

**KRAV PÅ PROJEKTÖREN**

# Upphandling, kalkyl och produktion via modell

# för VVS Krav på projektörens leverans av modell - Råd och anvisningar

**Innehåll**

[Upphandling, kalkyl och produktion via modell 1](#_Toc97375989)

[för VVS Krav på projektörens leverans av modell - Råd och anvisningar 1](#_Toc97375990)

[Inledning 2](#_Toc97375991)

[Projektörens leveranser av information 3](#_Toc97375992)

[Mall för indata från modell till VVS-kalkyl och till produktion 6](#_Toc97375993)

[Schemaritningar och Typritningar 6](#_Toc97375994)

[Lokalisering Våning, utrymme mm 7](#_Toc97375995)

[System Information per installationssystem 8](#_Toc97375996)

[Komponenter Sakvaror, rör, kanaler och isolering i installationssystem 9](#_Toc97375997)

[Beräkningar i modellen före leverans av information 11](#_Toc97375998)

[Annan information i leverans av modell 11](#_Toc97375999)

[Funktionsbeskrivning och teknisk beskrivning 12](#_Toc97376000)

[Kompletterande information från projektören 13](#_Toc97376001)

[Kvalitetssäkring före informationsleverans 14](#_Toc97376002)

[Informationsleveranser från projektören 15](#_Toc97376003)

[Informationsleveranser för produktion, förvaltning mm 16](#_Toc97376004)

Originaldokument finns på Installatörsföretagens hemsida

<https://www.in.se/installationsteknik/digitalisering-och-bim/#/>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Det här dokumentet ingår i ett "paket" bestående av flera dokument ***Upphandling, kalkyl och produktion via modell för VVS. Reviderade 2022-03-04*** | | |
| *- Mallar* - anpassas av Installatören för respektive projekt och kombineras med andra dokument  Använd Excelark för MF kalkyl i första hand, alternativt Mall Del 1.  Dokument för att skapa ett kontrakt och/eller förfrågningsunderlag och Excelark för leveranser av mängder: | | |
|  | - *Mall Del 1 – Specifikation av informationsleverans*  *- Mall Del 2 – AF-del*  *- Mall Del 3* *– Objektsmodell, BIM manual etc.*  *- Mall Del 4 – Projektinformation*  *- Excelark Mall för MF kalkyl VS*  *- Excelark Mall för MF kalkyl Ventilation* | för alla under hela projektet  för uppdragsansvarig  för alla initialt i ett projekt  för alla  för alla  för alla |
| Stödjande dokument: - *Krav på Projektörens leverans av modell* **−** *Råd och anvisningar* för upphandling av projektör  *- Sammanfattning*  *- Kalkyl, planering, budget, inköp, logistik – primärt med mängder*  - *Produktion – mobilt på bygget och på kontor*  *- Upphandling*  *- Bilagor* | | |

