|  |
| --- |
|  |
|  |



|  |
| --- |
| **Kalkyl, planering…** |
|  | |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

# Upphandling, kalkyl och produktion via modell

# för VVS Kalkyl, planering, budget, inköp, logistik

[Kalkyl, planering, budget, inköp, logistik – primärt med mängder 1](#_Toc95049973)

[Indata från objektsmodell – mängder 3](#_Toc95049974)

[Anbudsarbete med mängder från objektsmodell 4](#_Toc95049975)

[Produktion VVS – efter kontrakt – primärt med mängder. Aktiviteter främst på *platskontoret och/eller hemmakontor* 5](#_Toc95049976)

[Planering och logistik – helhet och uppdelade mängder 6](#_Toc95049977)

[Kalkyl – komplettering av detaljer 8](#_Toc95049978)

[Budget och uppföljning 8](#_Toc95049979)

[Inköp, leveransplanering, logistik 9](#_Toc95049980)

[Byggherren – upphandling 12](#_Toc95049981)

[Kalkylatorns arbetssätt 13](#_Toc95049982)

Dokumentet är reviderat 2022-03-04 se <https://www.in.se/installationsteknik/digitalisering-och-bim/#/>

# Kalkyl, planering, budget, inköp, logistik arbetssätt primärt med mängder

|  |  |
| --- | --- |
| **Modell ger effektivare arbete** | En 3D-modell med objekt med bra indelning gör det lättare att beräkna mängder och ger information om installationssystem och deras komponenter. Det underlättar arbetet på många sätt. |
| **Översikt** | Installatören använder mängder och annan information från modell för att göra kalkyl, planering, inköp, logistik och budget. Vid andra aktiviteter inom produktion används modellen på annat sätt – se kapitel Produktion.  Byggherren kan tillhandahålla modeller eller vid totalentreprenad ansvarar installatören för att skapa modellen. Projektörer skapar modellerna för återanvändning i flera aktiviteter.  Noggrant gjorda modeller ger korrekta mängder som grund för kalkyler vid anbud och produktion samt för planering, inköp, leveransplanering och avrop.  Installatören kompletterar kalkylen med hjälp- och förbrukningsmaterial, tid för montage, maskiner och andra resurser.    *Modeller ger snabbare, effektivare och säkrare informationshantering*  *- vid anbud*  *- under produktion*  *Arbetstid för beräkning av mängder via modell kan*  *minska med 90% jämfört med manuell beräkning.*  *Återanvändning av information spar mycket tid.*  Byggnaden delas in i våningsplan, utrymmen och/eller zoner för planering av produktion och leveranser med delmängder per aktivitet.  Indelning kan göras - under projekteringen för att få mängder uppdelade från modellen - i planeringen - i produktionssystem. |
| |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | | | |
| **Projektörer skapar modeller** | Arkitekt, konstruktörer, VVS- och el-projektörer skapar kvalitetssäkrade modeller i CAD-system. Byggbarheten kontrolleras med entreprenörer. VVS-projektören följer kapitel Krav på Projektörens leverans av modell. Installatören kan, i samverkan med projekteringskunnig, skapa eller förädla modell på liknande sätt vid totalentreprenad, förtillverkning eller för vidare utveckling av modellen. |
| **Modellen ger indata till installatören** | Installatörer använder och förädlar modellernas information.  I detta kapitel beskriver vi arbetssätt för kalkyl, planering, inköp och logistik. |
|  | |
| Indata från objektsmodell – mängder | |
| **Informations-leveranser från**  **objektsmodell** | Excel \* IFC\* PDF  \*Strukturerad information från objektsmodellen som kan återanvändas digitalt.  Excelmallar MF kalkyl VS respektive Ventilation ger projekterade mängder. Se kapitel Mallar.  IFC-filer ger 3D-modell med objektsinformation och visar vyer i 3D eller 2D.  PDF-ritningar används för ritningar för hela våningsplan, detaljer och typer som kompletterar modellen, samt för sådant som inte lagts in i modellen t.ex. elkablar. |
| **Kompletterande filer från CAD-system** | Om installatören ska skapa eller förädla modellen t.ex. i en produktionsmodell, bör projektören tillhandahålla CAD-systemets originalfiler, s.k. nativefiler, främst dwg för AutoCAD eller rvt för Revit. Detta bör ske i god samverkan mellan berörda.  Originalfiler behövs för utsättarens totalstationer. |
| **Underlag från byggherre** | Tekniska beskrivningar, TB, och andra handlingar mm kompletterar information från objektsmodellen. TB bör inte innehålla mängder. Så mycket som möjligt av TB ska vara inarbetat av projektören i modellen. Mängder beräknas ur modellen. Se kapitel Upphandling för olika typer av upphandlingar. |
| **Total-**  **entreprenad** | Vid totalentreprenad för VVS kan byggherren tillhandahålla arkitektmodell och rambeskrivning och beroende på vilken styrning byggherren önskar tillhandahålls även delar av informationen ovan.  Svensk Byggtjänst vidareutvecklar nu AMA funktion för kravställande. Detta ger alternativa möjligheter. |
