

# Kalkyl via modell 2019

**Kalkyl via modell för VVS**  
2019-03-26

Krav på Projektörens leverans av  
modell – Råd och anvisningar

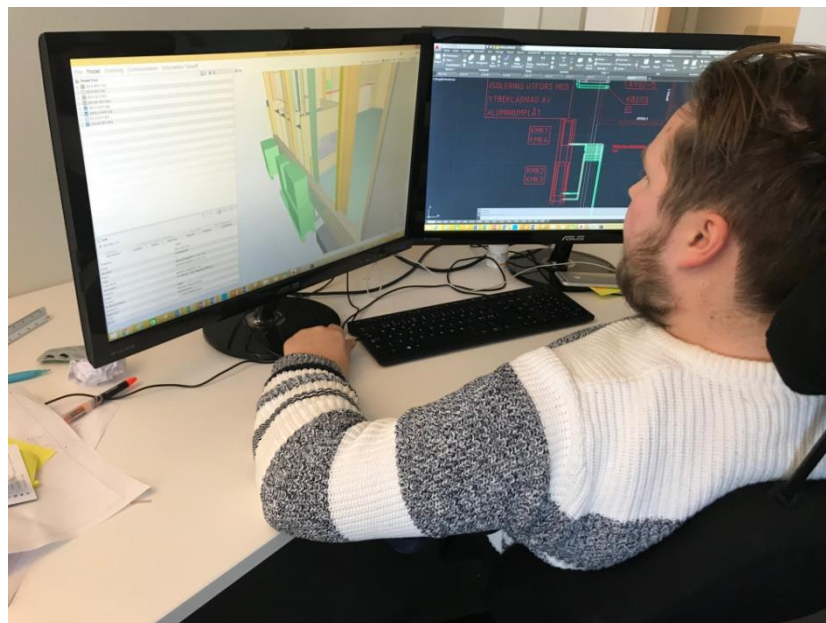
Mallar för upphandling  
Del 1, 2, 3 och 4

Översikt

Övergripande förutsättningar

Kalkylatorns arbetssätt och  
produktion

Bilagor



## KALKYL VIA MODELL FÖR VVS KALKYLATORNS ARBETSSÄTT OCH PRODUKTION

Projektören kan skapa modeller som underlättar kalkylatorns arbete. Projektörerna måste då följa mallar som finns i ett separat dokument. Projektörens arbetssätt beskrivs i relevanta delar i detta dokument.

# Kalkyl via modell för VVS

## Kalkylatorns arbetssätt och produktion

### Innehåll

Inledning .....	3
Begrepp .....	3
Tidåtgång för mängdberäkning och kalkyl.....	3
Anpassning av styrande dokument .....	7
CAD-system.....	7
Objekt och arbeten som kalkylatorn lägger till i sin kalkyl .....	7
Analyssystem.....	8
Kalkyler i andra genomförandeformer och skeden.....	8
Information till produktion och förvaltning .....	9

Originaldokument finns inom kort på Installatörsföretagens hemsida [www.installatorsforetagen.se](http://www.installatorsforetagen.se) under Digitalisering och BIM

Det här dokumentet ingår i ett "paket" bestående av flera dokument inom SBUF-projektet

#### **Kalkyl via modell för VVS**

Det primära dokumentet för upphandling av projektör är

- *Krav på Projektörens leverans av modell – Råd och anvisningar*

De dokument som ska användas för att skapa ett kontrakt och/eller förfrågningsunderlag är

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| - <i>Mall Del 1 – Specifikation av informationsleverans</i> | för alla under hela projektet   |
| - <i>Mall Del 2 – AF-del</i>                                | för uppdragsansvarig            |
| - <i>Mall Del 3 – Objektmodell, BIM manual etc.</i>         | för alla initialt i ett projekt |
| - <i>Mall Del 4 – Projektinformation</i>                    | för alla                        |

Dessa mallar anpassas av Installatören för respektive projekt och kombineras på lämpligt sätt tillsammans med ev. andra dokument.

Övriga dokument ger en helhetsbild:

- *Översikt*
- *Övergripande förutsättningar*
- *Kalkylatorns arbetssätt och produktion*
- *Bilagor*



## Inledning

### Kalkyl vid total-entreprenad

Detta dokument beskriver olika arbetssätt för mängdberäkningar och kalkyler. Det är skrivet för en installatör som ska genomföra ett projekt på totalentreprenad.

### Andra genomförandeformer

Motsvarande arbetssätt kan också användas i andra skeden och för andra genomförandeformer. Detta beskrivs i slutet av detta dokument.