# Inledning

|  |  |
| --- | --- |
| **Mallar för information från projektör** | Använd **Mallar** enligt ovan för att skapa dokument för upphandling av projektörer.  Detta dokument ger råd och anvisningar för Mall Del 1 – Specifikation av informationsleverans.  I första hand används Excelark 5 och 6 vid anbud. |
| **Skaffa jobb** | Att ’skaffa jobb’ är primärt för installatörer. Snabba och tillräckligt säkra anbudskalkyler är viktiga. Det är ofta många som lämnar anbud. Installatören får räkna flera kalkyler för att få ett projekt. |
| **Tidiga skeden** | **BEAst Modelleringsteknik i tidiga skeden, s**e <https://beast.se/standarder/beast-bim/>  ger en grund för fortsatt arbete enligt Upphandling, kalkyl och produktion via modell. |
| **Bygga rätt**  **Kalkyl, planering…** | Att bygga rätt saker på rätt sätt är primärt för både installatörer och byggherrar.  Kalkyler vid flera tillfällen med god kvalitet för hela livscykeln är viktiga för beslut om investeringar, utformning av byggnader med installationer samt för produktion mm. |
| **Modell som är lätt att förstå** | Med CAD-system bygger projektörer objektsmodeller i 3D med information om system och komponenter. Detta ger möjligheter till att använda modellen som indata till flera andra datorsystem i flera processer från kalkyl och planering till uppföljning. |
| **Produktion**  **förberedelse genomförande** | En objektsmodell, dvs 3D-modell med objekt med information om egenskaper, ger   * mängder till kalkyler, planering, inköp, leveransplanering, avrop etc. * modeller med information till produktionssystem   Man skapar genom modellen förutsättningar för att få rätt sak på rätt plats i rätt tid till rätt kostnad med god arbetsmiljö och hållbarhet. |
| **Läs mer** | Läs kapitel som visar installatörens arbetssätt och hantering av information:   * Sammanfattning * Kalkyl, planering… * Produktion |
| **Obrutet informations-flöde** | Återanvändning och förädling av information mellan olika aktörer i ett projekt från projektering till produktion och till förvaltning kan ge snabbare överlämningar, lägre kostnader, kortare total tid och smidigare genomförande. |
| **VVS** | Vi behandlar mer ingående modeller för VS, dvs rör och för ventilation.  Arkitektens, konstruktörens och el-projektörens modeller är viktiga för effektivitet via kollisionskontroller och montage, utsättning mm. |
| **Snabbare, säkra kalkyler** | Mängder från BIM-modeller minskar kalkylarbetet för installatören till ca 10% av manuellt arbete. Mängderna är tillförlitliga om projekteringen görs med omsorg. |
| **Dokument för kalkylering** | **Detta dokument** inklusive sex mallar **är primärt för kravställandet**:   * Krav på projektörens leverans av modell – råd och anvisningar * Mallar Del 1 – 4 * Excelmall MF kalkyl VS respektive ventilation   Övriga dokument avser att ge en **bättre helhetsbild**   * Sammanfattning * Kalkyl, planering, budget, inköp, logistik – primärt med mängder * Produktion – mobilt på bygget och på kontor * Upphandling * Bilagor   Tidigare projekt Kalkyl via modell ger djupare beskrivningar för anbudskalkyler. |
| **Allt finns på in.se** | På Installatörsföretagens hemsida [http://www.in.se/](http://www.in.se)finns alla dokument under Digitalisering och BIM. <https://www.in.se/installationsteknik/digitalisering-och-bim/#/>. |
| **Ordningsföljd**  **= arbetsflöde** | Detta dokument, Krav på projektörens leverans av modell, och Mall Del 1 Specifikation för informationsleverans är båda uppställda i ordning efter en projektörs arbetsflöde (ungefär) för att underlätta användning av mallen som en checklista. |
| **Programvaror** | I de olika dokumenten nämns olika programvaror. Det finns även andra programvaror som kan vara till stor nytta i olika processer.  Building Smart har certifierat programvaror som uppfyller ’IFC-krav’. Se <https://www.buildingsmart.org/compliance/software-certification/>.  En lista med certifierade programvaror finns här: <https://www.buildingsmart.org/compliance/certified-software/>. |
| **Använd**  **och lämna synpunkter** | Använd rapporterna som hjälpmedel i arbetet och lämna gärna synpunkter till  [hans.soderstrom@in](mailto:hans.soderstrom@in).se eller [info@in.se](mailto:info@in.se). |
|  |  |