| **Ritningar** | Om ritningar behövs ska dessa tas ur modellen som PDF. Pappersritningar undviks.  De kan bli dyrare att framställa och administrera än digitala lösningar med läsplattor mm. |
|  | |
|  | |
| **Mängder** | Projekterade mängder ur modell kan levereras i olika format.  De kompletteras av installatören för att ge en helhet.  Vid anbud är detaljeringsnivån normalt lägre än vid produktion. |
| **Komplettering för kalkyl** | Installatören behöver för en komplett kalkyl komplettera med   * kryssmarkerade poster, dvs som ska kalkyleras * mängder och annan information för fästelement, upphängningsanordningar, förbrukningsvaror, maskiner och utrustning, hjälpmaterial, etablering etcetera * arbetsledning och övrig organisation * risk och vinst mm   Om kalkylsystemet har recept för kalkylposter ger dessa bidrag till beredning för  planering, inköp, leveransplanering och andra aktiviteter. |
| |  | | --- | |  |  Anbudsarbete med mängder från objektsmodell | |
| **Mängder till anbudskalkyl** | Detta utvecklas mer i kapitel Upphandling för olika typer av genomförande av projekt.  Om byggherren tillhandahåller förfrågningsunderlag med   * **mängder som Excelark** och **IFC-fil** för att visa byggnadens utformning i 2D och i 3D via viewer spar anbudslämnarna mycket arbetstid och minskar sina risker. * objektsmodell via **IFC-fil** (som ovan) för att anbudslämnarna själva ska ta ut mängder kräver det mer av anbudslämnaren. * **rambeskrivning** kan anbudslämnaren själv skapa en modell för att bland annat ta ut mängder. |
| **Excelark Mall för MF kalkyl** | Kapitel Mallar. Excelark Mall för MF kalkyl VS respektive Ventilation ger information om lämpligt innehåll för anbudskalkyler.  De ger också bra underlag för planering, inköp, logistik och för produktion. |
| **Komplettera**  **mängder** | Komplettera mängder från projektörens modell med information enligt ovan under Komplettering för kalkyl. |
| **Anbudskalkyl** | Om man använder kalkylsystem som kan importera mängder och som använder recept med kompletterande information effektiviseras arbetet. |
| **Kalkylatorns arbetssätt** | SBUF-projekten 13 492och 13 494 Kalkyl via modell har kompletterande beskrivningar av Kalkylators arbetssätt – se detta dokument sid 13 -15. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| Produktion VVS – efter kontrakt – primärt med mängder. Aktiviteter främst på *platskontoret och/eller hemmakontor* | |
| **Mängder som indata** | Aktiviteter som använder mängdlistor för övergripande beräkningar och analyser är:  produktionskalkyl, planering, inköp, leveransplanering, avrop och budget. |
| **Produktions-kalkyl** | Produktionskalkyl görs i princip som för anbud, men är normalt mer detaljerad.  PDF från modellen kan användas för mer detaljerad produktionsberedning, till exempel via Bluebeam.  Kalkylens information bör vara tillgänglig via kalkylsystemet eller via exempelvis Excel för återanvändning och vidare bearbetning för planering, inköp, logistik mm. |
| **Produktions-system** | Produktionssystem beskrivs under kapitel Produktion. Vi har studerat BIM 360 Field, Dalux och StreamBIM. De fungerar ganska lika och utvecklas vidare. Vi beskriver inte detta i detalj.  Vissa aktiviteter, till exempel logistik, som beskrivs här kan använda produktionssystem som stöd. Vid produktionsstart beslutas vilka rutiner som ska hanteras i vilket IT-system och hur de ska samverka inom respektive entreprenad och inom hela projektet. |
| **Information till produktions-system** | Information som finns i system för produktionskalkyl, planering, inköp, leveransplanering, avrop och budget bör kunna exporteras från dessa för import i produktionssystem. En minilösning är att ta ut Excelark i stil med Mall för MF kalkyl som kan bifogas till aktiviteter i produktionssystem. Integration mellan system utvecklas löpande. |
| **Rutiner** | Rutiner upprättas i respektive projekt beroende på valda arbetssätt med ledning av denna text som beskriver hantering av modeller.  Arbete med kvalitet, miljö, arbetsmiljö och säkerhet bör vara naturliga delar i rutinerna. |
| **Under-**  **entreprenörer** | Underentreprenörer, till exempel för isolering, bör använda arbetssätt, hjälpmedel och modeller så att de kan samverka med andra entreprenörer. |
| **Förtillverkning -**  **del i modell** | Vid förtillverkning av delar av ett system bör den som detaljprojekterar i CAD-system få dwg-filer eller rvt-filer som underlättar arbetet vid kompletterade projektering och beredning.  Ett exempel är uppdelning av ventilationssystem i flera delar, s.k. styckning, i produktionsmodell som kan användas i produktionen och lämnas till leverantör för tillverkning av delar.  Den förtillverkade delen läggs in i modellen. Kollisionskontrollera med omgivande delar av byggnaden. Säkerställ anslutningspunkter, anslutande material mm.  Det kan tillkomma behov av passbitar, infästningar, lyftöglor, transporter mm.  Kontrollera och markera i produktionssystem - transportvägar, plats för mellanlager mm inom byggplatsen. |
