

Kalkyl via modell 2019

Kalkyl via modell för VVS
2019-03-26

Krav på Projektörens leverans av modell - råd och anvisningar

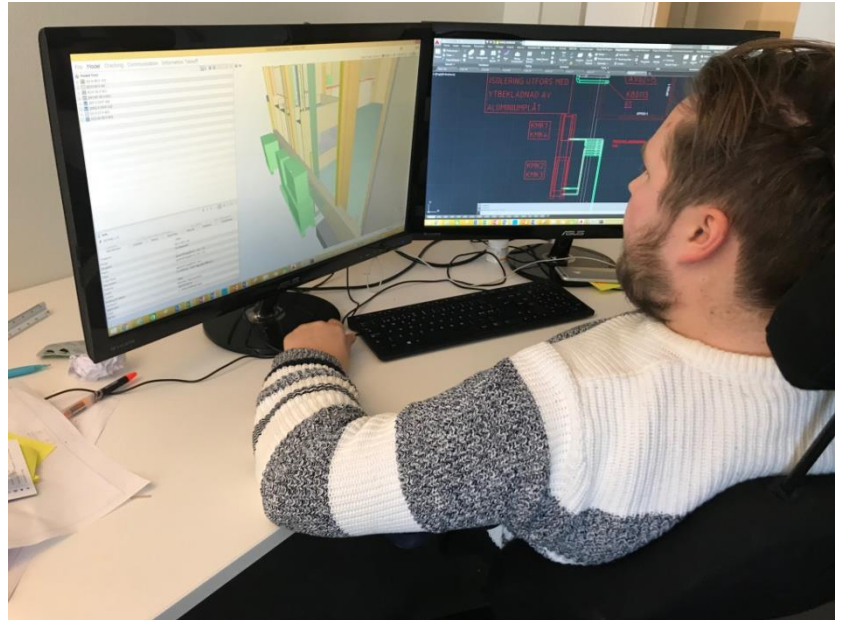
Mallar för upphandling
Del 1,2,3 och 4

Översikt

Övergripande förutsättningar

Kalkylatorns arbetsätt och
produktion

Bilagor



KALKYL VIA MODELL FÖR VVS ÖVERSIKT

Kalkyler används för flera syften främst av byggherrar och installatörer. Här ges en översikt.

Kalkyl via modell för VVS

Översikt

Innehåll

Billigare, snabbare, säkra kalkyler via modeller	2
Översiktligt om kalkylering	5
Byggherrens kalkyler	6
Entreprenörens anbud	8
Produktion och förvaltning	9
Ansvar för information	11
Totala besparingar	11
Utbildning	11
Detaljerade instruktioner	11
Deltagare i projektet	12

Originaldokument finns inom kort på Installatörsföretagens hemsida 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*

Billigare, snabbare, säkra kalkyler via modeller

Skaffa jobb

Att 'skaffa jobb' är primärt för installatörer. Snabba och tillräckligt säkra anbuds-kalkyler är viktiga. Det är ofta många som lämnar anbud. Installatören får räkna flera kalkyler för att få ett projekt.

Bygga rätt

Att bygga rätt saker på rätt sätt är primärt för både installatörer och byggherrar. Kalkyler i flera steg med god kvalitet för hela livscykeln är viktiga för beslut om investeringar, utformning av byggnader med installationer samt för produktion.

Kalkyler görs flera gånger i ett projekt.

**Snabbare,
säkra kalkyler**

Mängder från BIM-modeller minskar kalkylarbetet till ca 10% av manuellt arbete. Mängderna är tillförlitliga om projekteringen görs med omsorg.

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.