# Projektörens leveranser av information

|  |  |
| --- | --- |
| **Totalentre-prenader VVS** | Dokumenten, speciellt Mall del1, och AF-del var från början i projektet Kalkyl via modell avsedda för totalentreprenader för VVS-system med en detaljeringsnivå ungefär som för bygghandlingar. |
| **Kravställande övergripande** | I detta dokument anges att installatören ställer krav mm. Vid andra genomförandeformer/entreprenadformer ställer byggherren eller annan beställare dessa krav. Detta bör göras i samverkan med installatör för att få rätt informationsinnehåll. |
| **Modellens mängder** | Modellen kan med hög noggrannhet lämna projekterade mängder.  Dessa behöver kompletteras för kalkyleringen och för produktionen. |
| **Anbudskalkyler Excelark** | Excelarkens informationsinnehåll är minimerade för att ge lätthanterlig information för projekterade mängder till anbud på relativt okomplicerade projekt. |
| **Mängder till produktion**  **kravställande** | Mall del 1 innehåller en förteckning med mer omfattande information än Excelarken om mängder som kan behövas för produktion.  Installatören projektanpassar en Mall med krav på projektörens leverans av modell.  Detta dokument förklarar innehållet i mallen och har samma struktur.  Installatören bör ställa krav så tidigt som möjligt på projektörens arbetssätt och leveranser av information till installatörens kalkyler. |
| **Information till förvaltning** | Mall del 1 kan även användas som underlag för information till förvaltning.  Då kan man behöva en mindre mängd kompletterande information och eventuellt kan viss information utelämnas.   * se sist i detta dokument * se kapitel Produktion avsnitt Överlämning till förvaltning … |
| **Mall med krav på projektören** | Installatören projektanpassar krav på projektörens leverans av modell enligt Mall del 1 eller använder krav enligt Excelark Mall för MF kalkyl.  Detta dokument förklarar innehållet i Mall del 1 och har samma struktur. |
| **Systemhand­­lingar etc.** | Byggherren bör också kunna använda dokumentet för kravställning vid upphandling av projektörer vid andra genomförandeformer, t.ex. för systemhandlingar.  Kalkyler för VVS i detta skede görs med fördel med ungefär samma detaljeringsnivå som bygghandling. Kalkylatorn bör då dokumentera antaganden om detaljer som ej projekterats. |
| **Mallar,**  **styrande dokument** | Krav från beställaren i Rambeskrivning, Rumsbeskrivningar mm är överordnade vid totalentreprenad.  Installatören upprättar och projektanpassar mallar som projektören ska följa:   * AF- konsult (Se dokument: Övergripande förutsättningar och Mall Del 2) * BIM-manual (Se dokument: Övergripande förutsättningar och Mall Del 3) * Krav på projektörens leverans av modell (Se detta dokument och Mall Del 1) * Teknisk beskrivning, TB, om den upprättats, är överordnad den objektsmodell som projektören skapar (se nedan).   En AF-del, Administrativa Föreskrifter, reglerar uppdragets omfattning och utförande. Mall Del 2 kan komplettera andra AF-delar, t.ex. från byggherren.  Mall Del 2 innehåller ett avsnitt om ägande. Äganderätt gäller inte digital information. Möjligheter att använda modellen styrs via överenskommelse om nyttjanderätt.  Vid andra entreprenad- och genomförandeformer upprättas Förfrågningsunderlag. Se kapitel Upphandling. |
| **Byggherrens krav** | Installatören anpassar gällande dokument ovan så att de stämmer med byggherrens motsvarande dokument. |
| **Projektören skapar objekts-modell** | VVS-projektören ska   * skapa objektsmodeller i 3D med objekt som innehåller systematisk information enligt BIP. Visa beteckningar enligt BIP för objekt i modellen och på ritningar. * säkra att all modellering sker med korrekta geometrier med en detaljering som säkerställer montage. Platsmarkörer läggs in vid behov. * skapa modellerna med MagiCAD för AutoCAD eller med MagiCAD för Revit eller med Revit eller eventuell motsvarande programvara i sitt respektive originalformat (nativeformat). * bara använda objekt med egenskaper enligt BIP och de IFC-parametrar som finns angivna där. Se [www.bipkoder.se](http://www.bipkoder.se). * inte rita streck utan egenskaper – förbjudet! * använda rätt verktyg i CAD-systemet. * komplettera med detalj- och typritningar mm kopplade till modellen. * ta ut all önskad information ur modellen, till exempel pdf-er med ritningar etc. * om mängder finns i en beskrivning kontrolleras dessa mot modellen. Avvikelser rapporteras och hantering av dessa beslutas gemensamt.   Avvikelser från krav med åtgärder ska överenskommas och dokumenteras.  Skapandet av modeller bör finnas mer detaljerat beskrivet i   * BIM-manual eller motsvarande – se Mall Del 3 * AF-del – se Mall Del 2   Mer information finns i dokument Bilagor med översiktlig beskrivning av rutiner utformade av Tikab för Slussen.  SBUF-projekt 13891 Avtalsjuridik och digitala modeller ger en helhetsbild för byggprojekt inklusive AB och ABT.  Vi behandlar i första hand installatörens upphandling av projektör vid totalentreprenad med ABK. Det mesta är användbart även när en byggherre upphandlar VVS-projektör. |
| **Identifiering i CAD-system** | I CAD-programmen finns information för att identifiera komponenterna och få spårbarhet:   * IfcGUID – unik kod som genereras automatiskt av CAD-programmet   Installatören kan, om detta ger mervärden som motiverar en merkostnad, begära att projektören kompletterar med   * ObjectID – unikt ID och/eller märksträng som byggs upp med hjälp av överenskommen struktur i projektet. |
| **Spårbarhet, ändringar mm** | Informationen ska vara spårbar inom CAD-systemen om programvaran har denna funktion, respektive inom installatörens system för kalkyl, produktion mm.  Spårbarheten underlättas om man använder en gemensam databas.  Rutiner för hantering av PM, ÄTA mm inklusive rutiner för sökbarhet för ändringar i projekteringen skapas i enlighet med byggherrens krav. Detta berör både projektering och produktion. |
| **Kollisions-kontroller** | VVS-projektören ska följa byggherrens rutiner för granskning, samgranskning och kollisionskontroller med A, K och E och eventuella andra projektörer som prefab, brand mm. |
| **Gränsdragning** | Gränsdragning mellan främst A och VVS definieras tydligt. Exempel:  A anger var WC ska placeras, eventuell typ mm.  VS anger WC lämpligen med en nod och kompletterar med anslutningar till vatten och avlopp. Om VS-projektör och installatör önskar se WC-stolen i sin modell ska detta hanteras via kollisionskontrollen enligt ovan. |

# ­­Mall för indata från modell till VVS-kalkyl och till produktion

Mall Del 1 - Specifikation av informationsleverans finns i Word för projektanpassning av installatören.

|  |  |
| --- | --- |
| **Överordnade krav** | Överordnade krav – se gällande dokument ovan. |
| **Mall del 1** | Indata till kalkyl och till produktion finns i Mall del 1. Välj lämplig information. |
| **Excelark för anbudskalkyl** | En kortare version för indata till anbudskalkyl finns i Excelark Mall MF kalkyl för VS respektive för Ventilation. |
| **BIP, BSAB, CoClass** | **BIP ska användas för beteckningar och andra egenskaper i både projektering och kalkyl** [www.bipkoder.se.](http://www.bipkoder.se.I) BIP används av projektör för typning av system och produkter/komponenter och för IFC-export.  BIP underlättar ifyllandet av koder för andra klassificeringar i CAD-systemet   * BIP SystemID för system har koder för CoClass, AFF och BSABe (AMA, byggdelar) * BIP TypeID för produkter har oftast fler koder än koder för BSABwr (AMA, produktionsresultat) samt har koder för BSAB-83 för bygg. |
| Schemaritningar och Typritningar | |
| **Scheman Typritningar** | Projektören ska leverera följande kompletterande informationsleveranser som förtydligar modellen   * Schemaritningar som redovisar schematisk uppbyggnad av alla system. * Typritningar som redovisar detaljer som inte framgår av modellen. |