| **Fördelar med förtillverkning** | Projektering, kalkyl, planering mm görs på liknande sätt som vid montering på plats.  Förtillverkning kan ge bättre arbetsställningar, bättre utrymme och klimatskydd, spara material, arbetstid, kalendertid och kostnader jämfört med montering på plats. |
| Planering och logistik – helhet och uppdelade mängder | |
| **Planering**  **Indelning av byggnaden** | Byggnaden delas in för kommande användning och dessutom som stöd till planering och beredning som i sin tur är grunden för inköp, leveransplanering, budget mm. Se kapitel Krav på projektörens leverans av modell.  Arkitekter i samverkan med installationsprojektörer gör indelning av modellen för byggnadens användning i   * våningsplan * rum/utrymmen – med rumsbeskrivningar * utrymmen för installationer, montagelägen – apparatrum, fläktrum, schakt, kulvertar… |
| *’Taktplan’ från Nattugglan – indelning per våning och zon för produktionsplanering och logistik* | |
| **Beräkning av delmängder** | En kompletterande indelning för produktionens genomförande görs tidigt, helst i objektsmodellen. Då kan delmängder beräknas för etapper vid produktionsplanering, inköp, leveransplanering och budget.  **Rätt sak, på rätt plats, i rätt tid, till rätt kostnad** är primärt.  Utöver ovanstående indelning kan man behöva indelning i   * zoner per våningsplan som passar med en produktionsplan (taktplan). * rum/utrymmen om de ovanstående behöver kompletteras.   För ventilation ’styckar’ man ofta systemen i lämpliga delar för detaljerad planering, utförande, driftsättning och uppföljning. Då bör gränserna anpassas till andra indelningar enligt ovan. Liknande etappindelningar kan vara lämpliga för andra områden.  I skriften Normtid VVS finns installationsdelar som ger ytterligare underlag för indelning i aktiviteter.  Indelning bör även finnas i produktionssystem. Se kapitel Produktion. |
| **Planering, metodik** | Huvudtidplanen för projektet ger ramarna.  Planeringen inklusive montageordning samordnas per block med andra entreprenörers planer. Under projektet görs etappvis mer detaljerade tidplaner.  Tekniker för planering är Gant och Flowline med olika redovisningar och arbetssätt som kompletterar varandra.  - Gant ger en traditionell bild av aktiviteter och deras inbördes samband.  - Flowline kombinerar till exempel olika entreprenörers aktiviteter, exempelvis per våningsplan för att undvika tidskollisioner och utnyttja tillgängliga tider bättre.  Planering för installatörens arbete bör bygga på produktionskalkyl med indelning i aktiviteter som passar produktionsordningen. |
| **Start, etablering och avveckling** | En plan och kalkyl för start, etablering och avveckling bör göras.  APD-planen är en del i detta arbete. |
| **APD-plan** | I en APD-plan, arbetsplatsdispositionsplan, bör finnas inlagda:   * byggnader från modellen * bodar * containers * kranar och provisorier * lagrings- och lossningsplatser för material, maskiner och utrustning * transportvägar mm   Se även logistik.  Dessutom bör finnas aspekter för säkerhet och arbetsmiljö mm, eventuellt i separat plan:  Placering av fast skyddsutrustning, första hjälpen mm, hjärtstartare, brandsläckare, utrymningsvägar, informationsskyltar, riskzoner med varningar för lyftutrustning, rörliga utrustningar/maskiner, korsande trafik, fallande föremål mm.  APD-plan synkroniseras med objektsmodell och produktionssystem i lämpliga delar. |
| Kalkyl – komplettering av detaljer | |
| **Plåtarea för kanaler** | Plåtarea för kanaler kan beräknas i de mest spridda kalkylsystemen. Eventuellt kan arean beräknas i CAD-systemen. |
| **Höjder för installationer** | Excelark Mall för MF kalkyl VS respektive Ventilation med mängdförteckningar visar mängder per höjdintervall för centrumlinjen enligt Normtid VVS respektive enligt praxis för ventilation.  Se detaljerad information i Excelarken kapitel Mallar.  Dessutom kan man vid montering i tak behöva information om på vilken nivå taket finns. Detta kan man se i modellen eller så kan projektören skapa mängder. |
| **Rör- och kanaldelar** | I Excelark MF kalkyl finns flik med rör- respektive kanaldelar som kan kalkyleras. Ofta använder kalkylatorn %-påslag i stället, vilket ger risk för osäkerhet i kalkyler. |
| **Programvaror för mängd-beräkningar** | MagiCAD kan exportera BOM-lista eller Excelark.  Med script i MagiCAD kan man skapa Excelark med styrd utformning eller andra exporter av information.  BIP QTO kan läsa IFC-filer och skapa mängder med gruppering och summering.  Solibri och Navis Works kan importera objektsmodeller och skapa mängder.  BidCon kan importera IFC-filer och skapa mängder för kalkyler mm i systemet. |