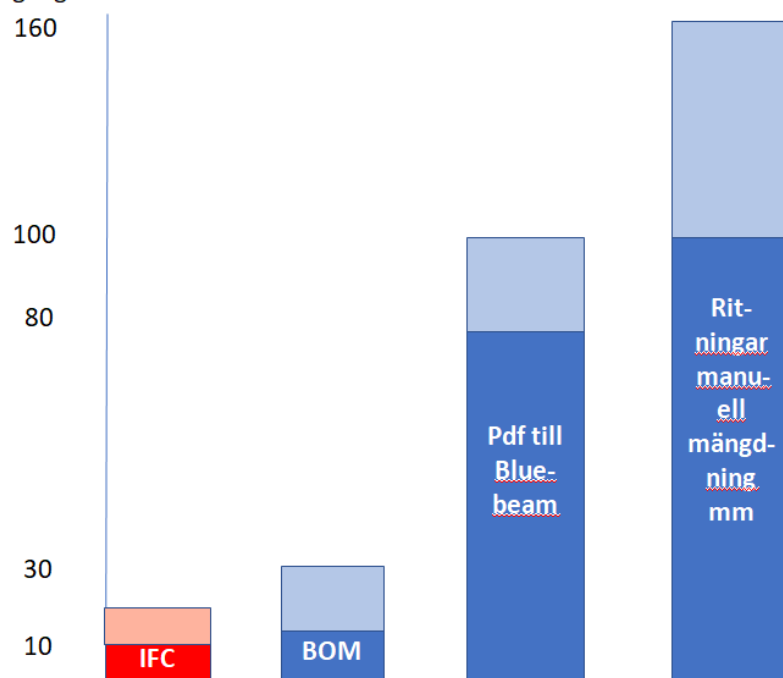
I varje projekt gör installatören flera kalkyler, så besparingarna i det totala projektet blir ännu större.

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



Kalkyl via modell 2019-02-02

**Syfte:
Effektivisering**

Syfte med dokumenten i detta SBUF-projekt är att ge installatören samt projektören och byggherren handledningar för att använda BIM-modeller och främst IFC för att effektivisera genomförandet av byggprojekt och överlämnande till förvaltning. Handledningarna visar några arbetsätt som ger bra effekter.

Vi täcker inte in alla möjliga arbetsätt och det finns naturligtvis frihet och möjlighet att förbättra!

**Kalkyler görs
många gånger**

Byggherren behöver flera kostnadskalkyler från tidiga skeden och t.ex. under program och systemskede för att fatta olika typer av beslut. Installatörer kan då bistå med kalkyler.

Installatörens eget kalkylarbete börjar med anbud för att skaffa jobb och gör därefter kalkyler flera gånger för produktion t.ex. för PM, ÅTA och efterkalkyl.

En noggrann kalkyl som baseras på en modell tidigt i projektets genomförande lönar sig ofta genom säkrare beslutsunderlag. Modellen kan återanvändas och vidareutvecklas i flera led.

**Krav på
projektören
med Mallar**

För totalentreprenader finns ett dokument: Krav på projektörens leverans av modell med kompletterande verktyg i form av Mall del 1, 2 och 3. Där finns

- motiv för användning av modeller
- hur modeller bör skapas
- viktiga detaljerade krav på informationsleveranser

Många möjligheter och begränsningar, exempelvis dagens IT-system för projektörer och installatörer samt relevanta delar av Normtid VVS är inarbetade i mallar. En utveckling av programvaror, kodsysteem mm pågår som hela tiden förbättrar funktionaliteten.

Mallen kan även användas av byggherrar som underlag för utformning av krav på projektering av VVS-installationer oavsett genomförandeform.

**Deltagare och
omfattning**

Arbetet har genomförts i samverkan mellan installatörer, projektörer och programvaruleverantörer och har förankrats med byggherrar och andra berörda. Kalkyler är det primära men även vissa nyttor för produktion och förvaltning beskrivs.

**Projektörens
kompetens
utnyttjas**

Installatören anpassar mallarna för aktuellt projekt.

Projektörernas kunskaper tas till vara och arbetet ska inte detaljstyras mer än vad som är lämpligt.

