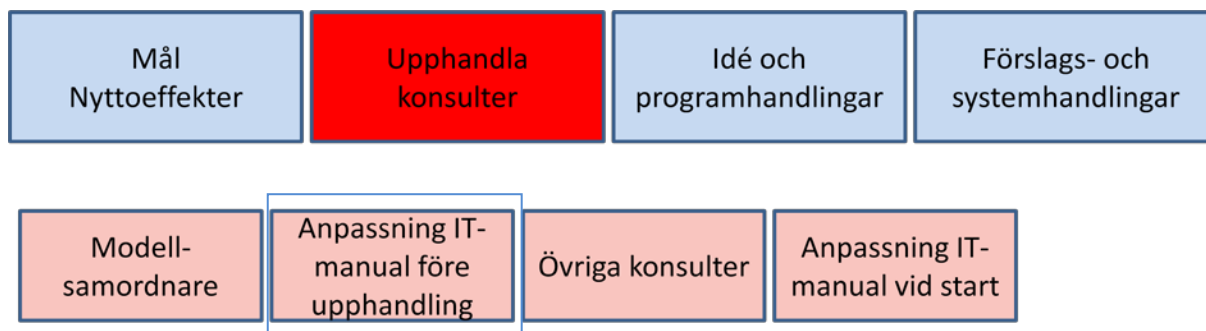
Innan förfrågan går till modellsamordnaren ska du göra klart för dig vilka arbetsuppgifter du avser:

Skede	Arbetsuppgift
Vid projektstart	(1) <b>Anpassning av IT-manual</b> Se nästa avsnitt.
Under förslags- och systemhandlingskedet	(2) <b>3D-modellsamordning och samgranskning</b> Detta inkluderar styrning av krav på objektens information och ledning av samgranskningsmöten. (3) <b>Styrning av uttag av mängder ur modellerna eller export till andra programvaror</b> Eventuell anpassning av information om byggdelar (bilaga E i IT-manualen) utförs i samverkan mellan alla berörda under ledning av projekteringsledaren. Export kan ske t.ex. till Vico, energiberäkningsprogram etc. (4) <b>Sammanläggning och publicering av modeller till en modell för analyser, samgranskning mm</b> Antal tillfällen anges.
Under bygg-handlingskedet	(5) <b>3D-modellsamordning och samgranskning</b> Detta inkluderar styrning av krav på objektens information och involvering av leverantörer med egen projektering samt ledning av samgranskningsmöten. (6) <b>Styrning av uttag av mängder ur modellerna eller export till andra programvaror</b> Eventuell anpassning av bilaga E utförs i samverkan mellan alla berörda under ledning av projekteringsledaren. Export kan ske t.ex. till Vico, energiberäkningsprogram etc. (7) <b>Sammanläggning och publicering av modeller till en modell för analyser, samgranskning mm</b> Antal tillfällen anges.
Vid överlämning till förvaltning	(8) <b>Mottagning och samordning av modeller till förvaltning</b> Precisera krav. Se <i>BfB</i> kapitel 5.

## Avtal med modellsamordnaren



Projekteringsledaren ska teckna avtal med modellsamordnaren med förfrågan och ABK09 som grund.



## IT-manual – Anpassning före förfrågan till konsulter

### IT-manualens innehåll

I BIM-projekt är en IT-manual nödvändig för att styra projektet. Den innehåller följande:

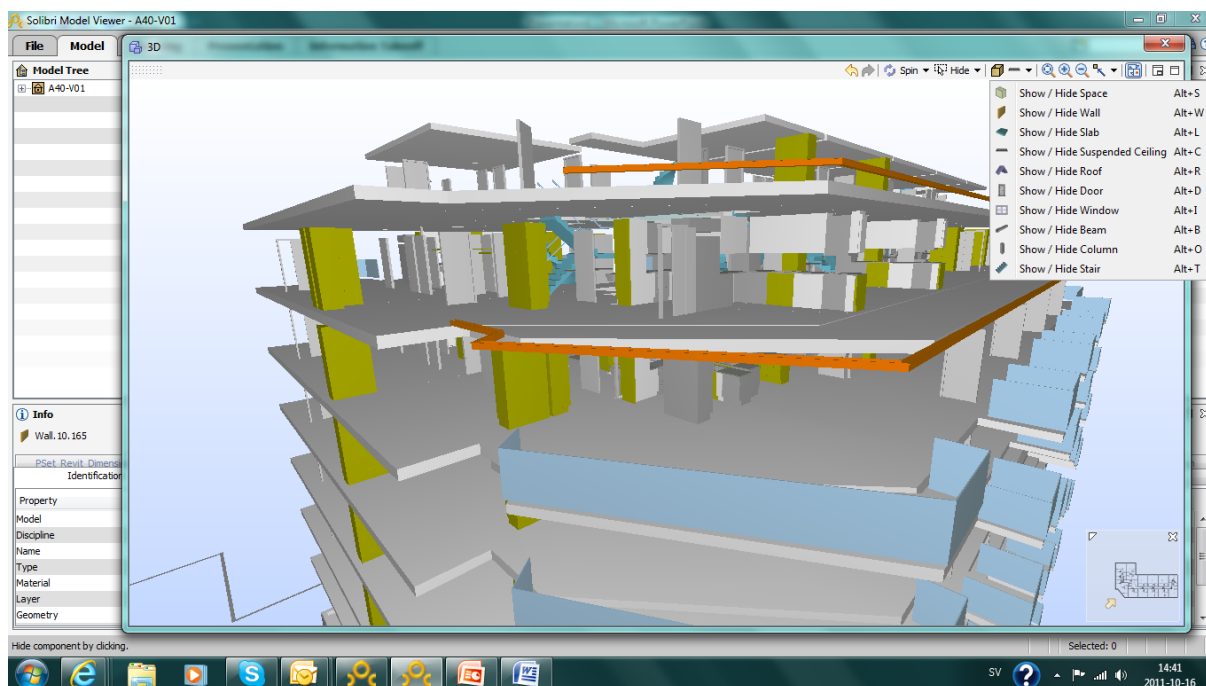
Beteckning	Innehåll
Generell del	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Namnkonventioner</li> <li>• Modelleringsregler</li> <li>• Krav per teknikområde med figurer</li> <li>• Förteckningar</li> <li>• Relationshandlingar etc.</li> </ul>
Bilaga A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektspecifika uppgifter</li> <li>• Programvaror</li> <li>• Projektserver</li> <li>• Filtyper</li> <li>• Gränsdragningslista</li> <li>• Nivåer</li> <li>• Vyindelning</li> <li>• Analyser mm</li> </ul>
Bilaga B	Ritningar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ritningsdefinitionsfiler</li> <li>• Lagerstruktur</li> <li>• Versionshantering mm</li> </ul>
Bilaga C	Kommunikationsstöd
Bilaga D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samordning i 3D</li> <li>• Löpande arbete och möten</li> </ul>
Bilaga E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mängdavgtagning och kalkyler</li> <li>• Specificering av objekt med littera och egenskaper/krav</li> </ul>

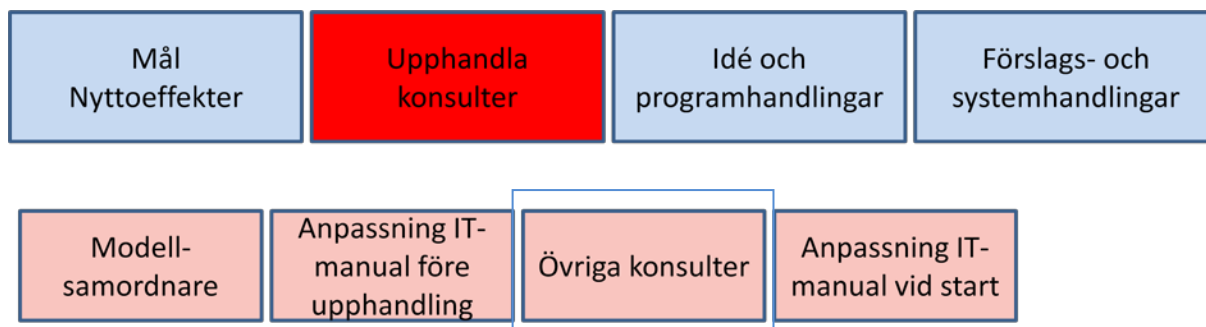
### Anpassa till ditt projekt!

- Upprätta en preliminär projekteringstidplan inkluderande möten och informationsleveranser.
- Anpassa IT-manualens delar som är specifika för ditt projekt.
- IT-manualen, främst bilaga A, fylls i med kända projektspecifika uppgifter. Därefter kan den ingå i förfrågan till konsulterna.

## Mallprojektets IT-manual

En IT-manual för EM:s bostadsbyggande har upprättats av Tyréns. Under genomförande av mallprojektet har manualen växt fram successivt i mycket positivt och konstruktivt samarbete mellan EM och berörda projektörer för att ta fram förslags- och systemhandlingar. Den kan i fortsättningen användas redan vid förfrågan.





## Upphandling av konsulter



### Allmän inledning

Bra design är estetiskt tilltalande form och bra funktion i god harmoni och med god ekonomi för beställaren och byggmästaren.

Det primära för byggmästaren är att skapa en kunnig, engagerad, samverkande projekteringsgrupp. Ett förtroendefyllt samarbete mellan byggmästaren och projektörerna är viktigt.

Byggmästaren vill inte styra val av programvara bara man uppfyller IT-manualens krav på funktion, leveransformat och arbetssätt.

Om möjligt och lämpligt bör incitament för projektörer och byggare skapas som stimulerar till att nå de mål som byggmästaren och beställaren önskar nå.

Generellt används liknande arbetssätt som i traditionella projekt. Då det är olika uppfattningar om vad BIM innebär måste byggmästaren beskriva vad hon/han förväntar sig för information av projektörerna i form av innehåll, utformning, övergripande arbetssätt, samordning mm. Detta görs bl.a. med hjälp av leveransspecifikationer.

### Upphandling i mallprojektet

I detta byggprojekt har ingen speciell, detaljerad upphandling med avseende på BIM gjorts utan kontrakt med budgetpris har tecknats med projektörer som EM tidigare har bra erfarenheter av. De fick en allmän information om att BIM kommer att användas i projektet och att EM önskat konsulternas bidrag till en utveckling av lämpliga arbetssätt.

### Förbered förfrågan till projektörer

Förfrågan ska innehålla inbjudningsbrev med önskemål om referenser inom BIM för individer och företag och om förslag till förbättrat arbetssätt, nyttoeffekter, rättigheter mm.

Informera om resultat från tidigare skeden, främst eventuella CAD-modeller eller liknande som kan användas som underlag för fortsatt arbete.

---

**Texter som bör  
finnas i förfrågan**

Texter om arbetssätt, nyttoeffekter mm som bör finnas i förfrågan gäller specifika tillägg, dels under **AMA AF konsult 10 AUA.3, orientering om projektet och uppdraget**, dels under **AMA AF konsult 10 AUC.2. Genomförande**. Se bilaga Upphandlingsdokument.