| **Programvaror för kalkyl** | Kalkylering görs på olika sätt med mängder som grund.  Viewers för modellen ger visualisering för att se installationerna i 3D i modellen för bedömning av komplexitet, läge mm.  Många företag använder egenutvecklade kalkylsystem i Excel.  Exempel på kalkylsystem som kan importera mängder är   * BidCon från Elecosoft som också ger visualisering och kan integreras med Power Project. * Sektionsdata från Wikells   Exempel på andra kalkylsystem som används sedan länge men som med svårighet eller inte alls kan importera mängder   * Lubekalk från Elecosoft * Tenwin från Elecosoft |
| Budget och uppföljning | |
| **Skapa budget** | Skapa en budget med hjälp av kalkyl och planering med indelning i aktiviteter enligt tidplanen. Summera beräknade kostnader till exempel månadsvis.  Gör periodiskt avstämning av utfört arbete mot kostnadsredovisningen i ekonomisystemet.  Utfört arbete mäts för hela eller delar av aktiviteter med hjälp av produktionssystem. De är underlag för att visa utförda delar av budgetposter.  Ett inköpssystem kan ge kompletterande underlag för en tidig avstämning mot budget genom att redovisa gjorda beställningar per bugetpost.  Man kan på motsvarande sätt beräkna planerat kassaflöde, cash flow, för finansieringsbehov med sammanställning av planerade inkomster i form av betalningsplan samt beräknade utgifter. |
| Inköp, leveransplanering, logistik | |
| **Allmänt** | Delar av detta avsnitt bör kunna göras med stöd av produktionssystem. En utveckling behövs.  Om logistikföretag anlitas bör dettas system användas och samverkande rutiner skapas. |
| **Inköp av material** | Vid inköp av material används information från flera processer och IT-system.  Objektsmodeller är grunden för mängder, produktionskalkyl och produktionsplaner som ger underlag för förfrågningar. Delar av modellen kan lämnas för tillverkning hos leverantör.  Allmänna branschvillkor används.  Ramavtal ger information om priser och olika typer av villkor.  Förfrågningar, i många fall grundade på objektsmodellen, med följande offerter ger grunder för inköp och leveranser till projektet.  Generell instruktion för leveranser av material överlämnas till leverantör vid förfrågan. |
| **Inköp enligt BEAst** | Rutiner för elektronisk handel med förfrågan, order, orderbekräftelse, avrop, leveransinformation mm fram till faktura finns beskrivet i sammanhängande rutiner under [www.beast.se](http://www.beast.se). |
| **Val av tillverkare och produkt** | Val av tillverkare och produkt och ev. artikelnummer kan göras vid olika tillfällen.   * Om det gjorts i teknisk beskrivning lägger projektör in detta i objektsmodellen. * Vid totalentreprenad kan detta göras av installatör som meddelar projektör som lägger in detta i objektsmodellen. * Efter det att mängder tagits ut ur objektsmodellen bör uppdatering av denna ske med eftertanke då detta kan påverka flera aktiviteter. Visa ändringar. * Främst vid inköp eller efter leverans kan ändringar av produkter ske.   Val av produkter sker med hänsyn till beställarens krav, funktion, pris, kostnader för transporter och hantering, livscykelkostnader, montage, arbetsmiljö mm.  Observera myndighetskrav på redovisning av aspekter för hållbarhet/miljö mm.  Avvikelser från föreskrivna produkter mm kräver godkännande av byggherren eller den som utses. |
| **Ändringar av produkter** | Ändringar av produkter noteras i lämpligt system enligt rutin i exempelvis   * projektörens modell * inköpssystem * databas för produktionen * Excelark * produktionssystem till exempel som avvikelse.   Tydlig markering av ändring är viktig.  Överlämning till förvaltning ska innehålla verklig information och om så krävs tidigare versioner av denna.  Ursprungliga krav bör sparas i den version av objektsmodellen som gällde för förfrågningsunderlaget. |
| **Generell**  **instruktion för leveranser** | En generell instruktion för leveranser bör innehålla projektets rutiner, kontaktuppgifter, adresser mm enligt BEAst kollietikett: <https://beast.se/standarder/beast-label/>    Leverantör bör använda tydliga kollietiketter för   * sakvaror - BEAst Label typ B7 * rör, kanaler mm för lastpall - BEAst Label typ A7 |
| **Lagrings- och lossnings-platser för material mm** | APD-plan och/eller produktionsplan visar platser för lossning och lagring av material.  Platser, rutiner och ansvariga anges för   * terminal för kollimottagning, eventuell uppackning och vidare transport till bygget. * Qlocx container med kodlås vid yttre inhägnad eller motsvarande lösning. * lagringsplats på mark. * lagringsplats på våningsplan i zon eller i rum.   Inkludera plats för uppackning och lagring samt bortforsling av emballage. |