|  |  |
| --- | --- |
| Lokalisering Våning, utrymme mm | |
| **Våningsvis** | * StoreyName – våningsplan   Anges för alla komponenter. Namngivning av våningsplan ska följa projektöverenskommen namngivning för våningsplan.  Våningsplan ska installeras på sin rätta z-koordinat enligt valt koordinatsystem för projektet. |
| **Rumsindelning** | Vid behov av specificering av installationer i olika utrymmen.  Installationsutrymmen är viktiga att ange då kostnaden för installationer behöver hanteras annorlunda för dessa än för ’normala’ utrymmen. De som inte fått egna rumsnummer av projektören ges ett Montageläge:   * MountingLocation – montageläge   Normtid VVS anger:   * Fläktrum * Pannrum * Apparatrum (kallas ibland aggregatrum, installationsrum, teknikutrymme)   Motsvarande behov finns för   * Schakt * Kulvertar   Projektören ska ange dessa egenskaper för rum enligt BIP:   * SpaceName – Rumsnamn. * A skapar Room i MagiCAD eller Space i Revit.  Installationsprojektör kan importera till MagiCAD Room eller till Space i Revit. * För att erhålla rumsinformation på komponenter ska rumsinformationen hämtas från arkitektens modell och ärvas till komponenterna. * Installatören bör förvissa sig om, i samverkan med arkitekten, att arkitektens rumsvolymer modelleras så att till exempel komponenter placerade i undertak kan ärva rumsinformation från rummet. * Installatören anger om sakvaror ska hänföras till respektive specificerat rum. Rör och kanaler behöver ofta bara anges per våning eller per schakt. * För att längdvaror, som sträcker sig över flera rum eller flera plan, ska erhålla korrekt rumsinformation ska noder på rör och kanaler läggas in vid väggar och bjälklag, om specificering per rum önskas. * Om en detaljerad projektering inte ska göras av ett apparatrum kan installatören begära att projektören lämnar information om total rörlängd i apparatrum. Installatören kan då ange uppskattat antal skarvar per meter rör. * Eventuellt använder installatören scheman som information vid kalkyl för ett apparatrum. |
| **Schakt genom flera plan** | Projektören anger typ av rum, t.ex. Montageläge eller enligt SpaceName ovan.  Detaljeringsnivå preciseras av installatören.  Se även vertikala rör, stigare etc. nedan under ’Kompletterande information från projektören’.  Som **komplement** eller alternativ till SpaceName kan projektör behöva ange:   * SpaceNumber – Rumsnummer i projektet – kan behövas vid stort antal rum * SpaceType – Typ av rum * BSABs – BSABspace * CoClass – utrymme  Om arkitekten, A, anger kod enligt CoClass för utrymmen, t.ex. DAD för Apparatutrymme, används detta om detaljeringsnivån är tillräcklig. |
| **Produktions-planering**  **Zoner** | För produktions- och leveransplanering kan projektören behöva lägga in zoner i byggnaden som följer en lämplig indelning av respektive våningsplan.  I ett projekt används begreppen Taktplan för indelning motsvarande en produktionsplan och Taktzon för en fysisk indelning av delar av ett våningsplan.  Mängdberäkningar per taktzon kan då göras via script som underlag för t.ex. leveransplanering.  Om det är olämpligt att göra denna indelning i projekteringen kan kanske motsvarande indelning göras i ett produktionssystem. Se kapitel Produktion. |
| **Installations-delar** | Se Normtid VVS vid behov av uppdelning i installationsdelar.  Om byggherren/beställaren har en indelning för projektet bör denna följas. |
| **WBS** | Uppdelning enligt WBS, Work Breakdown Structure från byggherren eller annan part kan ibland önskas. Gör i så fall speciell analys. |
| System  Information per installationssystem | |
| **System**  **Primär information** | Varje system eller grupp av system ska projekteras för sig, kallas **SystemType**, och ska modelleras med rätt verktyg så att de tillhör rätt grupp av system, till exempel tappkallvatten, frånluft etc.  Alla system ska ges ett systemnamn **SystemName** (t.ex. VS303) enligt BIP.  Alla delsystem ska ges ett unikt SystemID (t.ex. VS303-R) så att systemen blir beräkningsbara.  Alla system ska kodas med **BSAB byggdelar** så att alla komponenter i systemet ärver byggdelskoden, BSABe, och så att modellen kan struktureras och grupperas enligt AMA.  [www.bipkoder.se](http://www.bipkoder.se) under rubriken System anges koder för både BSABe, AFF och CoClass.  Komponenter i respektive system ska ges en korrekt **systemtillhörighet**. Se nedan.  Komponenterna i ett system ärver systemets egenskaper.    **Projektören ska ange dessa egenskaper för system enligt BIP:**   * SystemID – unik systemkod * SystemName – Systemnamn * System Type – typ av system * BSABe – BSAB element för gruppering av system enligt AMA * CoClass – konstruktiva system - etc. Se dokument Bilagor.   Sprinkler har speciella krav. |