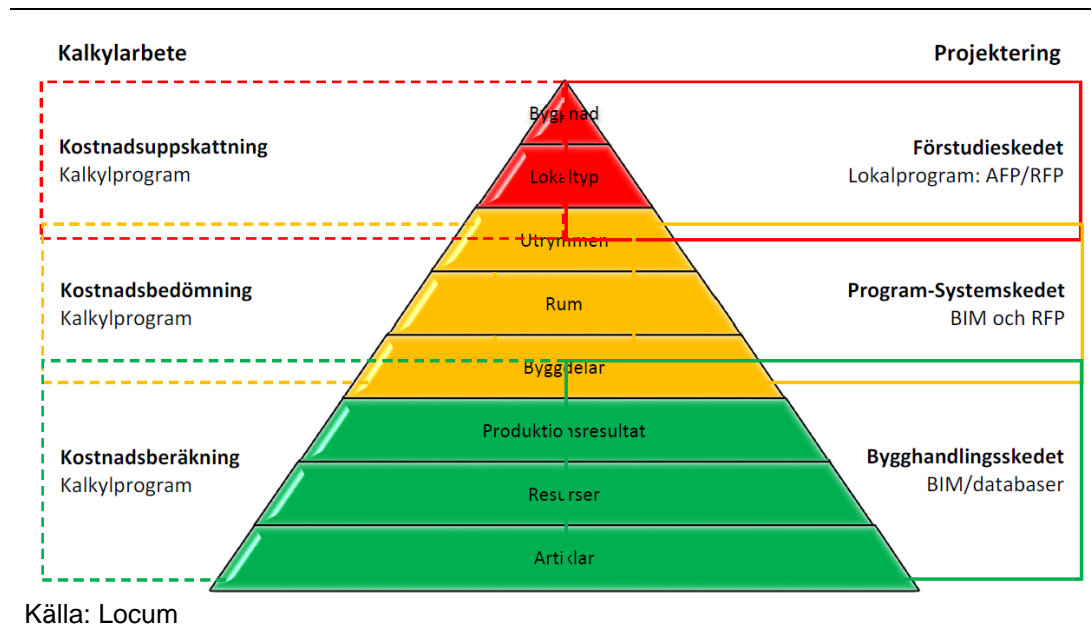
**Objektsmodell
är en primär
källa för
information**

Projektören skapar en objektsmodell i enlighet med Krav på projektörens leverans av modell så att installatören får tillförlitlig information för kalkyl och för produktion. Några viktiga aspekter är:

- annan information, t.ex. ritningar, tas ut från modellen.
- modellen ska vara korrekt och komplett.
- BIP används för typbeteckningar och andra egenskaper för system och komponenter
- projektören anger eventuella avvikelser.
- projektörerna gör kollisionkontroller mellan alla berörda discipliner.
- IFC-filer och mängder tas ur modellen.
- Ritningar och modellvyer tas ur modellen.
- Objektsmodellen byggbarhetsgranskas för att ge effektivitet och god arbetsmiljö.

**Detaljerings-
nivå på kalkyl**

Kalkylens noggrannhet beror på i vilket skede man arbetar. Ju närmare produktionsstart, desto mer detaljerad är kalkylen. Det lönar sig ofta att ha hög detaljeringsnivå. Installatören gör normalt kalkyler för alla sakvaror, rör och isolering och gör normalt påslag för rördelar, fastsättningar och andra kompletteringar.



Översiktligt om kalkylering

Omfattning

Syftet med texten nedan är att ge en kort översikt om kalkylering till människor med mer eller mindre djupa erfarenheter i branschen. Vi arbetar med kalkyler för VS-system som i princip gäller för VVS. Mer detaljerade beskrivningar följer efter denna inledande text.