| **Leverans-planering** | Inköp och produktionstidplaner styr indelning av leveranser i etapper för leveransplanering. Detta är en grund för avrop senare under produktionen.  Optimering görs av transporter och hantering till bygget, eventuellt via terminal för att sänka kostnader och minska miljöbelastning. Märkning och rutiner enligt BEAst används.  APD-plan och/eller produktionssystem visar leveransplatser och transportvägar inom bygget.  Vinster är effektivitet och sänkta kostnader genom tidsbesparing för produktionen samt mindre risker för skador och svinn. |
| **Avrop** | **Rätt sak, på rätt plats, i rätt tid, till rätt kostnad** är primärt.  Leveransplanen bör visa planerade avrop med leveransplats, mottagare mm enligt generell instruktion för leveranser till leverantören så att kollietikett kan fyllas i.  Mängder bör inkludera reserv för spill och skador enligt bedömd risk.  Rör och kanaler i mängdförteckning från modellen kan gå över zongränser eller rumsgränser, så mängderna i avropen kan eventuellt behöva kontrolleras.  Lagringstid på mottagningsplatsen bör vara kort – enstaka dagar.  Reserv bör finnas på lämplig pats för risk för störningar i leveranser.  Ledande montör eller arbetsledare gör lämpligen veckovisa avrop som stäms av mot leveransplanen med notering motsvarande innehåll i inköpsorder.  Information lämnas till mottagare. |
| **Underlag till produktions-system** | En möjlig rationalisering är att innehållet i ett avrop läggs i ett Excelark som en bilaga i ett produktionssystem. |
| **Godsmot-tagning** | Utsedd ansvarig hanterar godsmottagning på angiven leveransplats enligt respektive avrop. Avprickning av mottagna kollin görs i IT-system mot avrop vid godsterminal eller vid direktleverans med avprickning av kolli på bygget.  Kontroll av innehåll i kollin görs vid uppackning på till exempel våningsplan.  Avprickning av innehållet görs mot plan i systemet. |
| **Avvikelser och reklamationer** | Skador, förseningar och andra avvikelser mm noteras lämpligen i produktionssystem, liksom reklamationer till leverantör och/eller transportföretag. |
| **Detaljplanering**  **Etappindelning** | Montaget med tillhörande arbete delas in i etapper i planeringssystem med lämplig omfattning, till exempel per dag eller per vecka.  Detta ger information för planering av montage samt för inbärning av material och utrustning. |
| **Transporter inom byggplatsen** | Från godsterminal eller angiven mottagningsplats på bygget skickas kollit till  vald lagringsplats på bygget enligt avropets önskade tidsangivelse.  Eventuellt sker uppackning direkt vid mottagandet.  Montören avropar eventuell inbärning från denna till aktuell arbetsyta.  Hanteringen minimeras för att minska kostnader och skaderisker. |
| **Svinn, skador**  **Kostnader och miljö** | Brist, svinn och skador på material och utrustning rapporteras via produktionssystemet som avvikelser eller på motsvarande sätt i eventuellt system för hantering av leveranser.  Bra produktionsplanering, leveransplanering och hantering till och på bygget kan minska svinn och skador och andra störningar. Detta sänker kostnader och minskar miljöbelastningen. |
| **Produktval** | Val av produkt och kompletteringar av detaljer har gjorts vid inköp.  Vid leveransproblem kan man behöva ändra tillverkare och/eller artikelnummer.  Ledande montör rapporterar detta som avvikelser i produktionssystemet.  Dessa bör ingå i överlämning till byggherre och/eller förvaltning. |
| **Komplettering av produkt-information**  **för produktion** | För varje relevant typ av produkt bifogas instruktioner för montering, säkerhetsdatablad, eBVD (elektronisk byggvarudeklaration) mm.  Detta bör i första hand göras vid köpet eller vid första leveransen av respektive typ.  Denna information används under produktion och även för överlämning om det krävs.  Referens från objektets typ enligt BIP till register för typ med bilagor bör finnas. |
| **Överlämning till förvaltning vid avslut av entreprenad för VVS** | |
|  | Se kapitel Produktion angående överlämning till förvaltning vid avslut av entreprenad. |
|  | |
| |  | | --- | |  |  Byggherren – upphandling | |
|  | |
| **Byggherren ger förutsättningar** | Kapitel Upphandling beskriver relevanta delar av genomförande- och upphandlings-former och byggherrens förfrågningsunderlag.  Se även kapitel Mallar - Mall del 2 AF-del. |
| **Underlag från byggherre** | Utöver Excelark, IFC-filer och PDF-er levereras tekniska beskrivningar, TB, och andra handlingar mm som kompletterar information från objektsmodellen. TB bör inte innehålla mängder. Så mycket som möjligt av TB ska vara inarbetat av projektören i modellen. Mängder beräknas ur modellen. |
| **À-priser** | Om à-priser ska beräknas bör byggherren precisera vad som ska ingå i dessa och vad som ska redovisas i särskilda poster. |