---

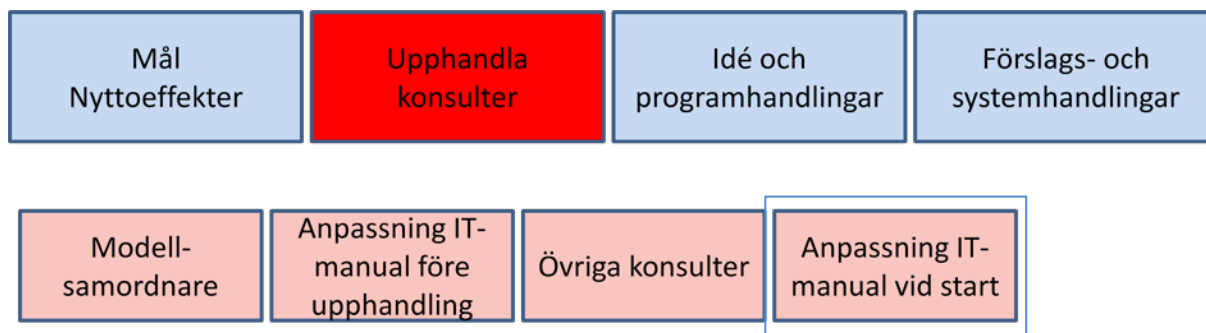
**Rättigheter till  
resultat**

BIM-projekt kräver vissa anpassningar av standardformuleringar när det gäller rättigheter. Det innebär att **ABK 09 (eller ABK 96) kap 7 § 1** och **ABK 09 kap 7 § 7** ersätts med annan text. Se bilaga Upphandlingsdokument.

---

**Kontrakt**

Upprätta kontrakt på vanligt sätt med komplettering enligt ovan och projekteringstidplan med inlagda informationsleveranser och möten.



## IT-manual – Anpassning vid start av projektering

### Anpassa främst Bilaga A

För in uppgifter om

- programvaror som används av projektörer, modellsamordnare, mängdavgivning, kalkyl etc.
- val av projektserver och rutiner kring denna, speciellt information om ändringar, ansvar för information och att ta del av information etc.
- filtyper vid informationsöverföring
- gränsdragningslista för projektering
- nivåer, detaljeringsgrad i objekt mm
- vyindelning
- färgsättning av byggdelar för olika discipliner vid samordning mm

Komplettera med eventuella specialanalyser som skall göras med modellen som grund, t.ex. analyser av energi- och inneklimat, akustik, tillgänglighet etc.

Anpassningar till resp. programvara görs vid behov.

### Förbättringar

Ta vara på förslag till förbättringar från parterna redan vid startmötet om möjligt.

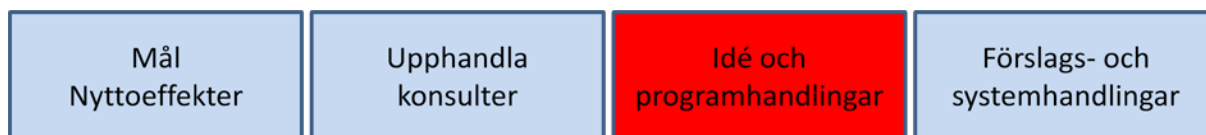
### Alla dokument i en projektserver

Alla projektdeltagare ska publicera sina dokument och modeller i den projektserver som valts och följa rutinerna nedan:

- Information om vilka ändringar som gjorts mellan versioner lämnas vid behov via ändrings-PM. Aktuell version skall tydligt framgå.
- Alla informeras om nya dokument.
- Alla har skyldighet att ta del av de dokument som är relevanta för det egna arbetet.
- Alla skall omgående anmäla fel och otydligheter till den som leverat informationen.

### Mallprojektets projektserver

I mallprojektet används serversystemet Pärmen.se. Pärmen.se är en molntjänst för bygg- och fastighetsbranschens dokumenthantering.



## Idé- och programhandlingsskede

### Välj ambitionsnivå i programskedet

Beroende på vilka tidigare erfarenheter av BIM-projekt som finns i gruppen ska du välja vilken ambitionsnivå ni vill hålla.

Hög ambitionsnivå	
Om sannolikheten för att projektet skall genomföras i sin helhet är hög...	...så börja redan i programskedet med att bygga BIM-modell
Om lämpliga personer finns tillgängliga för detta arbete hos arkitekten...	
Om man vill göra flera analyser av alternativa utföranden...	
Om lämpliga personer finns tillgängliga för detta arbete hos de berörda projektörerna...	
Låg ambitionsnivå	
Om risken för att arbetet avbryts är relativt hög så att risk finns för förgävesprojektering...	...så bör traditionell projekteringsmetodik användas
Om vanan att skapa BIM-modeller hos arkitekterna som är aktiva i programskedet är låg...	

### Fördelarna med BIM-modeller i programschedet

- En arkitekt som är mycket van vid Revit, ArchiCAD, Microstation eller liknande CAD-system kan göra en lagom enkel BIM-modell ungefär **lika snabbt** som modeller i 3D-systemet SketchUp eller i 2D-CAD i programschedet.

- Vill man studera **flera alternativ** bör man använda en 3D-modell. En ändring i en 3D-modell görs på ett ställe vilket ger snabbhet och säkerhet. En ändring i en 2D-modell behöver göras både i plan och elevation och ofta på fler ställen.

- Eventuellt merarbete i programschedet för att bygga en BIM-modell har man igen, ofta med råge, när man skall fortsätta i systemhandlingsskedet där en BIM-modell skall skapas. De **ändringar** som behöver göras till nästa skede blir lättare om man har byggt en BIM-modell. En 2D-modell från programschedet ger bara en viss hjälp vid skapandet av en BIM-modell i systemhandlingsskedet.

- Tankearbetet att utforma byggnaden kan givetvis återanvändas oavsett val av modell men det är lättare att **få med allt på rätt sätt** om man använder samma verktyg även i nästa skede.

## Information i modellen



Om du väljer den högre ambitionsnivån enligt ovan är det viktigt att inte göra modellen mer komplicerad än vad som är nödvändigt.

### Arkitekten

- skapar den modell som används i programskedet
- utgår från ett sätt att bygga vid skapandet av modellen
- fokuserar på utrymmen och exteriör
- väljer ett fåtal byggdelstyper utan ingående detaljer (Lösningen skall lätt kunna ändras för studier av alternativ.)
- lämnar mängder: antal lägenheter per typ, BTA, BOA, LOA, BYA, MA, TA och FA.

I programskedet kan kalkyler som till största delen är utrymmesbaserade användas. Utrymmets **area**, **volym** och **omkrets** erhålls lätt. Se bilaga Exempel på rumssammanställning.

Om man **kompletterar** med information om inredning, antal fönster och dörrar per typ och tar med omgivande väggar i utrymmet till lämplig del samt areor för bärande väggar, yttertak och bjälklag mm som relativt lätt kan mätas i modellen kan en **relativt säker kalkyl** erhållas.

Finns en modell kan man ta ut dessa **rapporter**, dvs kombinera rapport för väggar med information om utrymmen samt förenklade fönster- och dörruppställningar. Man kan då snabbt göra studier av olika **alternativ**.

En CAD-modell som **analyseras** i Solibri Model Checker ger enkelt en bra **mängdberäkning** som kan exporteras till Excel. Solibris licens kostar en del pengar. Den ger förutom värden som ovan, även antal och areor för fönster och dörrar med kopplingar till var i modellen alla objekten finns. **Prissättning** kan sedan ske snabbt med relativt hög precision. Se bilaga Exempel på rumssammanställning – Excel från Solibri.

Siffrorna i exemplet är fingerade för att visa principen. Denna mängdberäkning ger även bra underlag för systemhandlingskedet, men då detaljerar man med mängder för ett antal större kostnadsposter som relativt lätt kan mätas i modellen.



### Konstruktören

- lämnar uppskattningar av konstruktionernas omfattning



### VVS- och El-konsulterna m.fl.

- lämnar uppskattningar av installationernas omfattning och ungefärlig kostnad

## Tidåtgång

Tidåtgången i detta skede för att lämna mängder och annat kalkylunderlag påverkas inte nämnvärt av BIM.



## Hur mallprojektet gjorde

Programhandlingarna utfördes med användning av SketchUp för 3D-modellering och AutoCAD för 2D-modellering då de i detta skede involverade var vana vid dessa verktyg. SketchUp användes före och under programhandlingsskedet för analyser av alternativa, översiktliga utformningar som volymer, våningsantal mm. Det gav möjlighet till en bra visualisering och goda illustrationer för alla berörda i projektet och på Stadsbyggnadskontoret, bl.a. vid arbetet med detaljplanen. SketchUp är mycket lätt att hantera för detta skede. Mängder från SketchUp kan däremot vara svåra att verifiera.

**Arkitekten** har gjort en översiktligt måttsatt 2D-modell i AutoCAD med Point för att illustrera en tänkt lösning. Ur denna modell levererades mängdunderlag för kalkylerna enligt ovan till kalkylatorn. Tidåtgången var ca 2 timmar.

**Konstruktören** har lämnat uppskattade armeringsmängder för betongkonstruktioner och annan information av betydelse under ca 3 timmar.

**EM:s kalkylator** har manuellt tagit fram vissa mängder och gjort en relativt översiktlig kalkyl med ledning av ovanstående areor samt för mark och husunderbyggnad, för trappor, balkonger, smide, tvättstugor med utrustningar, lokalinredningar, undertak, tillval etc.

Installationerna har kalkylerats översiktligt med stöd av **projektörer** för VVS, el och hiss.

Kalkylatorns egna mängdberäkningar i **byggnaden** tog ca 2 – 3 timmar.

Kalkylatorns egna mängdberäkningar för **mark** och **grundläggning**, som ej var inlagda i CAD-modell, tog ca en arbetsdag.



## Förslags- och systemhandlingsskede

### Generella riktlinjer

I systemskedet skapar man **förslagshandling** och **systemhandling** enligt nedanstående riktlinjer:

Med utgångspunkt från programhandlingarna samråder arkitekten, byggmästaren, konstruktören och installationskonsulterna, med stöd av specialister för i första hand brand och akustik om ungefärlig **utformning** och **byggmetod**.

Arkitekten gör sin BIM-modell **så som huset skall byggas** med antaganden som ovan. T.ex. skall en lättvägg ansluta till stommen och inte tvärt om.

Kostnadsdrivande delar i byggnaden prioriteras och läggs in tidigt i modellen. Skydd mot fukt samt grundläggning har hög **prioritet**.

**IT-manualen** gäller.

**Avvikelser** mot IT-manualen rapporteras till modellsamordnaren.

De modeller som används vid mängdavgivning eller för att ta ut handlingar bör vid vissa tillfällen **sparas** i en fryst version som är skyddad mot ändringar av spårbarhetsskäl. Även vyer ur modellen kan behöva sparas.

### En modell per projektör och en gemensam modell för granskning

Den gemensamma BIM-modellen byggs upp och granskas enligt följande steg:

Steg	Aktivitet
1	Arkitektens modell, nedan kallad A-modellen, är utgångspunkten och är den gällande.
2	Övriga projektörer skapar sin respektive modell med referens till A-modellen. De innehåller objekt i form av byggdelar/byggdeltyp. Modellerna skapas initialt i ordningsföljden A, K, VVS och El. A-modellen bör vara väl genomarbetad med K och senare skapar även VVS och El sina modeller.
3	Modellsamordnaren importerar respektive modell och lägger samman och publicerar dem i en modell för samgranskning mm.
4	Sedan sker ett iterativt arbete som planeras av projekteringsgruppen.
5	En noggrann samordning görs mellan K- och A-modellerna så att ingen dubbelräkning sker av mängder för objekten i K-modellen, eftersom konstruktörens modell innehåller delvis samma objekt som A-modellen.

