

VIRTUELLA INSTALLATIONER 2014

Översikt

Handledning

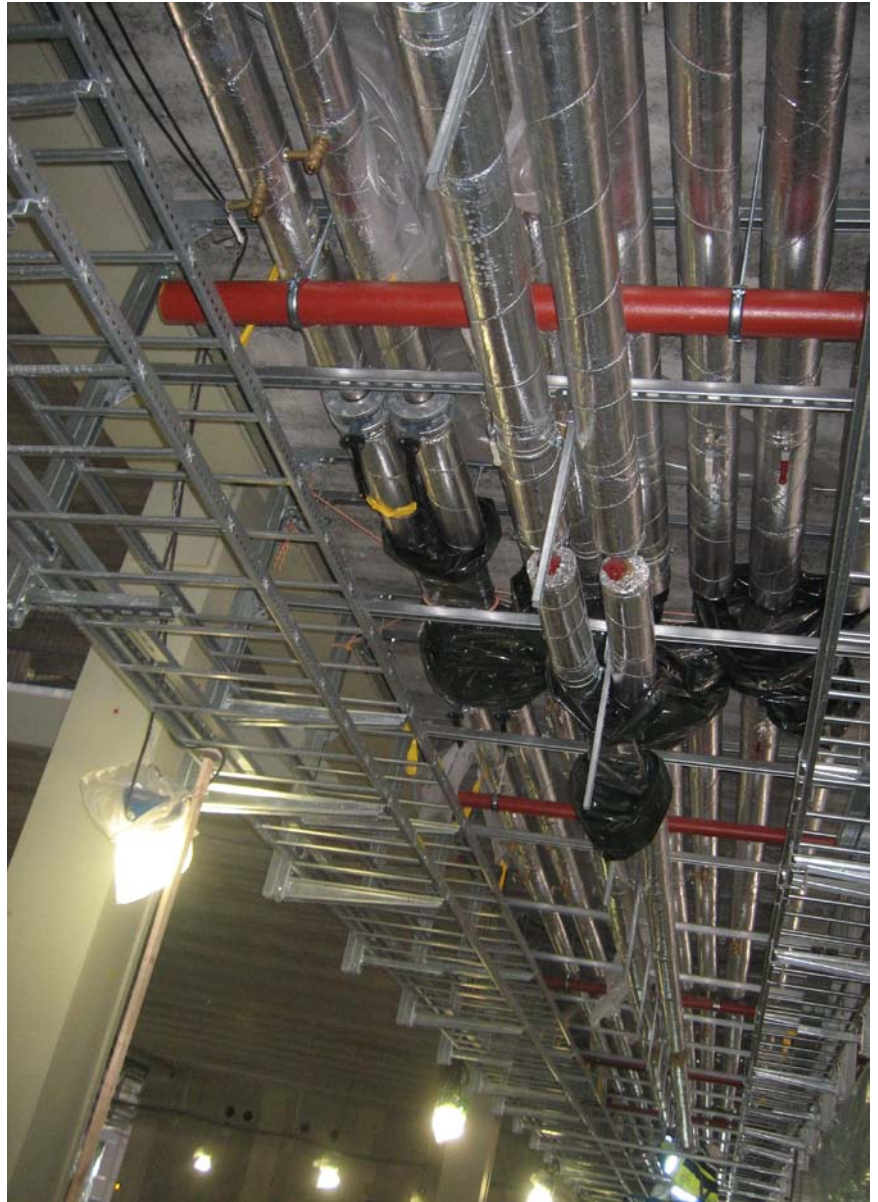
BIM-manual

Leveransspecifikation VS Rör

Leveransspecifikation El tele

Leveransspecifikation Ventilation

Bilagor



HANDLEDNING FÖR ATT SKAPA EN BIM-MANUAL

Installatören och installationsprojektören vill använda BIM i ett projekt. Vad de behöver göra beskrivs i denna handledning.