Olika syften och skeden

Kalkyler genomförs i flera skeden av olika aktörer för olika syften som underlag för olika typer av beslut. Vi beskriver här bara några typer av kostnadskalkyler för VVS-installationer. För viktiga installationssystem kan de med fördel göras av en VS-entreprenör med goda kunskaper i projektering. Informationen har ett stort värde då den kan återanvändas i flera led och minska kostnaden för informationsskapande i senare skeden.

Bättre offerter vid tillgång till modell

För att erhålla entreprenader är korrekta, effektiva och snabba kalkyler mycket viktigt för entreprenörer.

Om projektören gör lagom detaljerade, korrekta modeller i CAD-systemen, och entreprenörerna får tillgång till modellerna, blir arbetet med kalkyl och anbud mycket snabbare och enklare. Även produktionen effektiviseras.

Objektsmodeller effektiviserar kalkyleringen

Att skapa 3D-modeller av byggnader där modellen innehåller installationssystem med objekt, dvs Objektsmodeller, kallas ibland BIM-projektering i denna text. Ritningar som behövs, tas ur modellen för att säkra att man har en aktuell och korrekt version som stämmer med modellens innehåll. Modeller i bärbara datorer och i läsplattor är mycket värdefulla för kalkyl, produktion och förvaltning.

- Arbetet med att beräkna mängder och inmatningen i kalkylsystem kan minskas med ca 70 - 90% av manuellt arbete. Se vidare sid 3. Dessutom kan kalendertiden minskas avsevärt – i flera exempel från flera dagar till några timmar.
- När det finns många anbudslämnare blir den totala kostnadsbesparingen mycket stor.

- Modellen ger dessutom 3D-vyer som underlättar förståelsen för kalkylatorn. Om kalkylatorn inte har CAD-programmet som modellen är skapad i är alternativet att ladda hem någon programvara som skapar 3D-vyer (viewers) varav flera är gratis.
- Beställaren kan tillhandahålla mängdförteckningar för att ge anbudslämnare fördelar med effektivare och säkrare kalkyler och därmed få fler anbud.

Besparingar i flera led från idé till förvaltning

För den entreprenör som får uppdraget underlättar modellen genomförandet av projektet vid montage, bl.a. genom modeller i läsplattor som ger god förståelse och kommunikation för projektet. Dessutom blir det lättare att skapa bra dokumentation för förvaltning.

Det merarbete som det innebär att göra en bra modell har man igen under projekteringen och senare delar av projektet.

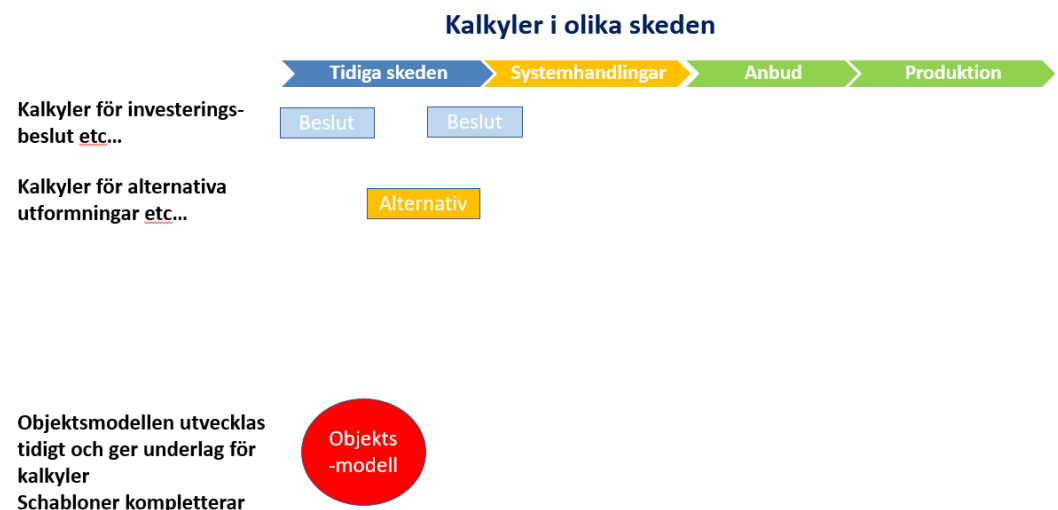
Krav på projektören

Vid totalentreprenader för VVS styr entreprenören arbetet via dokumentet Krav på projektören med hänsyn också till byggherrens krav för att få korrekta kalkyler och effektivare produktion. Det är viktigt att projektörer förstår entreprenörens behov och att entreprenörer förstår hur projektören skapat modellen.