6	A-modellen kan innehålla detaljer som också projekteras av andra konsulter, t.ex. WC-stolar. Arkitekten och övriga berörda konsulter stämmer av att dessa kan tas bort vid analyser och vid export av modeller samt att mängder mm inte redovisas dubbelt.  Tydliggör ansvaret för resp. objekt. Vissa objekt kan hanteras via recept utanför CAD-modellen.
7	Kollisioner mellan ventilation och rör och speciellt bärande byggdelar analyseras av VVS-projektören och konstruktören. Om elstegar mm finns intill bör även El-konsulten delta vid samordningen.  - Trånga utrymmen t.ex. i hörn mm studeras med extra stor omsorg.  - Alla värmerör och radiatorer kan läggas in i "ett plan". De kollisioner som finns mellan dessa kan lösas i detaljprojekteringen eller av installatören.  - Ingjutna avloppsrör kolliderar givetvis med betongen. Detta hanteras vid kollisionsskontroll i samband med modellsamordning.
8	Alla viktiga kollisioner skall åtgärdas i systemhandlingskedet.
9	Därefter kontrolleras konsekvenser av ändringar.

### Kvalitetssäkring av modell

Projektören skall i sin egenkontroll bl.a. kontrollera att modellen innehåller alla objekt som skall vara med och att all information om objekten är korrekt. Dubletter av objekt och vilseledande överinformation tas bort.

Projektören skall rapportera avvikelser från IT-manual och andra riktlinjer snarast till modellsamordnaren. Modellsamordnarens godkännande krävs. Avvikelser behandlas vid behov vid projekteringsmöten.

### Samordning i 3D

Samordning skall ske enligt **IT-manualen bilaga D**.

Steg	Aktivitet
1	Systemhandlingarna färdigställs så långt som möjligt av respektive projektör och läggs in i projektserver ca en vecka före samgranskning av modellerna.
2	Modellsamordnaren lägger samman modellerna i en gemensam modell och lägger in den i projektservern. Alla berörda granskar modellen och noterar synpunkter.
3	Modellsamordnaren gör kollisionsskontroller och presenterar ett urval av dessa på ett för alla berörda tydligt sätt.
4	Modellsamordnaren leder en samgranskning med konsulterna och representanter från byggmästaren.
5	Därefter korrigerar respektive projektör och färdigställer sin

	modell inom överenskommen tidsram efter mötet. Denna modell är sedan utgångspunkten för alla relevanta handlingar.
--	--

### Mallprojektets samordning

Modellsamordnaren (PIO) har i detta projekt vid några tillfällen lagt in modellerna i Navis Works Manage som underlag för analyser av arbetssätt i projektet.

PIO har förberett inställningar av vyer i Navis Works Manage för att kunna se olika delar som skall byggas, t.ex. enbart stomme, allt på plan 1 etc.

Till A-modellen importerades på prov övriga modeller för K, VVS och E så att man hade en samlad modell i Revit. Detta fungerade väl, men vidare export via IFC av den importerade informationen fungerade inte.

### Mallprojektets programvaror

I mallprojektet har **arkitekten** använt **Revit Architecture**. Modellen innehåller objekt i form av dels utrymmen (rooms), dels byggdelar/-byggdelstyper. Om arkitekten använder ArchiCAD, MicroStation eller annat CAD-system kan denna text behöva kontrolleras och ev. justeras.

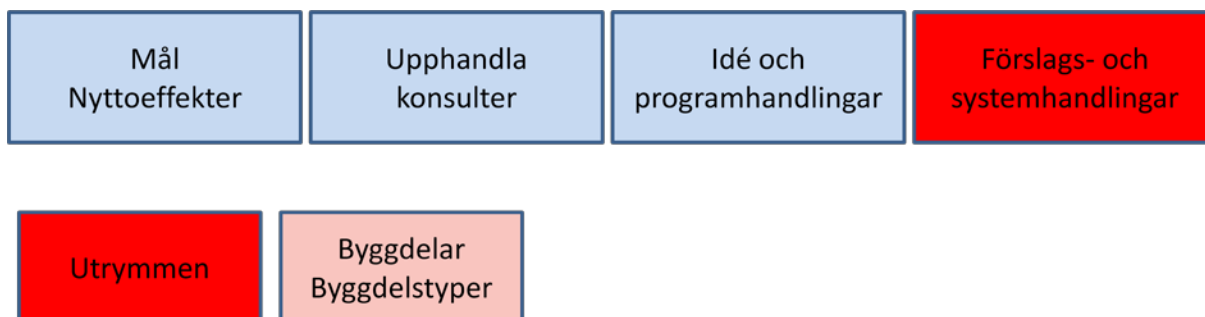
**Konstruktören** har arbetat i **Revit Structure**, och beräkningar av hållfasthet gjorts i 2D-versionerna av programvarorna Fem-design och WIN statik från Strusoft. Indata till dessa programvaror har lagts in manuellt. Tidsvinsten för import från Revit Structure bedöms i detta enkla projekt vara liten.

**VVS-projektörens** modell i **MagiCAD** innehåller vatten, avlopp, värmerör, radiatorer och ventilationskanaler med alla större enheter, don mm inklusive isolering som har betydelse för håltagning mm. Infästningar har ej lagts in.

**El-projektörens** modell i **MagiCAD** innehåller elstegar och utrymmeskrävande enheter i utrymmen med risk för kollisioner med andra installationer eller med bärande element.

**Modellsamordnaren** har använt **Navis Works Manage** för sitt arbete.

För ytterligare information om programvarorna som nämns i denna handledning hänvisas till bilaga.



## Utrymmen

### Märkning av utrymmen

Modellen skapas med planlösningar med utrymmen av olika typer. För utrymmen används rumstyper med benämningar enligt bilaga Exempel på rumssammanställning.

Alla typer av utrymmen som arkitekten lägger in i modellen skall ha en unik märkning. CAD-systemet kan då beräkna area, omkrets etc. per utrymme och exportera resultatet till Excel.

### Mallprojektets hantering av utrymmen

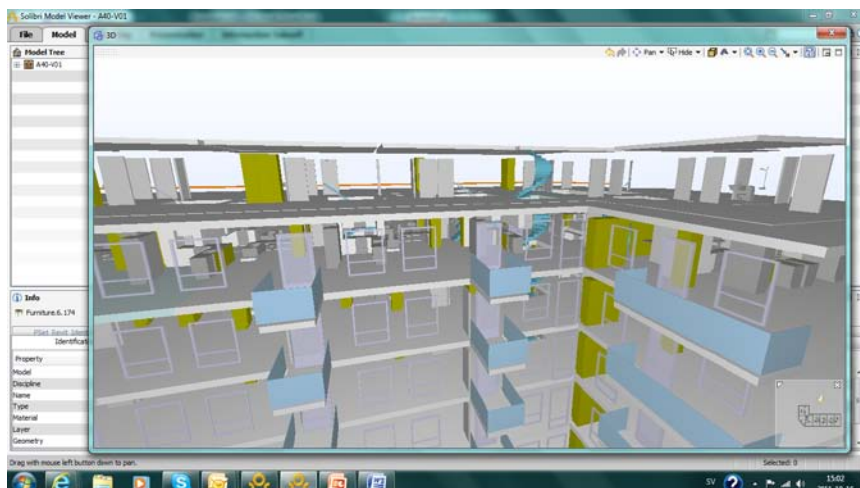
Inget speciellt system har upprättats för märkning av utrymmen. Arkitekten har exporterat information från Revit till ett Excelark. Beräkning av t.ex. BOA för utrymmen på våning med snedtak har skett med manuell kontroll.

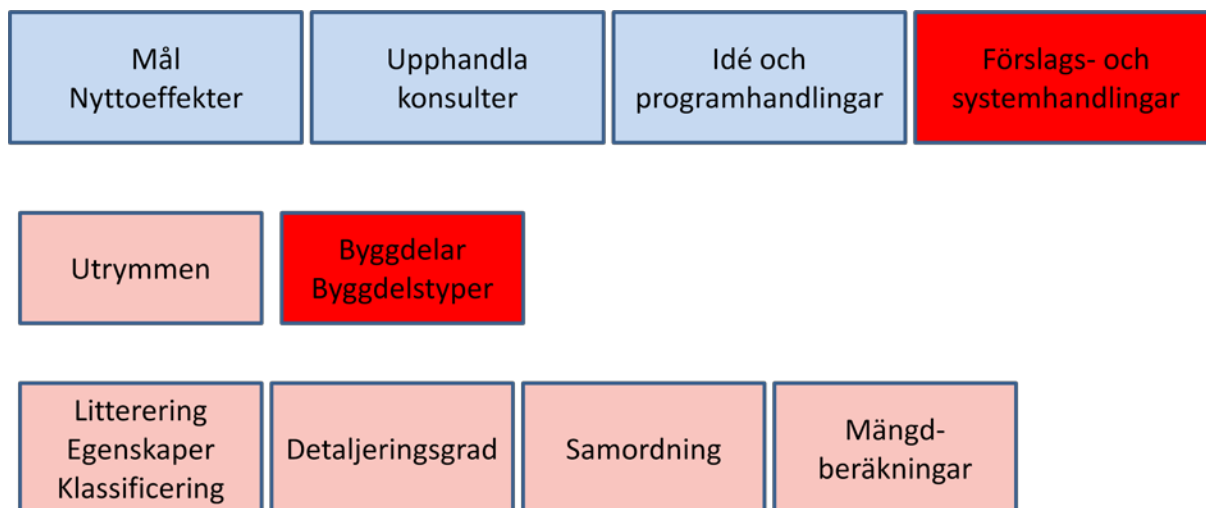
I en pivottabell i Excel har byggmästaren sammanställt och summerat mängderna per typ av utrymme. Detta ger underlag för hyreskalkyler och för mängder för golv, ytskikt, lister, skåpinredningar, vitvaror mm.

Om man gör rumskalkyler i enlighet med projektet *Informationsöverföring projektering till kalkyl* kan en relativt säker kalkyl göras i detta skede, se <http://www.openbim.se/sa/node.asp?node=1176>.

Se bilaga Exempel på rumssammanställning

Se även *BfB* bilaga 3 C.





## Byggdelar och byggdelstyper

### Byggdelar och byggdelstyper samlas i tabell

För byggdelar anges t.ex. bärande eller icke bärande konstruktioner samt krav och egenskaper som brandklass, ljudklass, säkerhet, u-värden, reflexion etc. Beskrivningar kompletterar detta vid behov.

Projekteringsledaren och projektörerna skapar gemensamt i god samverkan en tabell (bilaga E, tabell E.6) med byggdelar och byggdelstyper som underlag för projekteringen inklusive mängdberäkningarna.

### Byggdeltstyper måste littereras

Begreppen byggdelar, byggdelstyper, klassificering etc. förklaras i bilaga Information, arbetssätt och systematik.

Den litterering som finns i Tabell E.6 är lätt att förstå och lära sig. Ett exempel för en byggdel: IVB betyder InnerVägg Bärande.

En byggdelstyp definieras när en teknisk lösning för innerväggen t.ex. betong 150 mm föreslås, och blir då en byggdelstyp som skall uppfylla funktionskraven för byggdelen. Littereringen är då t.ex. IVB01.

Ett kalkylregister innehåller poster med bl.a. recept med information per byggdelstyp. Posterna innehåller de viktigaste resurserna, t.ex. regler, gipsskivor, betong, armering, form, åtgång av monterings-tider mm.

Denna princip har vuxit fram under en tid i flera praktiska tillämpningar i många företag. Vi behöver använda en lösning som fungerar tillräckligt bra nu. Det är värdefullt om en branschgemensam lösning kan etableras.

### Antal typer begränsas

Antalet väggtyper mm bör begränsas för att underlätta en kostnads-effektiv och säker produktion.

### Saknas något?

De byggdelstyper som inte är med i tabellen riskerar byggmästaren att inte få med i modellen. Om en projektör upptäcker att något saknas skall denna informera projekteringsledaren.