Virtuella installationer

Handledning för att skapa en BIM-manual

Innehåll

1. Förberedelser.....	4
1.1 Hur du använder handledningen med kompletterade dokument.....	4
1.2 Det här kan du ha nytta av	4
1.3 Vilken information behöver installatören från projektörer?.....	5
1.4 Upphandling	7
1.5 BIM-manualen.....	7
1.6 Organisation med avseende på BIM.....	8
1.7 Gränsdragningslistor – vem gör vad?.....	9
1.8 BIP för objektens beteckningar och egenskaper.....	9
1.9 Programvaror i alla led	10
2. Indelning i våningsplan, utrymmen, zoner	11
3. Information – lagring och leveranser	12
3.1 Informationslagring och distribution av information	12
3.2 Informationsleveranser – gemensamt.....	13
3.3 Informationsleveranser från CAD-system till kalkyl och övriga produktionssystem	14
3.4 Informationsleveranser till databas.....	15
3.5 Informationsleveranser av objektmodell	15
3.6 Informationsleveranser till förvaltningssystem	16
4. Samordning, samgranskning och kollisionsskontroller.....	17
5. Status, kvalitet, alternativ.....	19
5.1 Byggnadsstatus för objekt	19
5.2 Granskningsstatus för objekt och handlingar	19
5.3 Kvalitetssäkring	20
5.4 Överenskom och dokumentera undantag	20
5.5 Analys av alternativa utföranden med hjälp av BIM.....	20
5.6 Förtillverkning	21
6. Objektmodeller skapas av projektörerna	21
6.1 Projektörerna bygger modeller för respektive installationssystem.....	22
6.2 Handlingar – ur objektmodellen	22

6.3	Objekt för alla komponenter i installationssystemen	23
6.4	Objekt på rätt plats i modellen.....	23
6.5	Isolering i modellen	23
6.6	Verktyg för kontroller av platstillgång	23
6.7	Symboler.....	24
6.8	Noggrannhet, toleranser.....	24
6.9	Detaljeringsnivå i leveransspecifikationer.....	24
6.10	Inga streck/standardprodukter.....	25
6.11	Beskrivningar	26
6.12	Koordinater, origo.....	26
6.13	Lagerstruktur.....	26
6.14	Namngivning av filer och dokument	26
6.15	Ritningsdefinitionsfiler, RD.....	26



1. Förberedelser

1.1 Hur du använder handledningen med kompletterade dokument

Installatören och installationsprojektören vill använda BIM i ett projekt

- **Vad** de behöver göra beskrivs i denna **handledning** som leder fram till en BIM-manual:
- **BIM-manual**, se kap 1.5, har samma kapitelnumrering som handledningen. En mall finns i *separat dokument*.
- **Upphandling** och avtal, arbetssätt mm beskrivs i *bilaga*.

Förberedelse

Installatören förbereder arbetet med BIM stegvis med stöd av denna handledning i samverkan med projektledning, projektörer, byggare och förvaltare lämpligen med stöd av BIM-samordnare. Utnyttja kunskaper hos projektets medlemmar och komplettera med utbildning för att utveckla bra arbetssätt.

- Vilka nyttoeffekter vill du nå?
- Vilken information vill du ha?
- Organisera.
- Upphandla tjänster vid behov.
- BIM-manual från beställaren kompletteras vid behov med hjälp av denna handledning.
- Om BIM-manual saknas upprättas en företagsanpassad sådan.
- Inför arbetssättet i projektet i samverkan och projektanpassa en BIM-manual.

Riktlinjer

Om beställaren har initierat användning av BIM kan detta ha skett i enlighet med BIM i staten, Riktlinje BIM i projekt eller motsvarande. Denna handledning kompletterar liknande riktlinjer vad gäller installationer.

1.2 Det här kan du ha nytta av



Nytta är kap1.2 i mall för BIM-manual

BIM kan ge stora besparingar i arbetstid och lättare genomförande av olika arbetsmoment för flera funktioner i installationsföretaget. **Prioritera vad du vill uppnå.**

Mindre arbete

Du får mindre arbete för kalkyl, planering, inköp och produktionsberedning genom informationsleveranser från projektering till system för kalkyl mm i produktion. Visst manuellt arbete behövs.

- Mängder för kalkyl för import till kalkylsystem
- Kompletterande information till produktionsplanering, inköp och logistik
- Kompletterande information till förvaltning
- Objektmodell i 3D med objekt till IT-system för egen vidare

analys, mängdavgtagning mm

- Förståelsen underlättas** Du underlättar förståelsen genom visualisering av helheter och detaljer i byggnader. Det ger korrekt funktion och färre fel genom informationsleveranser till system för analyser. Du tar fram dem i såväl datorer som läsplattor och smarta telefoner
- Modell eller delar av modell i 3D med objekt
 - o för planering, beredning mm
 - o för montagearbetet



- Minskad felrisk** Projektörerna samgranskar sina olika modeller för att minska felrisken i projektering och därmed också minska felrisken i produktion
- Projektledning och projektörer hanterar detta.
 - Installatörer bör delta i byggbarhetsgranskning.