Byggherrens kalkyler

Tidiga skeden

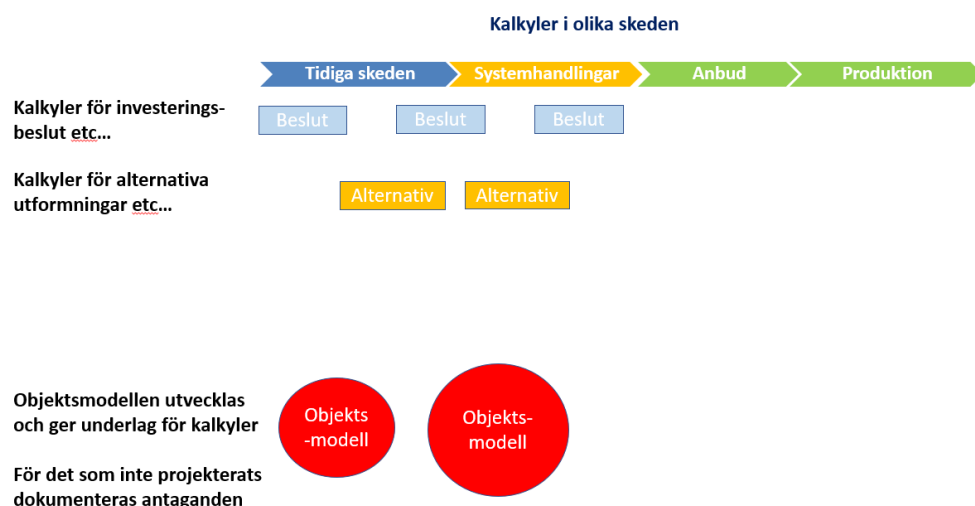
Byggherren behöver i tidiga skeden bl.a. kostnadskalkyler – oftast via schabloner, för att besluta om vidare arbete i projekt och för analys av alternativa lösningar. Dessa bör stämmas av och vid behov uppdateras med erfarenheter i senare skeden.



Systemhandlingsskede

Byggherren behöver även i systemhandlingsskedet kostnadskalkyler för beslut om vidare arbete. Projekteringen av VVS-installationer är då sällan komplett.

- För vissa **system med mindre påverkan** på helhetskostnaden, exempelvis avloppssystem kan man använda schabloner för kostnadsuppskattningar med noggrannhet på cirka +/- 25%. Alternativt kan kalkylatorn göra en skiss av systemet med dokumenterade antaganden som grund för kalkyler.
- För **system med större påverkan** på kostnaden och där utformningen av utförandet har stor inverkan på kostnaderna kan entreprenören låta göra en relativt noggrann BIM-projektering och använda BIP med de egenskaper som behövs.
- Projektören gör lämpligen mer **detaljerade lösningar** för vissa system, som värme och kyla, för 'typ-våningsplan'. Projektören kontrollerar att alla primära komponenter är med i respektive system genom att göra **flödeskontroller**. Projektören bör använda BIP och BIP QTO för att verifiera att behövliga egenskaper är med i modellen.
- Samgranskning med **kollisionskontroller** mellan berörda projektörers objektsmodeller och markering var montören och driftpersonal behöver plats är en kvalitetssäkring som ökar sannolikheten för att modellerna är korrekta och minskar risken för problem i produktionen. Detta bidrar till en bra arbetsmiljö under produktion och drift och underlättar Lean production, VDC och andra effektiviserande arbetsätt.