---

**Arkitektens lägger in egenskaper i modellen**

Arkitekten lägger normalt först in byggdelar, t.ex. bärande innervägg, som beskriver en huvudfunktion i sin modell. Littereringen är IVB.

Om det finns krav på att en byggdela skall ha vissa egenskaper som ljudklass, brandklass, säkerhet etc. anger arkitekten detta både i tabellen och i CAD-systemet.

Olika typer av bärande innerväggar ges var sitt löpnummer som läggs in i CAD-systemets objektregister t.ex. IVB 01.

CAD-systemen har ofta en klassificering i form av BSAB 96 byggdelskoder inlagd från CAD-systemleverantören. Byggdelskoderna får ligga kvar, men har i detta projekt inte använts för mängdberäkningar.

Arkitekten gör antaganden om t.ex. typ av innervägg. Detta kan relativt lätt ändras i modellen vid behov.

Detaljer inom byggdelarna som regler, gipsskivor mm ritas inte, om detta inte begärs speciellt. Bjälklag delas inte upp. Prefabelement som färdiga badrum ritas inte i detalj, men anslutningar till omgivande byggdelar inklusive installationer ritas.

---

**Uppdatera tabellen**

Projekteringsledaren ser till att uppdatera bilaga E tabell E.6 löpande efter beslut i projekteringsmöten.

---

**Ändringar**

Kalkylatorn, och senare även byggaren, skall kunna välja den väggtyp som uppfyller de krav som ställs och som passar bäst för produktionen.

---

**Möjlighet till exkludering**

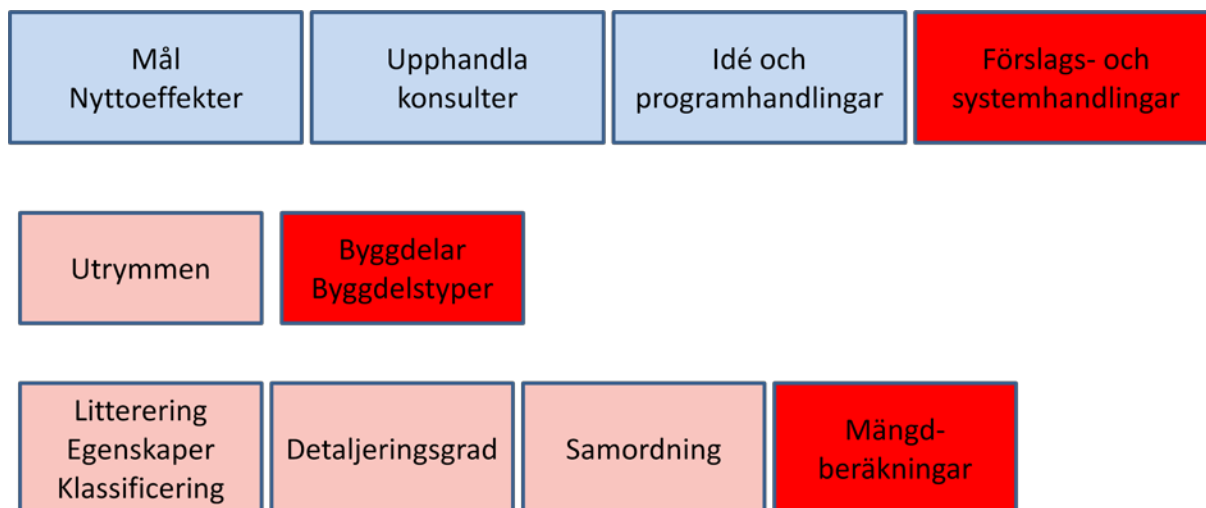
De detaljer som projektören behöver för att skapa byggnaden, omgivande bebyggelse, vegetation mm och vissa objekt, exempelvis möbler, dörrtrycken, armaturer, utsmyckningar, men som inte önskas vid export av mängder, filer till andra system etc. skall kunna exkluderas vid export av information. Det som inte behövs för mängdberäkningar, produktion mm läggs i lager eller på annat sätt som medger urval. Vid import till Vico kan viss information även från släckta lager följa med. De personer som berörs kan lösa detta tillsammans.

---

**Detaljeringsgrad senare**

I senare skeden kan detaljeringsgraden behöva ökas om detta hjälper byggmästaren eller anlitaad entreprenör i sitt arbete med mängdberäkningar, beredning, planering, inköp, konfektionering av komponenter etc. Detta måste preciseras av byggmästaren.

Om man eftersträvar en indelning av byggnaden för upphandling och/eller planering bör en struktur skapas där byggdelarna kan sorteras per våning och eventuellt per trapphus eller på annat önskat sätt. Använder man programvaran Vico eller motsvarande kan indelning på olika sätt göras i denna programvara av t.ex. kalkylatorn.



## Mängdberäkningar

### Mängdavgtagning och kalkyler för byggdelar i systemskede

Från CAD-systemen behöver man ta ut mängder till kalkylen. Främst behövs antal objekt och/eller nettoarea i m<sup>2</sup> eller volym i m<sup>3</sup>. Detta kan göras på olika sätt. Om CAD-systemet innehåller fler detaljer i byggdelens recept så används dessa troligen inte av byggmästaren i detta skede.

IT-manualens bilaga E ger information om byggdelar och byggdeltstyper som är aktuella för mängdning.

### Val av hög eller lägre nivå

Mängdavgtagningen kan göras antingen på en hög nivå genom avancerade programvaror med en hög funktionalitet, eller på en lägre nivå genom export till Excel.

### Alternativa sätt att få hög nivå på funktionaliteten

Fördelar med hög funktionalitet och den nytta detta medför bör vägas mot kostnader för licenser, utbildning av användare och IT-personal mm. Använd programvaror som är utformade för att ta ut mängder mm enligt följande alternativ:

Alt 1	Exportera CAD-modeller till programvaran Vico, kvalitetssäkra den importerade modellen och arbeta med mängdavgtagning, kalkyl, planering, inköp mm.
Alt 2	Koppla CAD-modeller via programvaran Tocoman iLink till kalkylsystemen BidCon eller MAP, och arbeta sedan vidare där med kalkyl och med vidarekoppling till planeringssystem för arbete med planering, inköp mm.
Alt 3	Använd någon annan programvara för mängdning: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autodesk Quantity Take Off, QTO</li> <li>• Solibri Model Checker, SMC</li> <li>• SimpleBIM</li> <li>• Navis Works</li> <li>• etc.</li> </ul>



### Jämförelse mellan ett par programvaror

Ett examensarbete som beskriver Vico och Tocoman finns på <http://www.svr.se/Kompetenaer/IT/IT-Nyhetsbrev/Nyhetsbrev-nr-4-2011/Modellbaserad-mangdavgtagning-med-BIM/index.html>

### Mängdavgtagning med Vico (alt 1 ovan)

Nedanstående förutsättningar gäller vid användning av Vico:

Vem	Gör vad
Arkitekten	rensar bort den information i A-modellen som inte skall användas i Vico.
Arkitekten	exporterar därefter A-modellen till Vico som skapar en ny modell.
Kalkylatorn	måste vid första projektet få utbildning ca 2 till 3 dagar och bör ha en kunnig person som ger stöd.
Kalkylatorn	gör en kontroll av modellen, som kan innehålla vissa förenklingar, och korrigerar vid behov i samråd med arkitekt och modellsamordnare. Det är viktigt att kalkylatorn förstår hur importen av modellen sker med vissa förenklingar jämfört med CAD-systemets modell och hur Vico mäter i modellen.
Kalkylatorn	måste lägga in ett kalkylregister i Vico.
Kalkylatorn	initierar en beräkning av mängder, främst för byggdelar, i Vico och kan lätt se var dessa återfinns i modellen.

En mer detaljerad information finns i manualer och utbildningar hos leverantören och beskrivs inte här.

### Utökad användning av Vico i senare skeden

Vico laddas med information från alla modeller från arkitekt, VVS-projektör och El-projektör. Under bygghandlingsskedet och produktionen kommer Vico med stor sannolikhet att användas för mängdavgtagning för kalkyler, inköp och beredning liksom för planering av produktionen inklusive arbetsplatsens disposition och hjälpmedel.

### Mängdavgtagning med Tocoman iLink

På följande sätt använder man Tocoman iLink:

Vad som görs	Resultat
Arkitektens modell och CAD-programvara kompletteras med en programmodul kallad iLink som kopplar modellens objekt direkt till kalkylsystemen BidCon eller MAP.	Detta ger möjligheter till mängdavgtagning direkt från CAD-modellen med visualisering av var i modellen olika byggdelar mm återfinns. De verktyg som kalkylatorn, planeraren m.fl. är vana vid används sedan på vanligt sätt.

### Användning av andra program

Övriga programvaror enligt alternativ 3 har inte studerats på grund av tidsbrist.

## Hur man gör om man väljer lägre nivå

Ta ut mängder direkt ur CAD-system och exportera

- till Excelark direkt eller
- till en SQL-databas för vidare export till Excel

## Förberedelse för mängdtagning ur CAD-system till Excel

Före export av mängder till Excel behöver följande göras:



Byggmästaren skall

- delta med respektive projektör i utformningen av en tabell med alla relevanta byggdelar/byggdelstyper och vilka uppgifter som önskas för respektive byggdel
- godkänna tabellen innan mängder beräknas i modellen
- med respektive projektör komma överens om vilka byggdelar som är lätta att ta ut ur modellen och vilka som lämpligen mäts manuellt av kalkylatorn



Kalkylatorn behöver främst

- uppgifter per byggdelstyp om antal objekt, längd, höjd, tjocklek och nettoarea för att
- beräkna de uppgifter som önskas i kalkylen i detta skede

Se bilaga Utdrag ur tabell E.6.

## Leverans och val av information



Arkitekten måste kunna

- leverera en tabell i Excel, helst en Pivottabell eller en PowerPivottabell, lämpligen via en SQL-databas, med denna information och
- garantera att alla önskade mängder är med i informationsleveransen
- komplettera med information och förtydliga måttenheter mm så att en kalkylator lätt förstår innehållet



Kalkylatorn måste

- välja vilka mängder som skall föras över till kalkylprogrammet. Detta kräver manuellt arbete och en god kvalitetssäkring.

## Alternativt sätt att ta ut mängder

Ett annat sätt är att en programmeringskunnig person tar ut de mängder som behövs till en fil som kan importeras till kalkylsystemet. Detta kräver en god kvalitetssäkring.

## Visualisering för kalkyl

Arkitekten måste ge en visuell bild av alla viktiga byggdelar till kalkylatorn via vyer från modellen eller liknande.

Alternativa sätt att visualisera:

Program	Användning
CAD-system	Arkitekten visar kalkylatorn direkt i sitt CAD-system
Design Review	Gratisprogram från Autodesk, som bl.a. ger möjlighet att selektera en viss byggdelstyp och studera denna i modellen. Även vissa mängder kan erhållas ur modellen.
SketchUp	Exportera filer i IFC-format till SketchUp som är gratis och kan hanteras utan djupare kunskaper. Exportera mindre delar av modellen, annars finns risk att SketchUp går mycket långsamt
Navis Works eller liknande	Modell i Navis Works kan användas för visualisering
Solibri Model Viewer	IFC-modell kan användas för visualisering

CAD-systemets beräkning av mängderna förutsätts fungera som CAD-leverantören anger. Projektören måste följa CAD-leverantörens anvisningar.

Om andra system används enligt ovan måste respektive leverantörs anvisningar följas.

## Informationsleveranser

Arkitektens modell ger den grundläggande informationen om mått mm enligt ovan.