| **Media**  **Beräkningar** | System som ska beräknas ska kopplas till rätt media med korrekta egenskaper och temperaturer, t.ex. vatten av en viss temperatur etc.  Val av beräkningsmetod ska göras i samråd med installatören. |
| **Fogmetod**  **Skarvsystem** | Om TB, teknisk beskrivning, anger fogmetod/skarvsystem väljs detta. Annars väljer installatören metod. |
| **System**  **Övrig information** | Eventuell färgstandard för system inom projektet anges. OBS att färger ej alltid följer med vid överföring, t.ex. via IFC. |
| Komponenter  Sakvaror, rör, kanaler och isolering i installationssystem | |
| **Egenskaper enligt BIP** | Ange för respektive 3D-objekt/komponent de egenskaper som gäller vid val av produkt under egenskapsredovisningen (propertyset) BIP. |
| **Primärt för VVS-kalkyl** | **Projektören ska ange nedanstående egenskaper enligt BIP.**  Detaljerad information finns på [www.bipkoder.se](http://www.bipkoder.se).  Använd lämplig detaljeringsnivå på TypeID enligt BIP så man kan skilja mellan komponenter av olika slag i respektive system   * IfcGUID – sätts av CAD-systemet – se ovan om Identifiering i CAD-system. * TypeID - produktbeteckning. * BSABwr – BSAB produktionsresultat, som är samma kod i CoClass. Alla komponenter ska kodas med BSAB/CoClass produktionsresultat så att modellen kan struktureras och grupperas enligt AMA t.ex. för kopplingar till recept i kalkylsystem. Se dokument Bilagor. * CenterElevation – höjd över golv till centrum på objekt. * Normtid VVS anger BottomElevation = underkant rör. Denna avvikelse hanteras vid förhandlingar på arbetsplatsen. * Höjdintervall enligt Normtid VVS kan beräknas via BIP QTO. Om installationer är förlagda långt under taket tydliggör projektören detta. * ConnectionSize – anslutningsdimension – ex DN32 för information på ritningar etc. * InvertElevationAbs – vattengång, absoluthöjd där detta är relevant. * Material – materialkod för rör och kanaler. * PipeSeries – rörserier – Material styr detta. Ex hårda kopparrör, plast etcetera. * Följ BIP-koders anvisningar. Rörserier ges ett unikt TypeID. * ProductCode – produktkod. * ProductSize – vid avvikande dimension för anslutning där detta är relevant. * ProductType – typ av komponent. Komponenter ska modelleras med rätt verktyg så att de tillhör rätt grupp av komponenter, t.ex. radiatorventiler eller pumpar. * SystemID – unik systemkod – Alla komponenter ska placeras i sina rätta system. De ärver då BSAB byggdelkod och annan information från systemet. Se ovan under system. |
| **Vid val av**  **produkt/ tillverkare** | Viktigt om viss tillverkare eller produkt föreskrivs eller upphandling skett eller om viss artikel använts för beräkningar. Vid specifika produktval ska projektören i samråd med installatören komplettera produktmodellen med   * ArticleNumber – artikelnummer, helst RSK-nummer, för att snabbare hitta rätt i kalkylen och för att lätt hitta kompletterande produktinformation, egenskaper enligt ETIM etcetera via RSK-databasen.  Alternativt används GTIN-nummer, e-nummer etcetera * Manufacturer – tillverkare * ManufacturerProcured – köpt varas tillverkare * ProductCodeProcured – köpt varas produktkod * ETIM - ETIM är en europeisk teknisk informationsmodell för beskrivning av produktegenskaper som underlättar val av produkter. BIP har via RSK-databasen funktioner för sökningar i ETIM. |
| **Information om isolering** | Ny standard finns från 2021. Projektören ska ange   * InsulationType – typ av isolering * InsulationMaterial – isoleringsmaterial som kan inkludera ytbeklädnad. * InsulationThickness – isoleringens tjocklek i mm. * InsulationCovering – ytbeklädnad på isolering kan anges separat som alternativ till att inkludera detta i InsulationMaterial ovan.   Isolering av rör hör till röret och rördelarna i MagiCAD. Det som hör till röret har samma längd som detta. Längder för rördelar och deras isolering beräknas ej i CAD-systemet.  Projektören ska lägga in både framledning och returledning med rätt isolering.  Detaljer som böj, stick, avslut, ventil etc. påverkar kalkylen. Se rördelar. |
| **Sammansatta komponenter** | Projektören ska lista sammansatta komponenter.  Komponenter kan vara sammansatta av flera sakvaror och rör. Dessa redovisas normalt separat. |
| **’Mindre’ komponenter** | Projektören ska normalt ej ange detaljerade komponenter, t.ex. infästningar, fixturer, ballofix, flexslangar, diskmaskinanslutning, konsoler etc.  I t.ex. badrum kan man ange en punkt till vilken man ansluter rör och andra detaljer inom badrummet.  Installatören kompletterar detaljer via kalkylrecept.  Installatören bör ange vilka typer av komponenter som ej ska specificeras av projektören. |