Informationsleveranser

Projektören exporterar respektive installationssystem som IFC-filer och ev. DWG-filer i samråd med kalkylatorn för vidare bearbetning.

Alternativt kan projektören tillhandahålla mängder från modellen via BOM-listor, Excel-ark eller liknande. Höjdintervall kan behöva beräknas manuellt. Detta underlättar också kalkylen men kan inte återanvändas i produktion eller förvaltning.

Tidsbesparingar

I båda fallen kan kalkylatorn använda mängder med hög kvalitet från modellen till kalkylsystem. Tiden för projekteringen ökar något, men arbetet med mängdning via modellen och import till kalkylsystem blir avsevärt mindre. Analyser av alternativa utformningar är lättare att göra. Total kalender- och arbetstid minskar samtidigt som kalkylen blir mycket säkrare och totalt sett billigare.

Andra nyttor

Objektsmodellering kan underlätta certifieringar och analyser för hela livscykeln och vara till nytta för att bibehålla certifikat. Bra dokumentation vid försäljningar av fastigheter kan

ge högre pris.

Byggbarhet

Om installatörer deltar aktivt redan i projektering och kalkyl säkras man byggbarheten vilket kan minska produktionskostnaden avsevärt.

Entreprenörens anbud

Stor tidsvinst vid anbud

Anbud för VVS-entreprenad baseras på en projektering som används av många entreprenörer i sina kalkyler.

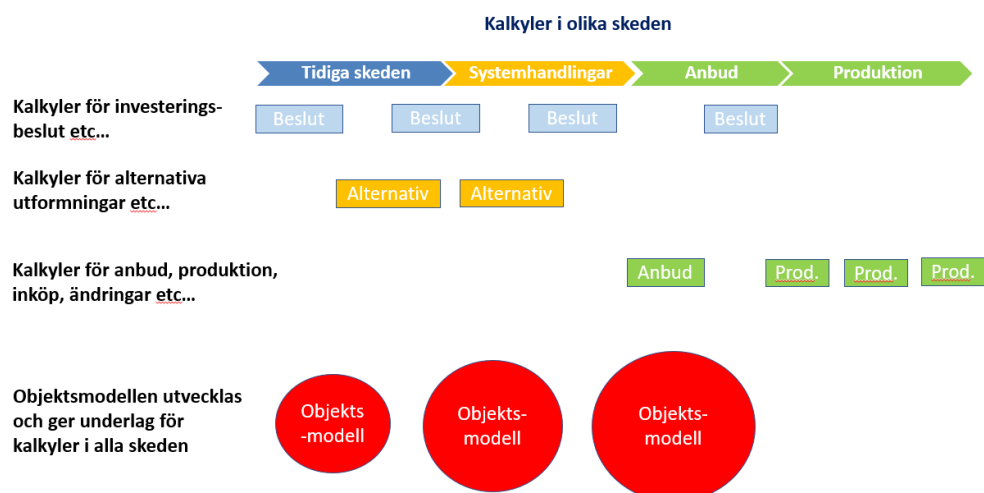
- För en beställare är det viktigt att få flera, korrekta, konkurrenskraftiga anbud. Information som underlättar för installatörer att lämna anbud är därför en viktig del. Manuella mängdberäkningar är mycket tidskrävande.
 - Om beställaren genom projektören tillhandahåller en mängdförteckning t.ex. i Excel och/eller en objektsmodell kan installatörerna minska arbete och risk. En projektörs arbete underlättar för många kalkylatorer.
 - En kalkylator som får mängder via modell kan på några timmar göra ett arbete som skulle ta många dagar vid manuella mängdberäkningar. Tidsbesparingen kan bli ca 70 – 90 %. Se sid 3.
-

Objektsmodell en viktig del av förfrågningsunderlaget

Beställaren bör i förfrågningsunderlaget lämna objektsmodell, även kallad informationsmodell, med typritningar och modellvyer till installatörer som då kan göra egna analyser, ta ut mängder mm. Alla eventuella ritningar ska tas ut från modellen. Både DWG och IFC-format bör överlämnas.