# Kalkylatorns arbetssätt

|  |  |
| --- | --- |
| **Tidsåtgång för mängdberäkning och kalkyl** | |
| **Vinst med objektsmodeller** | 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 mycket 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. Dubbletter ska vara borttagna. |
| **Arbetssätt för mängdberäk-ning och kalkyl** | Följande arbetssätt beskrivs kortfattat. (Hämtat från SBUF projekt Kalkyl via modell)  Följande skeden berörs:     * Manuellt * Pdf till Bluebeam * BOM-listor Excel, CSV, Text etc. * IFC-filer |
| **Tidsåtgång för mängdberäk-ning och kalkyl** |  |
| **Tidsåtgång för mängdberäk-ning och kalkyl forts.** | 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. |
| **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. |
| **IFC-filer** | En objektsmodell som skapats med BIP-koder och exporteras som IFC-fil kan importeras till kalkyler i Bidcon från Elecosoft  IFC-filer ger dessutom möjlighet att lätt kvalitetssäkra den och få mängder grupperade och summerade via BIP QTO, inklusive höjdintervall enligt Normtid VVS, för vidare export via CSV eller Excel. Ytterligare analyser kan göras i Bimbucket, med hjälp av Viewers eller andra programvaror som stöder IFC.  Detta arbetssätt ger mycket stor tidsbesparing jämfört med manuella arbetssätt.  Informationen i objektsmodellen kan användas i flera skeden i datorer, läsplattor etc. även under produktion och förvaltning.  Filer från objektsmodeller i CAD-system kan läsas in i andra datorsystem för **direkt vidare användning** av informationen i system för olika behov (se figur nedan).    Original-filer från CAD-system, t.ex. DWG, kan ersätta IFC i vissa fall om systemen hanterar dessa |
|  |  |