### Arbetsfördelning

Det övergripande målet är säkra kalkyler med önskad noggrannhet med minimal arbetsinsats för kalkylatorn och med en relativt liten extra insats av projektören.

### Programvaror

I detta dokument redogör vi översiktligt för några programvarors användning. Det finns fler programvaror och fler användningsätt. Kontakta leverantörer av programvaror för mer ingående beskrivningar.

## Begrepp

### Förklaringar av använda förkortningar

**IFC**, Industry Foundation Classes, är en internationell standard som underlättar hantering av informationsleveranser av både 3D-modeller och annan information.  
**CSV** – Comma Separated Value – särskiljer olika typer av information i en teckensträng. Se även dokument Bilagor för ordlista och förkortningar.

## Tidåtgång för mängdberäkning och kalkyl

### Vinst med att följa kraven

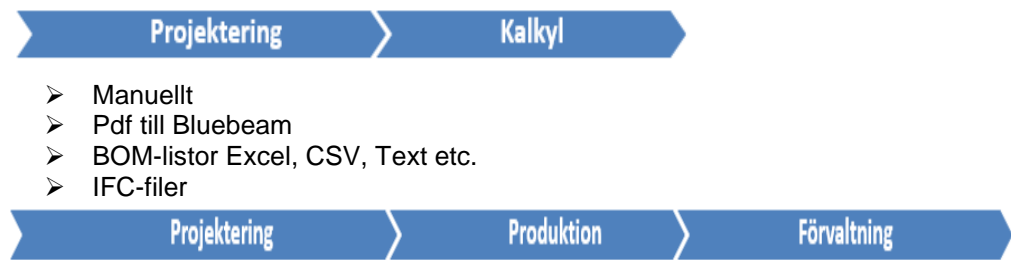
Om projektören följer Krav på projektörer vid skapande av objektsmodeller i sina CAD-system, och lämnar kvalitetssäkrad information till kalkylsystem, helst via IFC-filer, eller åtminstone BOM-listor, Bill of Material, eller Excel-filer, sparar kalkylatorn tid.

### Man kan lita på mängderna

Skillnader mellan olika mängdberäkningsmetoder som studerats är mindre än en procent.  
De objekt som inte projekterats måste givetvis läggas till de mängder som hämtats från systemen. Dubletter ska vara borttagna.

### Arbetsätt för mängdberäkning och kalkyl

Följande arbetsätt beskrivs kortfattat.  
Följande skeden berörs:



- Manuellt
- Pdf till Bluebeam
- BOM-listor Excel, CSV, Text etc.
- IFC-filer

### Tidsåtgång för mängdberäkning och kalkyl

Man spar mycket tid genom att ta ut filer med mängder från objektsmodeller och importera dessa i kalkylsystem.

I Kalkyl via modell – pilotprojekt, SBUF id 13494, har man i ett fåtal projekt gjort kalkyler med olika metoder för samma installationer. Tider för mängdning och kalkyl har uppmätts och jämförts. Tabellen visar tidåtgång i ett sådant exempel. Dessutom har andra erfarna personer bekräftat rimligheten i dessa storleksordningar.

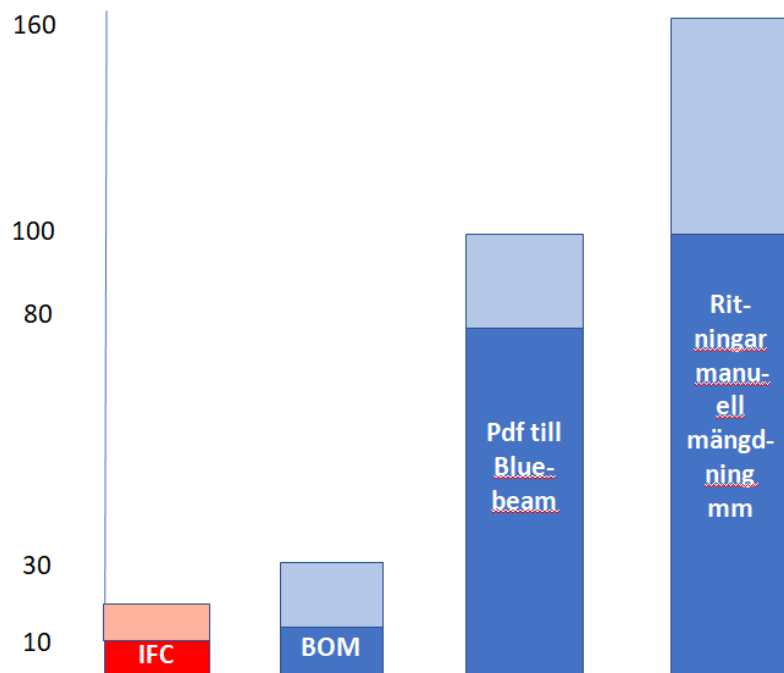
I varje projekt gör installatören flera kalkyler, så besparingarna i det totala projektet blir ännu större.