- Klargör nyttoeffekter** Fyll i BIM-manual – Nytt; Klargör vilka nyttoeffekter du vill få..
- Se BIM i staten Riktlinje BIM i projekt kap 3.
- Tillkommande information kan finnas i t.ex:
RFP – rumsfunktionsprogram, dörrkort, energianalys, ljussimuleringar.

- Vem gör vad bäst?** Nyttoeffekterna sammanvägs mot eventuella merkostnader för de berörda. Vem gör vad bäst?
-

1.3 Vilken information behöver installatören från projektörer?

Detta är kapitel 1.3 i bifogad mall för BIM-manual

Respektive del i BIM-manualen visar detaljer om informationsleveranser från projektörens CAD-system mm till installatörens system, beroende på vilken/vilka programvaror för stöd i produktion som du använder. Detaljerade beskrivningar finns i kap 3 och i *bilagor*.

- Informationsleveranser från projektören till installatören, gemensamt** Hur ska informationsleveranser ske?



- Filformat** Filformaten kan vara Native CAD-format, IFC, tidsfrys Excel-fil, direktkopplad databas etc. De anges i BIM-manualen kapitel 1.6 Organisation.

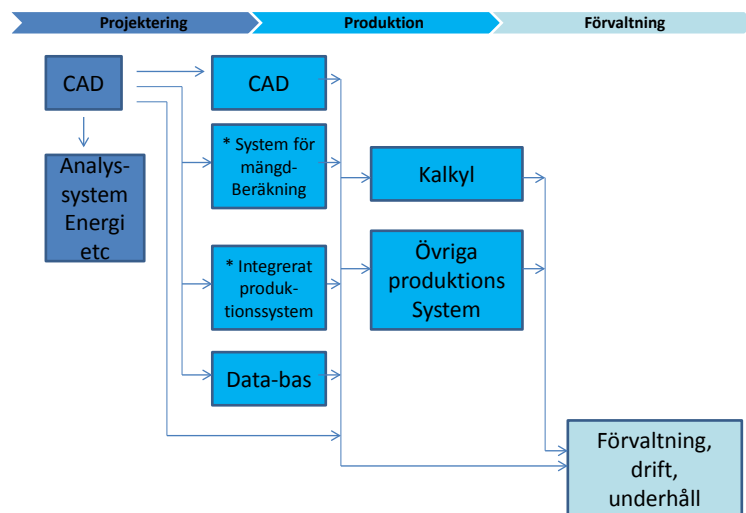
- Informationsleveranser av objektmodell** Här finns olika alternativ som exemplifieras med några av flera alternativa lösningar:
- CAD-system med samma filformat som projektörens t.ex. MagiCAD för AutoCAD eller för Revit MEP, Revit MEP, Naviate för Revit MEP etc.
-

	<ul style="list-style-type: none">- System med objektmodeller för analyser, visualisering, mängdning samt eventuellt vidare kopplingar till kalkyl, planering, inköp, uppföljning – Vico, Eleco BIM Cloud, QREO Companion, Solibri, Tekla BIMsight m.fl.- System med objektmodeller för läsplattor, smarta telefoner mm. Ange typ, operativsystem mm.
Informationsleveranser till databas	<ul style="list-style-type: none">- Databas för lagring och bearbetning av information för vidare export. Databaser kan vara direktkopplade till, eller fristående från, andra programvaror.
Informationsleveranser till kalkyl	Fyll i leveransspecifikationer - se separata dokument <ul style="list-style-type: none">- Ventilation, luftbehandling- VS, rör- El och tele
Informationsleveranser till övriga produktionssystem	Fyll i leveransspecifikationer för <ul style="list-style-type: none">- Planering, beredning, inköp, logistik, uppföljning etc.



Informationsleveranser till förvaltningssystem	Informationsleveraserna går till stor del via installatören. Se kap 3.6.
---	--

System i samverkan



* System för mängdberäkning och Integrerat Produktionssystem använder objektmodeller

Programvaror	Programvaror se kap 1.3 och 1.9. Fyll i BIM-manual se kap 1.5 – med aktuella informationsleveranser.
---------------------	---