En **teknisk beskrivning** bör finnas, med referenser till TypeID för objekt i modellen.

BOM-listor, bill of material, och Excelark underlättar också för kalkylatorn.



Särredovisning av komponenter

De komponenter/delar i systemen som inte redovisats i tillräcklig detalj ska särredovisas. De installatörer som vill göra en mer detaljerad kalkyl kan då utveckla modellen på det sätt som passar egen förmåga och eget risktagande ungefär som vid kalkyl i systemhandlingsskede ovan, men nu med mer detaljer.

**Mängdför-
teckning från
beställaren som
alternativ**

En av beställaren i förfrågningsunderlaget tillhandahållen mängdförteckning med en å-prislista som grund för ett anbud är ett alternativ till att installatören själv tar ut mängderna ur en modell. Man bör komma överens om hanteringen av gemensamma kostnader.

Objektsmodellen bör dessutom överlämnas för att ge kalkylatorn en bra visuell uppfattning av projektet.

Produktion och förvaltning

Bygghandling

Kalkyl i bygghandlingsskedet underlättas om beställaren lämnar en objektsmodell som vid anbud ovan. Vid totalentreprenad styr installatören detaljeringsnivån i projekteringen med hänsyn till vad som finns i kalkylrecept så att dubbelarbete undviks. Installatören kan då ta ut önskade mängder och annan information för kalkylen.

**Inköp,
produktion och
överlämning**

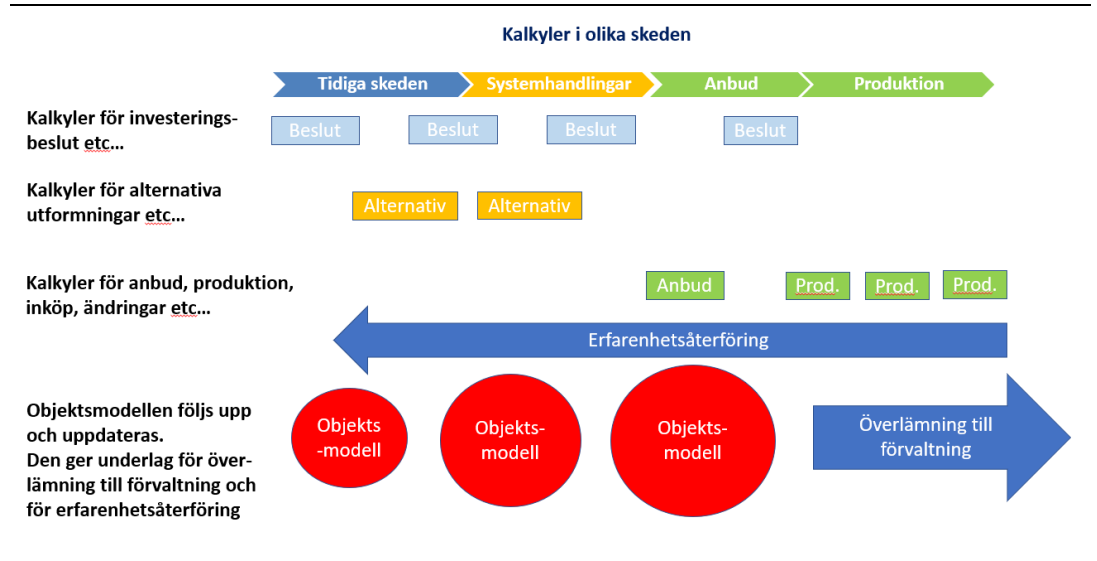
Den information som behövs för kalkyler är till stor nytta för följande arbete och behöver bara kompletteras marginellt.