Dessutom kan beställaren göra motsvarande vinster vid kalkyler i tidigare skeden.

Vid anbudsskedet där flera installatörer lämnar anbud ökar den totala nyttan ännu mer om beställaren tillhandahåller modeller och mängder. Detta bör på sikt ge billigare anbud från entreprenörerna då kalkylarbete inte belastar entreprenören lika mycket framöver.

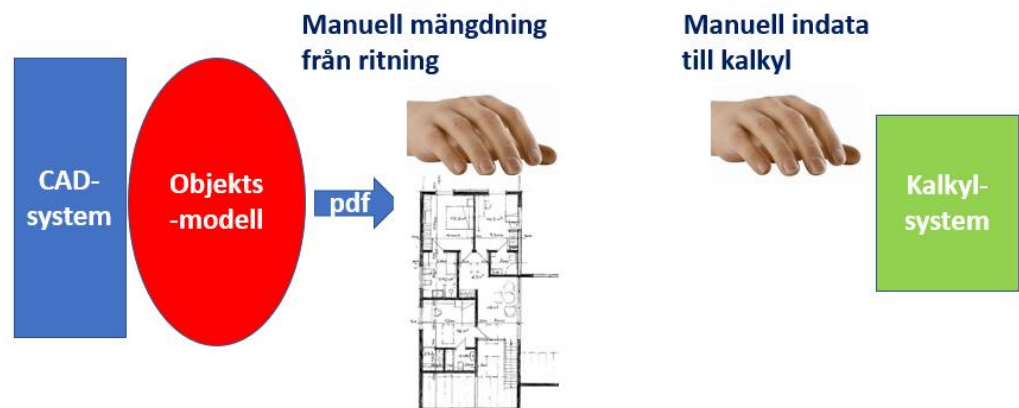
Figur: Jämförelse mellan alternativa arbetsätt för en kalkyl

Kalkylens tidåtgång tim



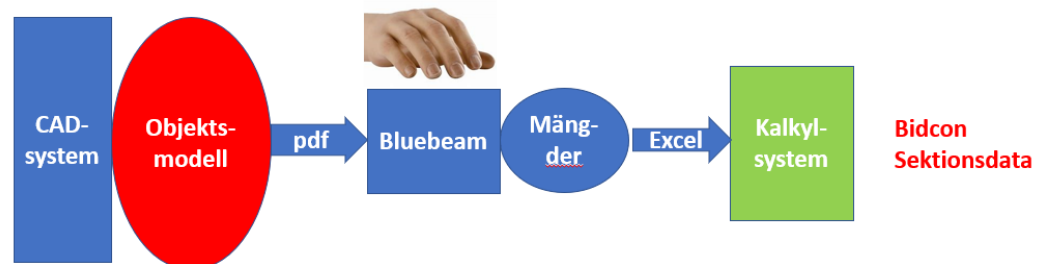
### Manuella mängd- beräkningar

Vid manuella mängdberäkningar för kalkyler baserade på ritningar blir arbetstiden och kalendertiden stor. Kalkylatorn kan känna en säkerhet i att ha egen kontroll.



### Pdf och Bluebeam

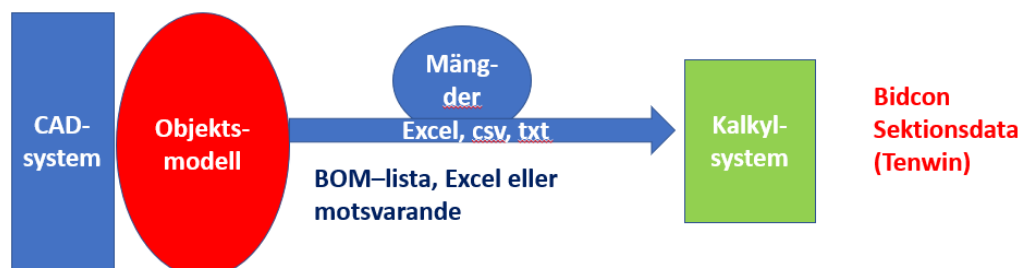
Om man från CAD-systemet tar ut pdf-er i enlighet med BEAst pdf guidelines <http://www.beast.se/projekt/pdf-guidelines/> kan man importera dessa till Bluebeam och där göra mängdning som kan registreras i Excelark och exporteras till kalkylsystem. Det spar tid jämfört med manuellt arbete och ger en bra dokumentation av utfört arbete.