1.4 Upphandling

BIM-manual grund	<p>Beställaren bör upphandla projektörer, entreprenörer m.fl. med en BIM-manual som grund utöver övriga normalt förekommande handlingar i förfrågningsunderlag. BIM-manualen projektanpassas så tidigt som möjligt. Se kap 1.5.</p> <p>Om BIM-manual från beställaren saknas bör en sådan upprättas och överenskommas snarast efter att en organisation etablerats.</p> <p>Vid totalentreprenad för installationer ger denna handledning stöd för installatören. Den ger också tankar till beställaren vid upprättande av en BIM manual.</p>
BIM ej i standardavtal	<p>Objektmodellen och digitala leveranser av information berörs ännu ej i branschens standardavtal som AB, ABK mm.</p> <p>BIM Alliance avtalsmallar enligt nedan bör användas.</p>
Detaljer	<p>Upphandling beskrivs <i>bilaga</i>.</p>
Avtalsmallar	<p>Kontraktsskrivande för digitala leveranser – använd Avtalsmallar från BIM Alliance Sweden.</p> <p>I avtalsmallarna behandlas punkterna 1 – 5 nedan.</p> <p>http://www.bimalliance.se/produkter_och_tjanster/verktyg/avtalsmallar</p> <p>Om entreprenör ska anlita konsult i sin tur ska motsvarande dokument användas i sådan upphandling.</p>
Avtala	<p>Man bör i ett BIM-projekt avtala om följande:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Giltighet i entreprenadkontrakt för digitala informationsleveranser.2. Nyttjanderätt till objektmodell och digitala leveranser av information.3. Rätt att anpassa och förändra information och strukturer.4. Rätt att överföra information till annan part.5. Parters ansvar för information i informationsleveranser speciellt för mängder.
AF-delar mm	<p>Information om upphandling med referenser till det som avtalats eller ska avtalas bör inarbetas i</p> <ul style="list-style-type: none">- ABK09 kap 7- AF-del för projektering.- AF-del för entreprenad.- BIM-manual.

1.5 BIM-manualen

Företagsanpassning	<p>BIM-manualen företagsanpassas.</p> <p>Innan upphandling av projektörer i ett projekt görs en första projekthanpassning.</p> <p>Sedan projekthanpassas den ytterligare efter överenskommelse mellan parterna vid startmöte för respektive projektet, projekteringen, produktion och överlämning till förvaltning.</p> <p>Mall för BIM-manual finns i separat dokument.</p>
---------------------------	---

Informationshantering	BIM-manualen bör omfatta informationshantering i CAD-system och även i berörda system för produktion och förvaltning vad avser informationsutbyte mellan de olika systemen.
Namn på manual	En BIM-manual kan ha många olika namn i byggbranschen, t.ex. BIM-riktlinje, BIM-Guidelines, BIMhandbok, IT-handledning, Manual för informationshantering osv. BIM-manualer är ofta en vidareutveckling av traditionella CAD-manualer.
Anpassning	BIM-manualen ska följas. Den anpassas stegvis efter ömsesidig överenskommelse när behov finns, t.ex. när ny part kommer in i projektet.
Avvikelser	Avvikelser från BIM-manualen ska rapporteras omgående till projektledaren och överenskommas mellan alla berörda parter t.ex. genom justerade / godkända protokoll på samordningsmöten.

1.6 Organisation med avseende på BIM

Del i helhet	BIM är en del i helheten. Projektledare, projekteringsledare, installationssamordnare etc. bör även hantera arbetet med BIM så långt som möjligt. Stöd av specialister kan behövas initialt och eventuellt vidare under projektet.
Uppdatering av BIM-manual	En BIM-strateg eller en BIM-samordnare leder arbetet med att komplettera och justera BIM-manual från beställaren eller om sådan saknas upprätta en ny som ett komplement till projektets traditionella rutiner. Projektörer, byggare och installatörer utser BIM-ansvariga.
BIM-samordnare deltar i det löpande arbetet	En eller flera BIM-samordnare deltar aktivt i det löpande arbetet bl.a. för att få ett sammanhängande informationsflöde i berörda processer, delvis med stöd av BIM-manualen.
BIM del i ordinarie möten	Möten hålls enligt upprättad tidplan med uppdelning efter berörd. BIM skall vara en del i ordinarie möten för alla berörda. Ibland kan speciella möten behövas.
Utbildning	Innan BIM blir allmänt använt bör man se till att alla berörda får kompletterande utbildning vid behov.
VDC och involvering	Man kan nå goda effekter genom att använda VDC , Virtual Design and Construction vid arbetet med objektmodellen. <ul style="list-style-type: none">• Rätt sammansatta arbetslag med involvering av medarbetare och alla berörda parter från så tidiga skeden som möjligt.• Gemensamma, aktiva möten med gemensam granskning och snabba beslut. VDC ger möjligheter att skapa en bättre byggnad och berör flera processer, inte bara samordning.
Specialist	De arbetsuppgifter som tillkommer för BIM kan kräva att man anlitar specialister för ett förändringsarbete, för att ge utbildning och stöd till personal, initiera projekt etc. Det krävs insikt, engagemang, kunskap och tid för att införa nya arbetssätt. Detta bör om möjligt ske gemensamt och med hänsyn till parternas olika behov.