| **PEX-rör** | Olika TypeID bör användas för att åtskilja olika RiR, Rör I Rör, PEX-rör, slangar och liknande. Revit beräknar mängder. MagiCAD beräknar inte mängder korrekt ännu. Beteckning i BIP börjar med X. |
| **Sakvaror** | Installatören kan beställa en sammanställning av sakvaror från projektören. |
| **Marknadens**  **komponenter** | På marknaden förekommande komponenter används om möjligt.  Projektören anger avvikelser. |
| Beräkningar i modellen före leverans av information | |
| **Beräkningar** | Projektören gör flödesberäkningar för att kontrollera att alla komponenter är med i modellen. Se dels System dels Kvalitetssäkring före informationsleverans. |
| Annan information i leverans av modell | | |
| **Enheter** | Projektören anger måttenhet för flöden, tryck och areor, t.ex. l/s, m3/h etc. | |
| **Effektbehov Önskvärd**  **information** | Denna information för respektive komponent kan vara viktig för bedömning av produktens kostnad.  System som innehåller komponenter som avger värme- eller kyleffekter ska beräknas så att beräknad värme- eller kyleffekt framgår på komponentnivå.     * CoolingPower – Kyleffekt i Watt * HeatingPower – Värmeeffekt i Watt | |
| **Mått**  **Önskvärd**  **information** | Mått ska i första hand framgå av en korrekt modell med rätt geometrier men kan behöva anges ibland.   * Height – Höjdmått * Length – Längdmått * Width – Breddmått | |
| **Övrig  önskvärd information** | * Comment – Kommentarer som behövs för att tolka modellen ska i första hand läggas in i modellen * Hyperlink – HTML-länk till dokument eller annan information som produktblad, miljödeklarationer etc. * ProductType – Typ av komponent | |
| **Status** | * StatusConstruction – befintlig, rives mm * StatusObject – preliminär, godkänd etc.   Objekt ska statushanteras för att särskilja t ex befintliga från i entreprenaden ingående komponenter eller komponenter med preliminär respektive godkänd status. Nivån på statushanteringen görs i samråd med installatören.  Granskningsstatus kan anges lämpligen enligt BEAst med pdf-er och bearbetning med Bluebeam eller enligt rutiner för granskning av modeller som utarbetas av BIM Alliance.  Status kan eventuellt anges för system eller för grupper av objekt eller på annat sätt för att minska arbetet. Det kan bli arbetsamt att ange status för ett större antal enskilda objekt. | |
| **Platsmarkörer** | Projektören markerar med platsmarkörer i modellen platskrav för montage, drift etc.  Även flänsar som tar plats markeras. | |
| Funktionsbeskrivning och teknisk beskrivning | | |
| **Funktions-beskrivning** | Installatören tillhandahåller byggherrens funktionskrav i form av rambeskrivningar eller projekteringsanvisningar eller Teknisk beskrivning etc.  Projektören tillser att funktionsbeskrivningar från byggherren uppfylls och redovisar detta för installatören.  Projektören inarbetar funktionsbeskrivning i modellen och eller i en TB, Teknisk Beskrivning.  Installatören kan komplettera med sina egna krav t.ex. på fabrikat eller annat som uppfyller byggherrens krav. Detta bör preciseras i ett dokument från installatören.  Svensk Byggtjänst utvecklar AMA funktion som ger nya möjligheter. | |
| **Teknisk beskrivning** | * Projektören kompletterar TB med hänvisningar till SystemID för system. * Projektören kompletterar TB med hänvisningar till TypeID för komponenter i systemen.   För att objektsmodellen och teknisk beskrivning ska kunna samläsas ska TypeID, SystemID eller ObjectID användas som nyckelvärden. Val av nyckelvärde varierar, en shuntgrupp som i teknisk beskrivning anges med specifika inställningsvärden för just den unika enheten får ObjektID som nyckel medan t.ex. avstängningsventiler som typbeskrivs i teknisk beskrivning får TypeID som nyckel.  Om mängder finns i beskrivning – se sid 3 - 4.  Tillbehör mm som inte ska modelleras, t.ex. infästningar, tätningar, fogmetoder etc. föreskrivs i beskrivningen under aktuell identifierare (TypeID, SystemID eller ObjectID).  Se även under rubrik ’Mindre komponenter’ se sid 11. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Kompletterande information från projektören  **Detta avsnitt avser mer arbetskrävande inläggning av information som bör avtalas mellan parterna.** | |
| **Avtal om inläggning av information** | Installatören lägger också själv in viss information i kalkylsystemet. Installatören kan i stället avtala att projektören lägger in denna i modellen för export till kalkyl. |
| **Genomföringar** | Installatören anger vilka genomföringar som ska projekteras.  T.ex. kan en nod med egenskaper anges, exempelvis krav på tätning. |