Konstruktören kompletterar med information om vissa mått, betongkvalitet, uppskattad mängd armering i kg, stål mm för bärande byggdelar i konstruktionen samt en del andra detaljer, speciellt i grundläggningen.

Om arkitekten och konstruktören kan leverera dessa uppgifter per våningsplan erhålls en bra grund för planering och inköp i byggskedet.

Respektive projektör levererar mängder från sin modell i överenskommet format till projektservern.



VVS-projektören levererar mängder för import till Wikells kalkylsystem eller motsvarande.



El-projektören levererar information om dyrare gemensamma delar av elinstallationen



Byggmästarens kalkylator kontrollerar informationen med projektören för att undvika fel.

## Ansvar

Respektive projektör ansvarar för riktigheten av

- antalet objekt per objekttyp
- de mått som respektive objekt har, samt att
- annan information som framgår av IT-manualen eller på annat sätt överenskomms med byggmästaren också är riktig.



## Hur mallprojektet gjorde mängdberäkningar från A-modellen

Arkitekten gjorde uttag av mängder från Revit Architecture för byggdelar på tre olika sätt som grund för jämförelser mellan metoderna.

Den information som önskades till kalkylen var minimum antal, längd, höjd, tjocklek/bredd och nettoarea per byggdeltyp. Bruttoarea, netto- och bruttovolymer kunde beräknas.

Alternativ	Resultat	För-/nackdel
Alt. 1 Export från Revit av TXT-fil och import till Excel med standardfunktioner i Revit	Önskade byggdeltyper, fasta inredningar, areor etc. definieras i scheman, ett per kategori i Revit som skapar en TXT-fil. Denna kan importeras till Excel med en flik per BSAB-kod eller i en lång tabell med en rad per unik byggdeltyp. Tabellen omfattar hundratals rader och mängderna behöver summeras per byggdeltyp och antal behöver summeras för vissa byggdeltyper.	Detta kräver mycket manuellt arbete och ger dålig överblick. Arkitekten måste förklara innehållet med tydliga texter innan en kalkylator kan använda dem.
Alt 2 Export via ODBC via SQL-Query till Excel	Hela databasen i Revit med 244 tabeller för alla discipliner läses till en fil i Excel med en flik per tabell.  Endast ca 50 tabeller är intressanta. Övriga tas bort manuellt.  Via en SQL-Query kan en lång tabell med en rad per unik byggdeltyp framställas relativt lätt. Arkitekten kompletterar med beskrivande texter, måttenheter mm.  Denna läggs in i en Pivottabell i Excel och bearbetas för att erhålla en sammanställning med summeringar per byggdeltyp/byggdeltyp.	Detta alternativ ger bättre överblick och mindre manuellt arbete. Viss kunskap i SQL behövs.
Alt 3 Export från Revit via DBLINK till databas för vidare utdrag via SQL-Query till Excel	Hela databasen i Revit med 244 tabeller för alla discipliner läses till en SQL-databas.  Via en SQL-Query, dvs en fråga mot databasen, kan en lång tabell i Excel med en rad per unik byggdeltyp framställas. Arkitekten kompletterar med beskrivande texter, måttenheter mm.  Denna läggs in i en Pivottabell i Excel och bearbetas för att erhålla en sammanställning med summeringar per byggdeltyp/byggdeltyp.  Ändringar kan importeras tillbaka till Revit om behov finns. Om detta är lämpligt avgörs av arkitekten.	Detta alternativ ger ännu bättre överblick och ännu mindre manuellt arbete. Mer kunskaper i databashantering och SQL behövs.  Detta alternativ rekommenderas om man vill använda Excel i någon form.

### Hur mallprojektet hämtade mängder från Konstruktören

De byggdelar som konstruktören utformat lades in i arkitektens modell för att få en bild av byggnadens funktion med en sammanhängande geometri med alla väggar, bjälklag, pelare, balkar, takkonstruktioner mm.

Alla mängder som längd, bredd, höjd, area etc. för byggdelarna levererades från arkitektens modell.

Detaljer om grund, takstolar, armeringsmängder, stålvtikt mm levererades i en separat rapport från konstruktören.

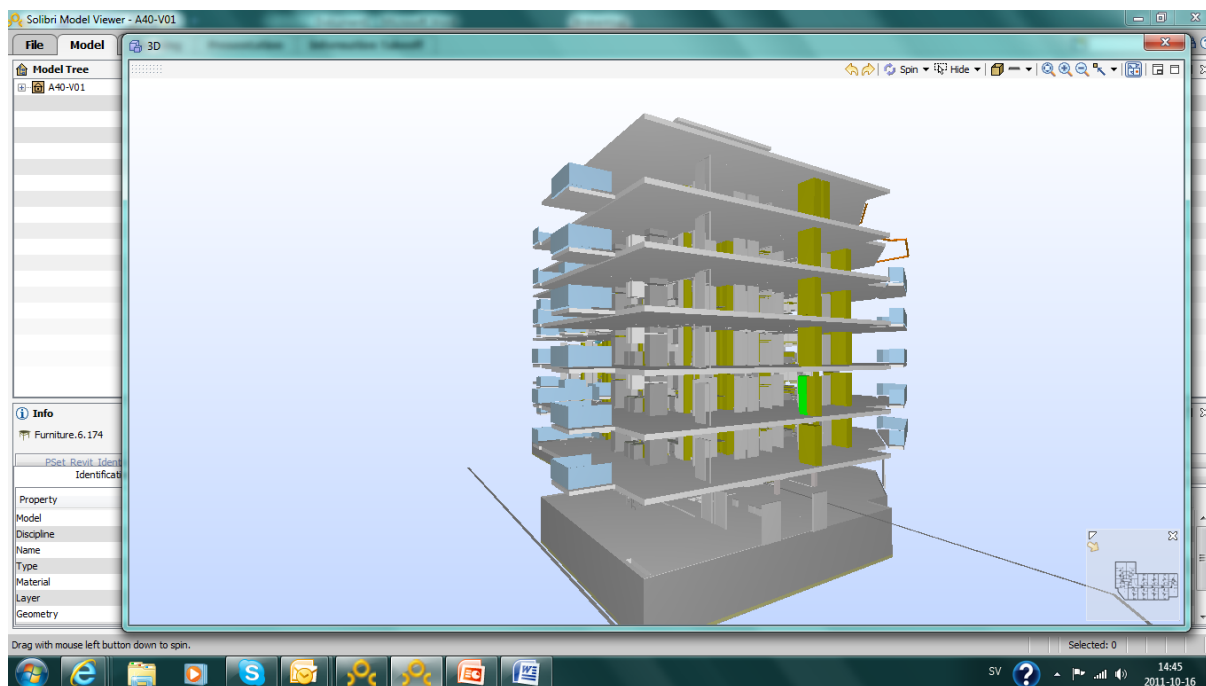
### Hur mallprojektet hämtade mängder från VVS-projektören

VVS-projektören använde MagiCAD i sitt arbete och gjorde en projektering som bl.a. avsåg att vara en bra grund för kollisionskontroller med konstruktionen och vissa elinstallationer. En export från MagiCAD av mängder i form av Excelark importerades till Wikells kalkylsystem och gav ett bra kalkylunderlag.

### Hur mallprojektet hämtade mängder från El-projektören

El-projektören hade ombetts göra en begränsad projektering för vissa kollisionskontroller.

Kalkylen har baserats på information om vissa dyrare delar av installationen kompletterat med en uppskattning av kostnader per typ av utrymme.



## Tankar inför bygghandlings- och produktionsskede

### Nyttoeffekter som berör produktionen

Detta utvecklingsprojekt sträcker sig bara till och med systemhandlingsskedet.

BIM och 3D-CAD ger många möjligheter.

De nyttoeffekter som EM eftersträvar med stöd av med BIM är:

- Effektivare projektering med färre fel
- Lättare att stämma av projekteringstidplaner
- Effektiv kollisionskontroll
- Visualisering under projektering
- Mängdning och kalkylunderlag
- Produktion och produktionssimuleringar
- Samgranskat produktionsunderlag
- Effektiv produktion
- Modell tillgänglig på byggsplats för visualisering
- APD-planer
- Kopplad produktionstidplan
- Underlag för förvaltning

Många punkter berör produktionen i hög grad.

Här följer några av de frågor som behandlats i tankarna inför produktionen.

### Att tänka på vid förfrågan och anbud

Upphandling av underentreprenörer och leverantörer bör ske med modellen som del i förfrågan.

De mängder som byggmästaren tagit ut ur modellen och som är relevanta för den som skall lämna anbud bör lämnas över i samband med förfrågan. Detta minskar risken för anbudslämnaren och bör resultera i lägre anbud.

### Detaljeringsgrad och kollisioner

I tidiga skeden bör man tänka på följande som berör produktion:

Om ändringar görs kontrolleras eventuella risker för kollisioner och vid behov görs kompletterande samgranskning.

Om de som skall bygga och installera arbetar med modellen som stöd kan de beställa detaljeringar av de delar i byggnaden som är komplexa eller otydliga.

Detaljeringsgraden kan behöva ökas för vissa byggdelar och utrymmen enligt överenskommelse i bygghandlingsskedet, exempelvis fönsterbänkar, beslag, undertak med infästningar, vissa inredningar mm.

De delar som skall prefabriceras projekteras normalt av respektive leverantör. Samordning skall ske med övrig projektering, t.ex. anslutningar till övriga byggnaden.

De delar som skall platsbyggas kan behöva detaljeras i modellerna t.ex. avseende konfektionerade gipsskivor och regler, armering, kortlingar i väggar, håltagningar mm.

Installationerna detaljutformas i en kompletterande projektering enligt överenskommelse, eventuellt av installatörerna med totalansvar. Utöver redan utförd projektering kan exempelvis infästningar för installationer, genomföringar, placering av don, vissa dosor mm behöva kompletteras i delar av byggnaden, speciellt vid prefabricering.

Detaljering kan göra att modellen tar tid att bearbeta i datorn. De detaljer som inte måste in i CAD-modellen bör läggas i "recept" som kompletterar modellen.

### Koppling av modellen till tidplanering

Koppling av modellen till tidplanering kan ske genom länkning av PlanCon eller MAP Tidplan (MS Project) till t.ex. Autodesk Navisworks eller genom att koppla Vicos tidplan till Vicos modell.

Samtliga tidplaner tas med fördel fram genom att koppla kalkyl-systemsposter mot aktiviteter i en tidplan. Detta ger underlag för produktionsplanering och för inköp.

### Planera för mer nytta i produktionen

Genom att lägga in stöd till produktionen kan alla på bygget få en bra hjälp för beredning av produktionen.

- Skyddsräcken och andra hjälpmedel för en bra arbetsmiljö
- Formar med stämp, ställningar mm som tar plats
- Bygghissar, kranar, platser för godsmottagning och upplag, transportöppningar etc.
- Bodar, vägar och andra provisorier

Det finns många möjligheter under produktionsskedet men vi har inte kunnat fördjupa oss i detta då byggprojektet inte har kommit dit ännu. Mer information finns i *BfB* kapitel 4.

## Förberedelse inför överlämning till förvaltning

### Vad beställaren önskar

I förfrågan nämns hur modellerna önskas levererade till förvaltningsskedet.

Beställaren önskar

- efter färdigställande av relationshandlingar, den modell i originalformat från den programvara som konsulten använt
- en IFC-modell i format 2x3 eller senare version av IFC

### Ansvarsfrågor

Eventuell överinformation i modellen som konsulten inte önskar ansvara för skall tydligt redovisas av konsulten vid överlämnandet.

Beställaren ansvarar för arkivering av den digitala informationen ovan om inget annat avtalas.