Effektivare inköp och produktion kan nås via information från och analyser av objektsmodellen. Den installatör som erhåller uppdraget att genomföra byggandet med utgångspunkt från en objektsmodell kan med kompletteringar av indelning per våningsplan i delar av plan, i rum och kanske andra detaljer använda modellen och mängderna som grund för olika arbetsmoment under produktionen. Detta underlättar produktionsberedning, planering, inköp, avrop, leveransplanering, förtillverkning, montage, provning med stöd av läsplattor, uppföljning etc. ända fram till överlämning av relationshandlingar, garantiperiod mm.

Målet är en effektivare produktion och bättre arbetsmiljö med rätt sak på rätt plats i rätt tid till rätt kostnad och med rätt information till förvaltning.

**Förvaltning
Erfarenhets-
återföring**

Drift och underhåll har till en stor del samma behov av information som produktion och kalkyl för sakvaror. I viss mån kan information om rör och kanaler mm vara av värde. Dessutom behöver beställaren och alla andra aktörer erfarenhetsåterföring. Detta analyseras inte i detta SBUF-projekt.



Ansvar för information

Ansvarsalter- nativ

Vid en totalentreprenad där entreprenören ställer tydliga krav på projekteringen bör projektören kunna ta ansvar för mängder från modellen.

Motsvarande bör gälla för en byggherres upphandling.

Totala besparingar

Bättre projektering ger total besparing

Gjorda uppskattningar av besparingar för hela projekt visar att:

- Om man lägger ner ca 20% mer arbete i projektering av en objektsmodell sänker man produktionskostnaden med minst 5%.
- Om projekteringen är ca 10% av totala kostnaden blir besparingen minst ca 3% av totala kostnaden.

Utbildning

Branschens egen utbildning

Installatörsföretagen bedriver projekt för att utbilda berörda via webbaserad information. Fokus är på montörer och tjänstemän inom företagen.

Detaljerade instruktioner

Se separata dokument

Mer detaljerade instruktioner finns i dokumenten

- **Krav på projektörens leverans av modell** – samt **Mall Del 1, 2, 3 och 4** ger detaljerade krav för upphandling av projektör i en totalentreprenad
- **Övergripande förutsättningar** visar en arbetsgång vid en totalentreprenad VVS
- **Kalkylatorns arbetssätt och produktion** visar hur projektörens informationsleverans kan användas
- **Bilagor** Ger kompletterande information

Deltagare i projektet

Styrgrupp

Magnus Everitt, Installatörsföretagen
Hans Söderström, Installatörsföretagen
Andreas Udd, VRA
Carl-Erik Brohn, CE Brohn konsult

Arbetsgrupp

Fred Andersson, Elecosoft
Jan Back, ÅF
Sara Beltrami, Tyréns
Magnus Bergsvik, Sweco
Björn Broberg, Qreo
Christer Carlsson, Elecosoft
Sven Dahlström, KTH
Thomas Eastwood, Sandbäckens rör
Tommi Eklund, Assemblin
Robin Fritzson, Enerwex
Sölve Harr, Sweco
Magnus Helgesson, KTH
Johan Holmqvist, Assemblin
Erik Hsieh, Caverion
Teresa Isaksson, KTH
Martin Johansson, Wikells
Eveline Jonsson, Enerwex
Mats Karelosy, Hifab
Malin Knoop, WSP
Eva Knutsson, KTH
Håkan Löfgren, Ventit, Svensk Ventilation
Björn Mejerwall, Helenius
Alexander Näslund, VRA
Helena Petré, Wikells
Ahmad Reza Roozbeh, KTH
Mattias Romberg, Bravida
Johannes Ris, Byggstyrning
Jakob Sjöberg, Caverion
Johan Stenberg Resare NCC
Ricard Stridsberg, WSP
Per Ström, Avantec
William Wiberg, KTH

Redaktör

Helena Brohn Landou, Brohn-Landou konsult