| **Vertikala rör** | Projektören kan markera vertikala rör, stigare etc. Projektör och installatör samråder om metod, omfattning mm. |
| **Montagesätt** | InstanceMounting – Montagesätt.   * i mark * i valv * på vägg * i tak * i stam   Kalkylator anger detta vid inläggning av information i kalkylsystemet. Normtid VVS har i kap 5 - 6 Takförlagda, vägg- och valvförlagda ledningar som bör sammanfattas med förläggningssätt. Se även kap 7 stammar. Detta kan separeras genom att ange olika TypeID, men detta är tidskrävande. |
| **Höjdintervall** | Höjdintervall enligt Normtid VVS beräknas lämpligen från IFC-fil via BIP QTO eller via Excel. Kan göras av installatören. Se CenterElevation sid 8.  Höjder intervall för VS:   * Takhöjd under 1,8 m – obs ej installationens höjdläge.   Installationens höjd över färdigt golv   * över 3,0 m * över 4,5 m * över 7 m   Höjdintervall för ventilation:   * Kryputrymme under 1,8 m * Normalmontage under 4 m * Höjdmontage 6 m - under 6 m * Höjdmontage 8 m - under 8 m * Höjdmontage spec. över 8 m |
| **Höjd till tak** | Om taket ligger avsevärt högre än rör och kanaler och om dessa ska fästas in i taket bör projektören ange detta. Om man så överenskommer kan mängder beräknas för berörda delar av systemen. |
| **Detaljering av information** | Alla sakvaror och rör respektive kanaler med isolering ska finnas i modellen. Undantag redovisas som avvikelse. Eventuella generiska produkter markeras.  Kalkylatorn beräknar själv eller med hjälp av kalkylsystemet:   * spill * hjälpmaterial * etablering och temporära arrangemang, ställningar, skyddsräcken mm. |
| **Rördelar** | Rördelspåslag beräknas oftast via schablon tills vidare. En utveckling mot styckvis hantering av rördelar ska eftersträvas.  Rördelar med isolering på dessa kan exporteras från CAD-system. I så fall anges om delar av informationen saknas. |
| **Produkt-information** | Projektören överlämnar produktinformation om   * produkter som är bestämda av installatör * produkter som är bestämda av byggherre enligt TB eller motsvarande * produkter som underlag för studier av alternativa utföranden * information relateras till objekt eller typ av objekt i modellen.   Vilken information som krävs och hur och i vilket format den ska lämnas bör framgå i AF-del eller annan kravlista från byggherre.  Installatören anger om man redan hämtat viss information.  Ofta finns informationen som pdf eller eventuellt som bilder. Om den finns i databaser bör ett API, gränssnitt för sammankoppling mellan system, användas så att förvaltaren kan läsa in den i sina system. |
| **Identifiering av objekt i CAD-system** | Förutom IfcGUID enligt ovan, som är automatisk information från CAD-systemen, kan man vilja märka objekt med   * ObjectID – ett unikt ID på huvudkomponenter * och/eller som märksträng. |
| **Information om**  **byggdelar** | Arkitekten anger utrymmen, väggar, bjälklag och andra byggdelar och de egenskaper som påverkar installationers behov av arbete.   * Modeller från A och K synkroniseras och ska vara tillgängliga för installatören i produktionssystem. |
| Kvalitetssäkring före informationsleverans | |
| **Primärt IFC-filer** | IFC är den primära informationsleveransen för kalkyl och för produktion. |
| **Kvalitets-säkring av IFC-filer** | Projektören ansvarar för att IFC-filen valideras utifrån mängder och kravställda parametrar.   * Projektören kan/bör använda BIP QTO eller system enligt nedan för kvalitetssäkring av IFC-filer så att önskade egenskaper finns för respektive objekt.   Projektören ska göra kompletterande analyser – se bilaga – med endera:   * Solibri Model Checker * The Validator, Tyréns * Bimbucket * Tekla BIMsight * annat system   Val av verktyg och omfattning för validering görs i samråd med byggherren/installatören. |
| **Kontroll av komplett leverans** | Projektören ska kontrollera att alla objekt är med i modellen och i informations­leveransen.  Detta sker bl.a. med beräkning av flöden etc. Se ovan. |
| **Information till en entreprenad** | Information som hör till en viss entreprenad ska levereras separat.  Den information som ska levereras till installatör framgår av informationsleveranser. |
| **Dubbletter**  **Överskotts-information** | Projektören ska ta bort dubbletter av objekt.  Överskottsinformation som ej är relevant för det aktuella projektet bör tas bort, döljas eller markeras så att inte missförstånd uppstår.  Kravställda egenskaper enligt BIP enligt sid 9 etc. anger omfattningen av det som ska utföras. |
| **Sändare** | Projektören ska upprätta rutiner för sändning av information i samråd med installatör. |
| **Mottagare** | Installatören ska upprätta rutiner för mottagning av information. |
| **Projektportal** | Se regler och rutiner för projektportal, t.ex. hos byggherren. |