Mer information finns i *BfB* kapitel 5.



---

## Projektets tankar kring behov av vidare branshutveckling för lönsam spridning av BIM

### **Sprid kunskaper och utveckla systematik**

---

Det primära är att sprida kunskaper för att bredda användningen av BIM så att det blir många aktörer som kan hantera BIM på ett tillräckligt bra sätt och att etablera praxis i branschen.

Utveckling av systematik:

En litterering som är mera likartad mellan företag

Övriga system för koder och klassificering bör ses över

### **Önskad utveckling**

---

Vidareutveckling av lättanvända, prisvärda IT-system som kompletterar dagens system för byggare.

## **Bilagor**

- **Programvaror som omnämns i handledningen**
- **IT-manual – se *separat dokument***
- **Kommentarer till IT-manual**
- **Upphandlingsdokument**
- **Information, arbetssätt och systematik – se *separat dokument***
- **Exempel på rumssammanställning – Excel från Revit**
- **Exempel på rumssammanställning – Excel från Solibri**
- **Utdrag ur IT-manual Bilaga E tabell E.6**
- **Exempel på överföring av mängder till Excel**

## BIM i ett bostadsprojekt Handledning

# Bilaga: Programvaror som omnämns i handledningen

<b>För den som vill veta mer om programvaror</b>	För en ovan läsare av ”BIM-begrepp” och olika ”BIM-verktyg” kan mjukvarorna behöva en kortare förklaring. Den som önskar mer information om programmen hänvisas till BIM för Byggmästare enligt vad som gällde i februari 2010.
<b>Vico Office</b>	Programvara som kan läsa in olika 3D-modeller. I Vico kan man sedan göra mängdavgtagningar. Du kan i Vico även koppla recept till mängderna och även göra hela kalkylen i programmet.
<b>Tocoman iLink</b>	Programvara som med hjälp av projektörens verktyg kan koppla ihop t.ex. MAP Kalkyl med 3D-modellen. Detta görs genom att mängder överförs mellan 3D-modell och kalkyl via en databas (iLink)
<b>NavisWorks</b>	Programvara som kan läsa många olika format på 3D-modellverktyg. I programmet länkas samtliga discipliners 3D-modeller ihop till en gemensam 3D-modell. Verktuget fungerar som ett ”tittskåp” men kan även utföra automatiska kollisionskontroller.
<b>Solibri</b>	Programvaror som används för analyser av modeller. En gratis viewer har använts för att titta i modellen.
<b>Revit Architecture</b>	CAD-programvara som används av arkitekter för att skapa A-modell mm.
<b>Revit MEP</b>	CAD-programvara som används av konstruktörer för att skapa K-modell mm.
<b>MagiCad</b>	CAD-programvara som används av installationskonsulter för att skapa sina modeller mm.
<b>WinDesign</b>	Programvara som används av konstruktörer för att beräkna hållfasthet, armering mm.
<b>Wikells</b>	Programvaror för kalkyl, i detta projekt för installationskalkyler.
<b>MAP</b>	Programvara för kalkyl.
<b>BidCon</b>	Programvara för kalkyl.
<b>PlanCon</b>	Programvara för planering.
<b>Autodesk Quantity Takeoff</b>	Programvara för mängdberäkning.

## **BIM i ett bostadsprojekt Handledning**

# **Bilaga: Kommentarer till IT-manual**

IT-manualen har framställts av Tyréns i samverkan med Einar Mattsson och berörda konsulter i ett aktuellt bostadsprojekt tom augusti 2011. Den är inte helt färdig och avser i första hand arbetet tom systemhandlingar.

Denna bilaga till Handledningen, Kommentarer till IT-manual, hänvisar till IT-manual med bilagor version 1.0 2011-08-26.

Allt är inte ifyllt i alla bilagors tabeller mm och bilder avser bara de hittills använda programvarorna i det studerade projektet.

Anpassningar görs dels vid utskick av förfrågning, dels vid projekteringsstart.

Projekteringsledaren är ytterst ansvarig för ledning av projekteringen och överordnad modellsamordnaren. Delegering tydliggörs.

Modellsamordnare, CAD-samordnare och PIO är olika beteckningar som betyder samma sak i IT-manualen med bilagorna A tom E.

Nyttjanderätten till digital information behandlas i förfrågan och kontrakt med ABK09 som grund.

IT-manualen avser att vara ett stöd för arbetet med dagens system och regelverk. Bygghandlingar 90 del 8 och Avtal för informationsleveranser har använts vid skapandet av manual och handledning på det sätt som bedömts vara praktiskt och relevant. Leveransspecifikationer kan behöva preciseras i enlighet med BH90 del 8 kap 7.

## **IT-manual**

Kommentarerna nedan berör punkterna: 2, 3.2, 4.1 och 4.3

### **pkt 2 Avvikelser och kvalitetsstyrning sid 5**

Modellsamordnare skall godkänna avvikelser och ändringar. Modellsamordnare informerar projekteringsledare om frågor med risk för kostnadshöjande konsekvenser.

Var och en ansvarar för informationen i den egna modellen och genomför löpande egenkontroll. Om information inte är helt klar skall detta meddelas tydligt i samband med publicering via projektserver enligt bilaga A punkt 5 och 6.

Alla projektdeltagare

- kontrollerar att alla objekt är med, att dubletter är borttagna etc.
- publicerar sina dokument och modeller med versionsnummer i en projektserver
- informerar om vilka ändringar som gjorts mellan versioner via ändrings-PM
- informerar alla om nya dokument
- importerar modell med rätt inställningar
- har skyldighet att ta del av de dokument som publiceras och som är relevanta för det egna arbetet
- skall omgående anmäla upptäckta fel och otydligheter till den som levererat informationen.

Avtal om informationsleveranser rekommenderar kvittenser av mottagna meddelanden. Ovanstående arbetssätt ger avsedd effekt.

### **kap 3.2 Ritningar sid 6**

Viktigt att numrera positioner i filnamnet och att man aldrig ändrar detta.

### **kap 4.1 Modellfiler Allmänt sid 7**

Om man måste använda en 3D-Solid för vissa objekt skall detta anmälas som en avvikelse, se pkt 2.

#### **Detaljeringsgrad**

Detaljeringsgraden i CAD-modellerna beskrivs i Handledningen. Här följer en sammanfattning.

#### **Programskedet**

Mycket låg detaljeringsgrad.

Endast A-modell görs. Antag ett sätt att bygga vid skapandet av modellen. Utrymmen och exteriör är fokus. Välj ett fåtal byggdelstyper utan ingående detaljer. Lösningen skall lätt kunna ändras för studier av alternativ. A lämnar mängder: antal lägenheter per typ, BTA, BOA, LOA, BYA, MA, TA och FA.

K lämnar uppskattningar av omfattning av konstruktioner.

VVS och El lämnar uppskattningar av omfattning av installationer.

#### **Förslags- och systemhandlingsskedet**

Låg detaljeringsgrad.

Modellerna görs så att en kollisionskontroll kan ske av väsentliga delar som gäller även för produktionen.

A-modell görs med utrymmen och alla väsentliga byggdelar eller byggdelstyper med angivna krav på brand, ljud, säkerhet, u-värden mm. Byggdelar för K integreras i modellen så att den visar en total bild av byggnaden förutom installationer.

Utöver mängder ovan lämnar A mängder per typ av utrymme: antal, area, volym och omkrets samt mängder per byggdelstyp: antal, nettoarea, nettovolym, längd, bredd, höjd eller motsvarande. För vissa byggdelstyper lämnar A enligt överenskommelse kompletterande information som kalkylatorn behöver. Beskrivning görs med relation till utrymmen och byggdelar.

K-modellen görs med väsentliga funktioner. K lämnar information till kalkyl som kompletterar A-modellen t.ex. uppskattad armeringsmängd, stålvikt, profil, pålning, takkonstruktioner mm.

VVS gör en modell med alla väsentliga delar. Mängder skall lätt kunna exporteras till Wikells eller motsvarande kalkylsystem för installationer.

El gör de delar av en modell som krävs för kollisionskontroll för el-stegar och större delar i installationen. Kalkylunderlag lämnas dels för byggnadens gemensamma el-installationer och matning från nätet, dels för respektive utrymmestyp.

Övrigt. Hissar, badrumsmoduler och andra större delar i byggnaden samt mark behandlas separat.

#### **Bygghandlingsskedet – ingår ej i denna fas av projektet**

I princip detaljeringsgrad som i systemhandlingsskedet. Den kan öka för vissa byggdelar och utrymmen och för delar av byggnaden enligt överenskommelse.

#### **Alternativa arbetssätt**

Om Vico, Tocoman eller annan liknande programvara används revideras informationen ovan. Se avsnittet om mängdberäkningar i handledningen, sidan 23 och framåt.

### **kap 4.3 Modelleringssteknik sid 9**

Information som ej efterfrågas av andra bör kunna exkluderas vid export från modellen. Detta gäller t.ex. lös inredning, detaljer som ej efterfrågas av byggmästaren, omgivande byggnader, träd mm.

Schaktväggar som går över flera våningsplan, användning av ”fel” verktyg etc. anmäls som avvikelse enligt pkt 2.

Dubbletter av objekt och vilseledande överinformation tas bort i modellen av resp. ansvarig.

Utrymmen behandlas i bilaga E.

### **Färgsättning av byggnad och installationer vid samordning av modellerna**

Det är värdefullt att kunna använda samma färger som respektive konsult normalt arbetar med.

En systematisk färgsättning bör överenskommas när samordningsarbetet planeras för att lätt se byggdelar från respektive projektör A och K samt per installationssystem. Vid samordning i t.ex. programvaran Navis Works kan modellsamordnaren behöva justera färger vid samordningen.

Ge olika objekt olika färger:

Arkitektmodell, stålstomme, betongstomme, el, frånluft, tilluft, värme (om vattenburen), vatten, avlopp.

Eventuellt görs noggrannare indelning – här är ett exempel som underlag:

**A-modellen** bör likna det färdiga utseendet.

Väggar	VIT
Glas	Transparent BLÅ/CYAN
Dörrar	BRUN (annars svårt att urskilja dem från väggarna)
Undertak	Transparent GRÅ

#### **För K**

Stål	MÖRKRÖD
Betongbalkar/pelare/väggar	GRÅ
Betongbjälklag	MÖRKGRÅ

#### **För V:**

Frånluft	GRÖN
Tilluft	BLÅ
Imkanaler/rökgas	LJUSGRÖN
Varmvatten	RÖD
Kallvatten	BLÅ
VVC	LILA
Radiatorer	RÖD
Sprinkler	VIT
Avlopp	GUL
Markavlopp	ORANGE

#### **För E:**

Stegar	GRÖN
Kraft	MÖRKGRÖN
Armaturer	GUL

## BIM i ett bostadsprojekt Handledning

# Bilaga: Upphandlingsdokument

Med beställaren i texten nedan avses Einar Mattsson Byggnads AB.

Uppdraget beskrivs på normalt sätt med tillägg av nedanstående:

- **AMA AF konsult 10 AUA.3 Orientering om projektet och uppdraget**

Beställaren avser att bedriva projektet med BIM. Projektörerna skall skapa objektbaserade modeller i 3D med objekten byggdelar och utrymmen. En modellsamordnare leder arbetet med att samordna modellerna till en modell för granskning mm.

Beställaren eftersträvar med stöd av BIM främst effektivare projektering med färre fel, effektiv kollisionskontroll, visualisering under projektering, mängdning och kalkylunderlag.