### BOM-lista

CAD-systemen kan skapa en BOM-lista med beteckningar på alla objekt som lagts in i modellen. Den kan vara en txt-fil, CSV-fil eller Excel-fil som kan importeras till kalkylsystemet. Kalkylatorn måste ange höjder och andra egenskaper som inte anges i BOM-listan. Användning av BIP-koder underlättar identifiering av kalkylposter. En mappning mot kalkylposter behövs initialt. Den minskar vid flera importer av mängder som har samma koder och/eller texter. Import av text- och Excel-filer kan ske till Bidcon och Sektionsdata.

Tenwin kan importera äldre version av Excel eller txt-fil, dock efter arbete vid varje import för att hitta rätt kalkylposter. Tenwin utvecklas bara i mindre omfattning.





## Anpassning av styrande dokument

---

### Dokument anpassas

Installatören projekthanpassar initialt mallar som finns under Krav på projektören leverans av modell

- Mall Del 1 – Specifikation för informationsleverans som anger vilken information som ska skickas från projektör till installatör och hur information ska levereras. Ger ledning i handläggarens arbete.
- Mall Del 2 – AF-konsult – Speciellt anges nyttjanderätt, äganderätt och ansvar.
- Mall Del 3 – BIM manual – Rapport Virtuella Installationer ger stöd om en mer komplett BIM-manual önskas.
- Mall del 4 – Projektinformation

Dokumenterna anpassas till byggherrens/beställarens motsvarande dokument.

## CAD-system

---

### CAD-system

Projektören använder CAD-system för projektering av VVS. De vanligaste i Sverige är:

- MagiCAD för AutoCAD (mycket stor marknadsandel)
- MagiCAD för Revit
- Revit

Om installatören vill bearbeta modellen ytterligare bör fil i originalformat levereras mellan CAD-system. AutoCAD har filformat DWG och Revit RVT. Information i MagiCAD med RVT-filer tappar information vid import till MagiCAD för AutoCAD.

CAD-systemen kan exportera information för kalkylatorns behov på olika sätt enligt ovan.

## Objekt och arbeten som kalkylatorn lägger till i sin kalkyl

---

### Mängd- beräkning Kalkylatorns tillägg

Mall Del 1 används efter anpassning.

Kalkylatorns egna antaganden dokumenteras och markeras.

Kalkylatorn gör tillägg för de typer av komponenter som ej är med, t.ex. infästningar, fixturer, ballofix, flexslangar, diskmaskinanslutning, konsoler, etc.

Dessutom tillkommer kostnader för fogning/skarvning, svinn, hjälpmaterial mm.

Normtid VVS specificerar detta. Installatör bör specificera dessa till projektör i Mall: Krav på Projektör.

Sammansatta komponenter, RiR, dvs rör i rör, PEX-rör, genomföringar med tätningar, mm hanteras separat och tydliggörs.

Komponenter som inte är standardprodukter redovisas tydligt.

Produkter och kostnadsposter läggs till i recept för respektive kalkylpost eller via separata kalkylposter.

CAD-systemen saknar mängder för isolering på böjar, t-rör mm. Detta läggs in av kalkylatorn i respektive kalkylsystem.

Rördelar finns normalt med i projekteringen. Då dessa vanligtvis saknar artikelnummer och priser i marknadens produktregister för kalkyl- och CAD-system kan de inte

---

prissättas och ingå styckvis i kalkylen. CAD-systemen anger inte rörlängder för rördelar. Rördelar och en del andra poster behandlas normalt via rördelspåslag i kalkyler tills vidare.  
På sikt eftersträvas priser för så många detaljer som möjligt inom rimliga gränser. Rördelar borde kunna tas med i underlag för inköp och logistik men detta är inte vanligt ännu.

## Analysystem

---

### IFC-filer till datorsystem för analyser

Information i **IFC-filer** kan analyseras och kompletteras i analysystem:

Detta är exempel i bokstavsordning och inte komplett:

BimBucket från Avantec

BIP QTO [www.bipkoder.se](http://www.bipkoder.se)

Navis Works från Autodesk – för speciellt kollisionskontroller

Solibri Model Checker från Nemetschek

Solibri Model Viewer från Nemetschek

Tekla BIMSight från Trimble

## Kalkyler i andra genomförandeformer och skeden

---

### Andra typer av kalkyler

Liknande arbetssätt som beskrivs ovan kan också användas i andra skeden och för andra genomförandeformer. Detta beskrivs i korthet nedan.