| **Avvikelser** | Projektören ska redovisa alla avvikelser från kraven i respektive dokument för överenskommelse med installatören före leverans. |
| **BEAst** | BEAst har utvecklat standardiserade lösningar för dokument och överföring av dessa  <https://beast.se/standarder/beast-document/>. |
| Informationsleveranser från projektören | |
| **Primärt  IFC-filer** | Projektören levererar IFC-filer från objektsmodellen enligt överenskomna rutiner. |
| **BIP-flik i**  **CAD-systemet** | Kravställda parametrar ska namnges enligt krav och samlas i en gemensam flik som namnges BIP. Inställningsfiler finns på [www.bipkoder.se](http://www.bipkoder.se) under Användarstöd. |
| **Kostnader** | Kostnader överenskoms för begärda leveranser utöver IFC-filer och fil i originalformat. |
| **Typritningar Modellvyer** | Projektören levererar detaljinformation med referens till modellen - enligt Tikab, Slussen. Se dokument Bilagor.   * Typritningar TR * Modellvy MV |
| **Modellrapporter Andra format** | Vilka informationsleveranser som önskas i andra format än IFC ska anges:  Objektsmodeller i originalformat t.ex.   * objektsmodeller levereras i format dwg * objektsmodeller levereras i format rvt * Styrfiler för MagiCAD Exempel: EPJ-, QPD-, MRV eller MEP-fil * Objektsmodeller i samordningsformat (NWD) * Pdf-er ur objektsmodellen levereras till entreprenören för Bluebeam, se förteckning. * annat… |
| **Utdrag av information ur modellen** | Andra filer som projektören ska leverera anges:   * Excelark * Txt-filer * CSV-filer * BOM-listor, Bill Of Material * annat… |
| **Vyer ur modeller** | Uttag av vyer ur modellen - utöver MV ovan - installatören bifogar lista |
| **Ritningar** | Installatören ska ange behov av ritningsleveranser.  Typritningar – se sid 15.  Normalt levereras planritningar för hela våningsplan till produktionssystem för lättare orientering i 3D-modellen.  OBS att alla ritningar ska tas ur modellen   * pdf – enligt PDF Guidelines, BEAst se <https://beast.se/standarder/beast-document/> * papper – bör undvikas |
| Informationsleveranser för produktion, förvaltning mm | |
| **Komplettering** | Detta avsnitt kompletterar ovanstående specifikationer. |
| **Rumsindelning** | Se avsnitt Lokalisering ovan.  Installatören anger om sakvaror ska hänföras till respektive specificerat rum.  Rör och kanaler anges oftast bara per våning eller per schakt. Ibland behövs indelning av våningar i zoner. |
| **Förtillverkning** | Installatören anger vilka delar som ska förtillverkas och vilken detaljeringsnivå som dessa delar ska ha. |
| **BEAst kollietikett** | BEAst kollietikett används för inköp/avrop/logistik se [www.beast.se](http://www.beast.se) och kapitel Bilagor   * Information enligt BEAst kollietikett kan till stor del anges av projektören * Använd beteckningar enligt Lokalisering ovan   Beteckningar för lossningsplatser − enligt APD-plan.  Installatören avtalar med projektören om vem som lägger in vad. |
| **Informations-leveranser till installatör eller förvaltare** | **Objektsmodeller i IFC-format** till installatör ska i första hand levereras till   * datorer * läsplattor * smarta telefoner   För produktionssystem laddas modell till server för att vara tillgänglig via dator, läsplatta och telefon.  Mer detaljer om informationsbehov och leveranser finns i Kapitlen   * Kalkyl, planering, inköp, logistik * Produktion   Bidcon, BIM360, BimBucket, BIMsight, Dalux, Solibri, StreamBIM, Tekla BIMsight etc. kan importera IFC-filer. |
| **Originalformat** | För utsättning och om installatören ska bearbeta modellen vidare i CAD-system bör objektsmodeller levereras i samma originalformat, även kallat nativeformat.  Information i MagiCAD med RVT-filer tappar information vid import till MagiCAD med AutoCAD. |
| **Andra filformat** | **NWD-filer** levereras vid användning av Navisworks.  **Pdf-er** tagna ur objektsmodellen kan projektören behöva leverera till installatören för att skapa ritningar eller för granskning t.ex. via Bluebeam.  **BOM-listor, Txt-filer, CSV-filer, Excelark** mm kan behöva levereras från modellen om installatören önskar detta.  **Fi2 XML**  Export till flertalet fastighetssystem kan ske enligt regelverket Fi2 XML. Se BIM Alliance.  Se även kapitel Produktion avsnitt Överlämning till förvaltning vid avslut av entreprenad för VVS. |
| **Kompletterande dokument** | I tidiga skeden bör man följa **SBUF projekt 13914 BEAst Modelleringsteknik i tidiga skeden**. Detta ger en bra start för arbetet i följande skeden.  **SBUF projekt 14001 BEAst Steg 1 Systematik, kravställning för överlämning drift- och underhållsdokumentation** och de projekt som följer ger underlag för överlämning. |