IT-manualen skall följas om inget annat överenskomms och protokollförs. Projektanpassningar, bl a anpassningar till de aktuella programvarorna, och eventuella förslag till förbättringar av IT-manualen görs gemensamt dels initialt i samband med startmöte dels vid behov enligt överenskommelse.

Avvikelser skall anmälas till projekteringsledaren.

Detaljeringsgraden i modellerna överenskomms löpande under projektet. Överinformation skall tas bort innan export av information om inget annat begärs.

Respektive konsult ansvarar för att den information som finns i modellen är korrekt och att den vid export av information är rensad från den information som inte är relevant.

Projekteringsledaren skall i förväg godkänna eventuell användning av 2D-CAD eller annan avvikelse från arbete med modellen enligt IT-manualen och dess bilagor.

Projektören skall framställa alla överenskomna dokument på det sätt som är standard för 2D-projektering, som vyer ur modellen och leverera på papper eller i pdf-format eller på annat överenskommet sätt enligt projekteringstidplan.

Beskrivningar skall vara lätta att referera till BIM-modellernas information om byggdelar och utrymmen där detta är relevant.

Under byggskedet tillkommer bl.a. önskemål att underlätta upphandling av entreprenörer och leverantörer och att visualisera modellerna för alla berörda på byggsplatsen. I den utsträckning parterna överenskommer om detta skall hänsyn tas även till detta vid projekteringen i systemhandlingskedet.

- **AMA AF konsult 10 AUC.2. Genomförande**

Genomförande skall ske i enlighet med IT-manual som bifogas och som uppdateras efter ömsesidig överenskommelse under genomförandet av projektet.

- **Rättigheter till resultat**

- **Med ändring av ABK 09 (eller ABK 96) utgår kap7 § 1 och ersätts med följande text:**

Beställaren har rätt att för avtalat ändamål nyttja resultatet av konsultens uppdrag, och har därutöver rätt att nyttja resultatet i sin helhet för andra projekt beträffande principer, typlösningar, detaljlösningar etc. utan att särskild ersättning utgår till konsulten. All inbyggd

information eller funktionalitet som begärts av beställaren skall vara med i leveransen. Detta gäller alltid, d.v.s. även vid utbyte av konsult.

På motsvarande sätt har konsulten rätt att nyttja resultatet för andra projekt utan att ersätta beställaren.

Beställaren önskar dels den modell i den programvara som konsulten använt vid valfri tidpunkt, dels, efter färdigställande av relationshandlingar, denna modell samt en IFC-modell enligt IFC 2x3 eller senare version. Eventuell överinformation i modellen som konsulten inte önskar ansvara för skall tydligt redovisas av konsulten vid överlämnandet.

Beställaren ansvarar för arkivering av sin digitala information ovan om inget annat avtalas.

- **Med ändring av ABK 09 utgår kap7 § 7 och ersätts med följande text:**  
Om beställaren bygger för annat företags räkning eller säljer byggnaden till annat företag får detta företag överta beställarens nyttjanderätt enligt ovan avseende kap7 § 1 utan ersättning till konsulten.

### **Ordningsföljd mellan kontraktshandlingar**

Endast handlingar som berör BIM anges. Komplettera med ev. övriga handlingar.

- **AMA AF konsult 10 - AUC.11 Kontraktshandlingar**  
Om kontraktshandlingarna innehåller uppgifter som strider mot varandra ska handlingarna gälla i följande ordning om inte omständigheterna uppenbarligen föranleder annat:
  - Avtalsbekräftelse baserad på förfrågan med uppdragsspecifikation
  - ABK 09
  - IT-manual daterad 20xx-xx-xx
  - Projekteringstidplan daterad 20xx-xx-xx

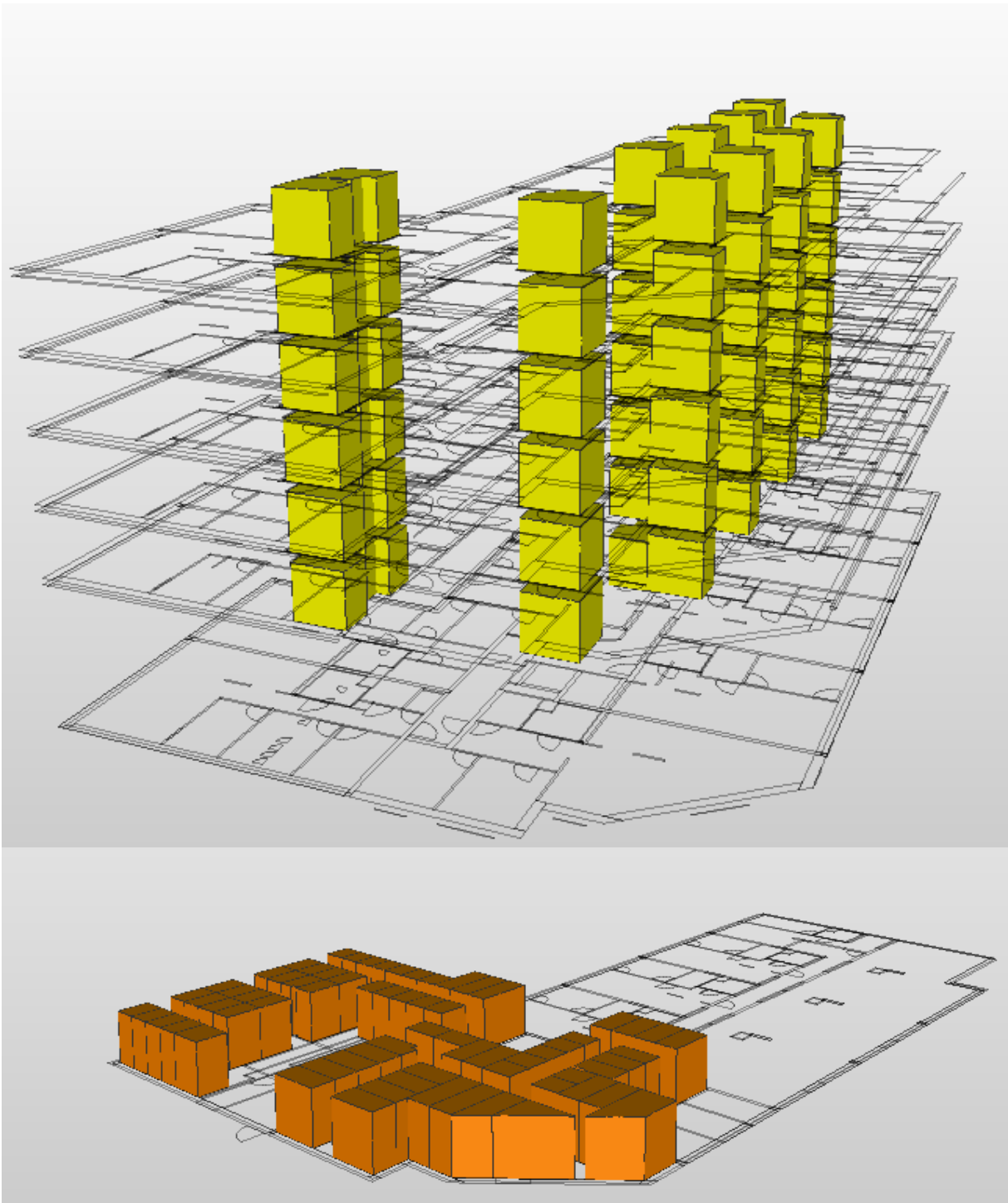


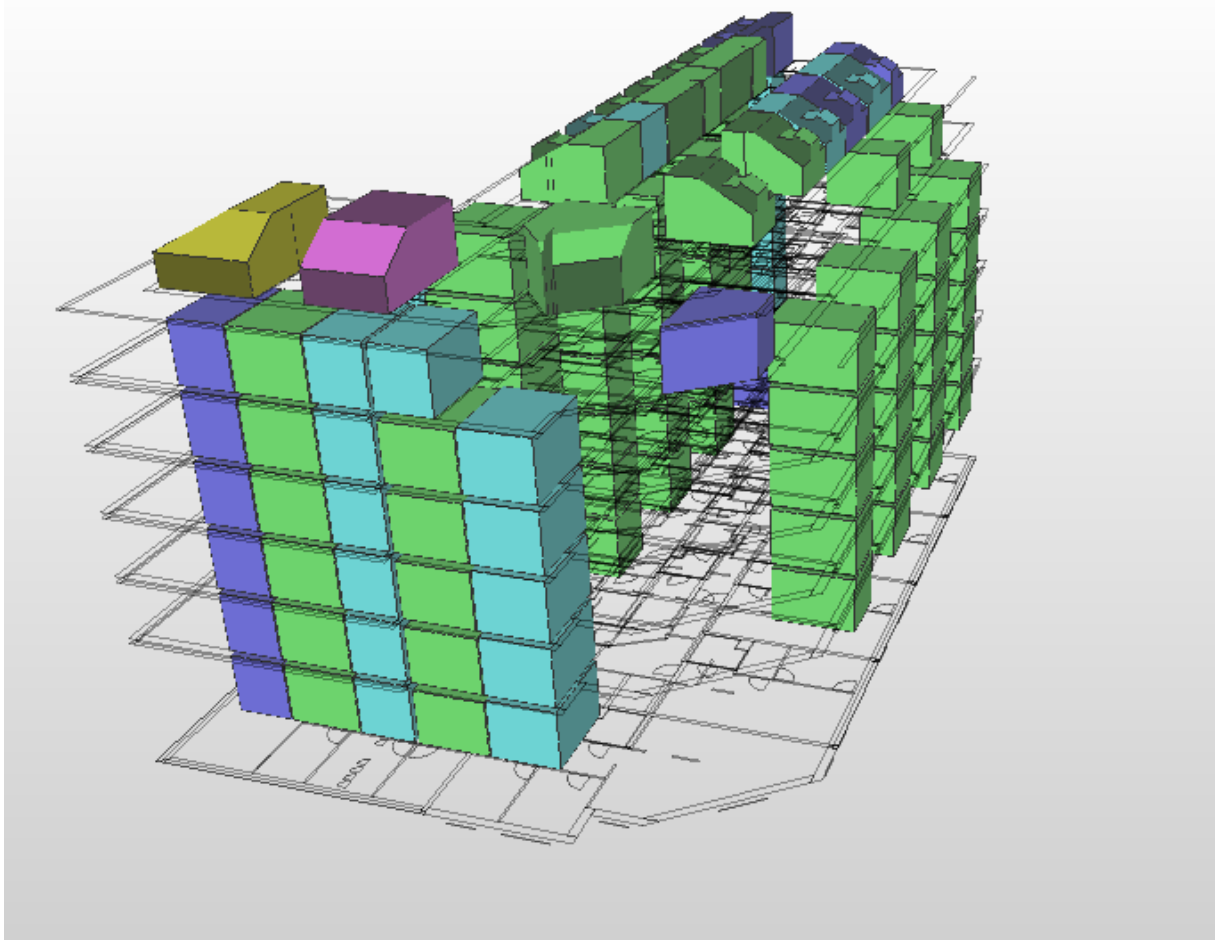
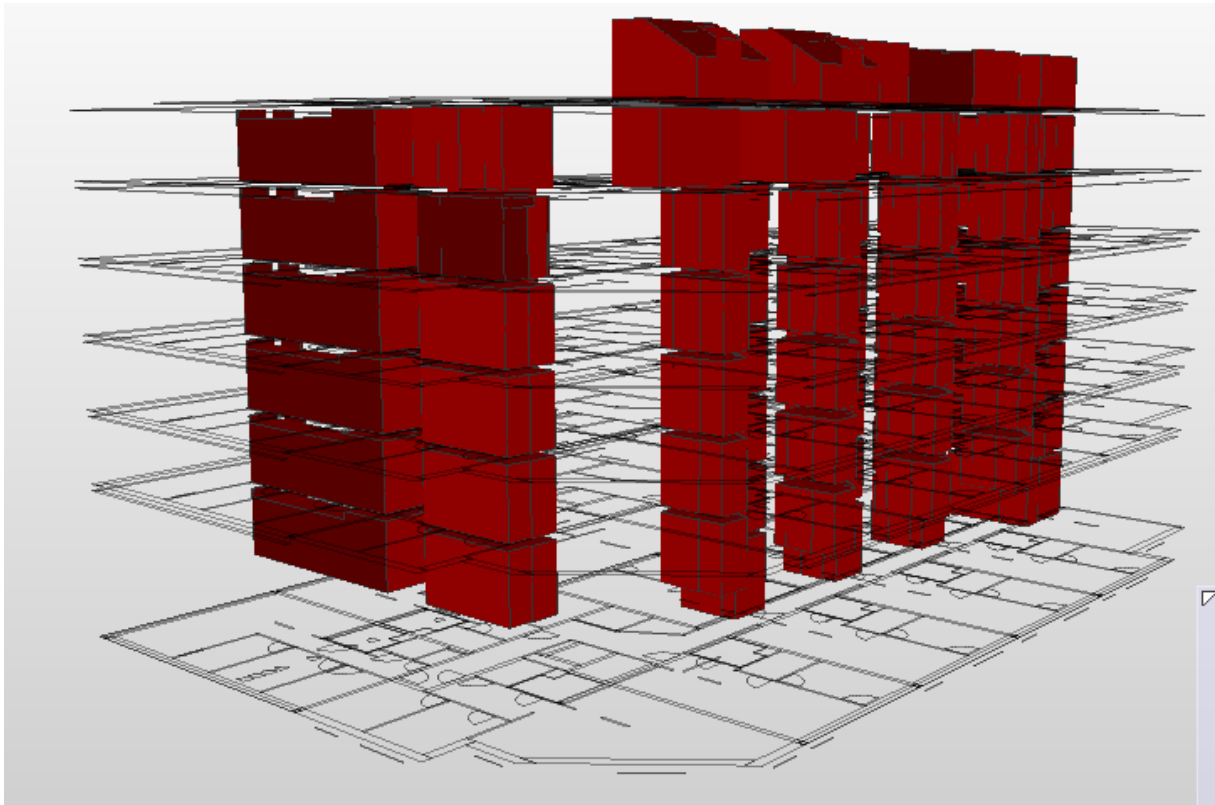
**BIM i ett bostadsprojekt  
Handledning**