### Kalkyl i tidiga skeden

I tidiga skeden, programhandling eller systemhandling etc. saknas ibland delar av projekteringen.

I detta SBUF-projekt Kalkyl via modell har VRA lagt in installationssystem, som ej varit kompletta från projektören, i MagiCAD för Autocad och vid behov kompletterat med BIP-koder. Egna antaganden har dokumenterats. Arbetet har normalt skett per system och per våningsplan.

Därefter har kalkyler kunnat göras på samma sätt som ovan. Med de tidsvinster som görs enligt ovan har totala tiden för detta arbetssätt varit rimlig och noggrannheten tillräckligt hög. Se även dokumentet Översikt.

### Efterkalkyl

Uppföljning efter produktion har ej skett ännu i berörda projekt.

### Mängd-förteckning för anbud

En av beställaren tillhandahållen mängdförteckning med à-prislista som grund för ett anbud är ett alternativ till att entreprenören tar ut mängderna.

Det är viktigt att definiera

- vad som ska ingå i à-priserna, rörliga eller direkta kostnader för respektive post,
  - vad som ska anges i separata poster, t.ex. etablering, arbetsledning mm.
-



## Information till produktion och förvaltning

Detaljerade beskrivningar ingår inte i detta SBUF-projekt men kan eventuellt analyseras i kommande projekt.

<b>Information från projektör</b>	Se Krav på projektörens leverans av modell – sista kapitlet.
<b>Platskrav</b>	Projektören bör markera platskrav via platsmarkörer etc. för god arbetsmiljö och effektivitet i montage och för drift och underhåll. Information om flänsar som tar plats bör lämnas.
<b>Produkt-information</b>	Projektören samlar information om produkter som är bestämda eller underlag för studier av alternativa utföranden. Installatören samlar information om produkter i samband med inköp och produktion. Produktinformationen bör vara kopplad till objekt.
<b>Information till läsplattor mm</b>	Efter överenskommelse mellan installatör och projektör ska projektören leverera utdrag ur objektmodeller så att modeller eller delar därav kan användas i datorer, läsplattor eller smarta telefoner för steg inom produktion, planering, inköp, logistik, överlämning till förvaltning mm.
<b>Modeller för montören</b>	3D-modeller används i många projekt. IFC-filer till programvaror som Dalux och StreamBIM underlättar arbetet avsevärt för montörerna som lättare kan förstå komplexa delar av installationer och kan kommunicera lättare med projektör om problem etc.  Modeller och kompletterande information i bärbara datorer, läsplattor eller smarta telefoner kan ge stöd vid flera andra arbetsuppgifter t.ex. arbetsordrar, noteringar av avvikelser, egenkontroller, skyddsronder, besiktningar etc.
<b>PDF-er i läsplattor</b>	Ritningar behövs ofta som komplement till modeller. Man kan ladda ner ritningar som pdf-er i t.ex. läsplattor för att ha informationen lätt tillgänglig överallt. Man slipper bära runt pappersritningar på bygget. Detta kräver digitala ritningsarkiv. OBS att ritningar ska tas ut ur modellen.
<b>Leveransplanering kollimärkning</b>	Leveransplanering kan ske med hjälp av modellen och de mängder som levererats för kalkyl. Ytterligare information om lossningsplatser, utrustning för hantering mm behövs. Indelning i våningsplan för allt, samt angivande av rum, zoner mm för relevanta delar av materialleveranserna minimerar transporter och annan hantering, minskar skador och effektiviserar arbetet. BEAst kollietikett används för inköp/avrop/logistik se dokument Bilagor <a href="http://www.beast.se">www.beast.se</a> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Information enligt BEAst kollietikett kan till stor del anges av projektören</li><li>➤ Se beteckningar enligt Lokalisering i Krav på projektören leveranser av modell</li></ul> Beteckningar för lossningsplatser bör ske enligt APD-plan. Installatören avtalar med projektören om vem som lägger in vad. Installatören levererar information till materialleverantör.
<b>Förtillverkning</b>	Förtillverkning kan spara tid och kostnader och ge bättre arbetsmiljö. Installatören anger vilka delar av systemen som ska förtillverkas och vilken detaljeringsnivå som dessa delar ska ha i projekteringen.
<b>Informationsleveranser till förvaltning</b>	Överlämning av information till förvaltning, drift och underhåll definieras av beställaren i samråd med dem som ska förvalta byggnaden. Export av information till många fastighetssystem ska ske enligt regelverket Fi2 XML. Se BIM Alliance.