## Bilaga: Exempel på rumssammanställning – Excel från Revit

		Data			
Yta	RUMSTYP	Summa av ANTAL	Summa av AREA*	Summa av VOLYM*	Summa av OMKRETS*
BIA	BOKNING	1	4	13	8
	BV/RS	2	14	44	23
	CYKLAR	1	41	131	28
	FRD ALLMÄNT	2	71	185	126
	FRD LGH	70	160	415	438
	SOPRUM	1	36	117	33
	TORK	1	6	19	11
	TVÄTTSTUGA	1	29	91	22
<b>BIA Totalt</b>		<b>79</b>	<b>360</b>	<b>1 014</b>	<b>688</b>
BOA	BAD/TV	70	346	831	651
	HALL	76	601	1 549	1 050
	KLK	65	296	767	572
	KÖK	69	670	1 739	888
	MATPLATS	5	63	161	71
	SOV 1	69	834	2 130	967
	SOV 2	27	268	677	350
	SOV 3	11	114	286	146
	SOV 4	1	19	42	18
	SOV 5	1	22	45	19
	VARDAGSRUM	73	1 448	3 737	1 327
	WC	6	9	22	30
WC/DUSCH	4	16	37	32	
<b>BOA Totalt</b>		<b>477</b>	<b>4 706</b>	<b>12 024</b>	<b>6 120</b>
LOA	GARAGE	1	479	1 203	92
	LOKAL	4	330	1 056	167
<b>LOA Totalt</b>		<b>5</b>	<b>809</b>	<b>2 259</b>	<b>259</b>
ÖVA	EL	1	4	13	8
	FLÄKTRUM	1	54	141	31
	FRD	1	4	9	8
	HISSCHAKT	18	63	154	136
	SLUSS	1	4	10	8
	TELE	1	3	8	7
	TRAPPHALL	9	458	1 201	611
	TRAPPHALL ENTRÉ	2	68	218	80
	TRAPPHUS 1	6	51	129	75
	TRAPPHUS 2	7	46	116	72
UC	1	22	56	20	
<b>ÖVA Totalt</b>		<b>48</b>	<b>777</b>	<b>2 056</b>	<b>1 056</b>
<b>Totalt</b>		<b>609</b>	<b>6 652</b>	<b>17 353</b>	<b>8 124</b>







## BIM i ett bostadsprojekt Handledning

### Bilaga: Utdrag ur IT-manual bilaga E, tabell E.6.

Utdrag ur IT-manual bilaga E, tabell E.6. Enbart rubriker			K: lämnar info om stålvikt, tvärsnitt och div. detaljer i grund och andra bärande konstruktioner. A: lämnar information om antal, nettoarea, höjd, bredd och längd för alla byggdeltypen som ingår i A-modellen efter samordning med K	
Byggdeltyp/Byggdeltyp	Littera	SBEF kod	Primära mängder till kalkyl för varje byggdeltyp Även andra mängder lämnas efter överenskommelse	Information från
Rivning	RIV	0		
Mark	MAR	1	Area, volym	M
Grundläggning		2	Antal, nettoarea, höjd, bredd, längd etc.	K
Pålar		23	Antal, längder	K
Innervägg - bärande	IVB	31	Nettoarea, höjd, bredd, längd	A
Yttervägg- bärande	YVB	31	Nettoarea, höjd, bredd, längd	A
Pelare	BP	32	Antal, höjd, bredd, längd	K
Balk o fackverk	BB	33	Antal, höjd, bredd, längd	K
Bjälklag	BJK	34	Nettoarea, höjd, bredd, längd	A
Balkongplatta – betong	BPL	37	Area, höjd, bredd, längd	A
Yttertak - sammansatta	YT	4	Area, bredd, längd	A
Yttertak - stomme		41	Antal, nettoarea, höjd, bredd, längd etc.	K
Yttertak - klimatskärm	YK	43	Area, bredd, längd	A
Yttertak - öppningar		45	Antal	A
Yttertak – kompl.		44	Längd	A
Tillträdesanordningar på yttertak och ytterbjälklag	TA	48	Antal	A
Stuprör	SR	56	Längd	A
Yttervägg	YV	51	Nettoarea, höjd, bredd, längd	A
Yttervägg - öppningar		55	Antal	A
Innervägg - icke bärande	IV	63	Nettoarea, höjd, bredd, längd	A
Innervägg - öppningar		65	Antal	A
Undergolv	UG	62	Nettoarea, höjd, bredd, längd	A
Bjälklagsluckor	BLU		Antal	A
Invändiga ytskikt		71-75	Nettoarea, höjd, bredd, längd	A
Balkongräcke	R	57	Antal	A
Balkonginglasning	IG	57	Antal	A
Loftgångsräcke	R	57	Längd	A
Skärmtak	SKT	58	Antal, area	A
Invändig trappa	T	66	Antal	A
Trappräcke	R	66	längd	A
Handledare	HL	66	längd	A
Hiss	H	87	Antal	A
Förvaringsenheter		77	Antal	A
Snickerier och fönsterbänkar		78	Antal	A
Övrig Fast inredning		77	Antal	A
Vita Varor		76,82	Antal	A
Sanitetsutrustning		84	Antal	A
Utrymmen/typ			Antal, area, volym, omkrets	A

## BIM i ett bostadsprojekt Handledning

# Bilaga: Exempel på överföring av mängder till Excel

### MÄNGDAVTAGNING FRÅN REVIT TILL EXCEL

RÖD TEXT - URVALSMEKANISM SVART TEXT - EXCELFIL FÖR KALKYL  
GUL TEXT - ÖVERFÖRINGSSÄTT OCH PIVOTANALYS

<b>RE VIT</b>	<b>S C H E M A N</b>	VALDA BYGGDELAR, <b>E</b> <b>T</b> FASTA INREDNINGAR, <b>X</b> <b>X</b> AREOR, ETC. <b>P</b> <b>T</b> PÅ SEPARATA <b>O</b> <b>F</b> SCHEMAN, ETT FÖR <b>R</b> <b>I</b> VARJE KATEGORI <b>T</b> <b>L</b>	<b>I M P O R T</b>	<b>E X C E L</b>	ALT1: ETT URVAL KATEGORIER (BYGGDELSTYPER) OCH PARAMETRAR (LÅNGD, AREA, PRIS, ETC), EN FLIK PER BSAB-KOD, EN RAD FÖR VARJE UNIK BYGGDEL ALT2: ETT URVAL ENL. NEDAN INGEN BIFOGAD FIL	+ VÄLBEKANTA REVIT- FUNKTIONER + ENDA SÄTTET ATT FÅ EN EXCEL-FIL MED EN FLIK PER BSAB-KOD - MINDRE BEHOV AV UT- VÄRDERING ÄN ÖVR. SÄTT - MYCKET MANUELLT ARBETE, MÅNGA FILER - DÅLIG ÖVERBLICK
	<b>E X P O R T</b>	<b>EXCEL</b> HELA DATABASEN, 244 TABELL- ER (FÖR ALLA DISCIPLINER + REVITS INTERNA FUNKTIONER), PÅ EGNA FLIKAR I EN FIL. ENDAST CA. 50 TABELLER INTRESSANTA, URVAL KRÄVS. BIF. FIL: A40-V01_Export_Hela.xls	<b>S Q L S E R V E R</b>	<b>EXCEL</b> ETT URVAL KATEGORIER (BYGGDELSTYPER) OCH PARAMETRAR (LÅNGD, AREA, PRIS, ETC), I EN LÅNG TABELL, MED EN RAD FÖR VARJE UNIK BYGGDEL. INGEN BIFOGAD FIL	+ BÄTTRE ÖVERBLICK + MER AUTOMATIK - RESULTATET INTE LIKA VÄLFORMATERAT SOM MED SQL-SERVER - FÖRUTSÄTTER VISS KUNSKAP I SQL - BEHÖVER UTVÄRDERAS	
	<b>D B L I N K</b>	<b>SQL-SERVER</b> T.EX. MS SQL SERVER 2008, MySQL, PostgreSQL HELA DATABASEN, 244 TABELLER, URVAL KRÄVS, ÄNDRINGAR KAN IMPORTERAS TILLBAKA TILL REVIT. BIF. FIL: MSSQLSMS.png	<b>S Q L S E R V E R</b>	<b>EXCEL</b> ETT URVAL KATEGORIER (BYGGDELSTYPER) OCH PARAMETRAR (LÅNGD, AREA, PRIS, ETC), I EN LÅNG TABELL, MED EN RAD FÖR VARJE UNIK BYGGDEL. BIF. FIL: A40-V01_Samlingstabel_Server.xls	+ GOD ÖVERBLICK + MER FLEXIBLA RESULTAT + ÄNNU MER AUTOMATIK + RESULTATET MER VÄL- FORMATERAT ÄN VID DIREKTEXPORT - FÖRUTSÄTTER MER KUNSKAP I DATABASES- HANTERING OCH SQL - BEHÖVER UTVÄRDERAS	
INGEN BIFOGAD FIL						