Rolldefinitioner

Se BIM i staten Riktlinje BIM i projekt kap 2 samt Riktlinje BIM-samordning och se BIM Alliance, rolldefinitioner
http://www.bimalliance.se/produkter_och_tjanster/verktyg/rolldefinitioner

1.7 Gränsdragningslistor – vem gör vad?

Ansvarsfördelning

Upprätta gränsdragningslistor med ansvarsfördelning.

Konstruktionselement

Arkitekt och konstruktör ska se till att alla konstruktionselement som pelare, balkar mm är med i den modell som används som grund för installationskonsulternas arbete för att skapa sina modeller. Detta berör också CAD-samordningen. Dubbletter inom respektive disciplin skall inte finnas.

Fyll i ansvar i BIM-manualens tabeller

Ange tydligt var ansvarsgränsen går mellan objekten vid komponenter som WC, tvättställ, storkök, styrventiler, belysning, don etc. som kan läggas in av arkitekten och som ska ingå i eller kopplas till respektive installationssystem.

Gränser mellan installationer t.ex. av el till fläktar, rör och ventilation till bafflar etc. som hanteras av flera discipliner anges i BIM-manualen. Ett tvättställ består av 'porslinet', blandare, anslutningar till kall- och varmvatten och till avlopp som berörs av fler discipliner.

Vem gör vad

Dubbletter mellan discipliner kommer att finnas både vid projektering och vid produktion.

Ange

- vem som föreskriver.
- vem som modellerar och placerar.
- vem som lägger in 'skuggobjekt' – dessa objekt bör kodas på ett avvikande sätt.
- vem som ansluter.
- vem som mängdberäknar. **Inga dubbletter!**

Se vidare samgranskning och kollisionskontroll.

1.8 BIP för objektens beteckningar och egenskaper

BIP

BIP, Building information properties, används i tillämpliga delar för projektering, installationer, byggande och förvaltning. Se www.bipkoder.se.

Objekt

Objekt i objektmodellen ska ha

- BIPs relevanta egenskaper som beteckningar mm
 - BSAB byggdelar för installationssystem, BSABe.
 - BSAB produktionsresultat för komponenter, BSABwr.
 - Objektidentitet enligt överenskommelse med förvaltning. Systemet sätter en unik identitet som är av typen löpnummer men den är svår att använda.
 - Märkning.
 - Information om läge för att koppla installationer till rätt utrymme med arkitektens rumsnummer och rumsnamn. Kontrollera var
-

objekt som ligger i t.ex. en vägg hör hemma.

Leveransspecifikationer Fyll i leveransspecifikationer för respektive installationssystem i objektmodellen,

Komplement Om beställaren för förvaltningen kräver koder enligt AFF eller liknande införs detta som komplement till ovanstående.

1.9 Programvaror i alla led

Använd befintliga programvaror Alla parter ska i första hand, med få undantag, kunna använda de programvaror man normalt använder inom den egna organisationen för att bygga sina modeller med CAD-system och liknande, eller för att skapa och ta emot informationsleveranser. Likaså för sitt vidare arbete med analyser, kalkyler, inköp, planering och uppföljning i respektive företag.

Kräv inte särskilda programvaror Föreskriv inte i upphandlingen vilka programvaror projektören skall använda. Det primära är informationsleveranserna!
Building Smart har rekommendationer för programvaror som fungerar med BIM som kan vara till hjälp.
Ange i BIM-manualen vilka programvaror som installatören använder.

Gemensamma koder Genom gemensamma koder enligt BIP samt informationsleveranser mellan olika programvaror ska man kunna återanvända och förädla information i flera processer med minimalt manuellt arbete och med minimala felrisiker.

Tekniskt startmöte Genomför ett tekniskt startmöte där man bl.a. gör en förteckning över alla berörda:
disciplin, företag, ansvarig, programvara, version, filformat in respektive ut och kontrollerar att informationen kan användas på önskat sätt.
Dokumentera vilka kontroller och eventuella åtgärder som behövs vid objektmodellens byggande och vid informationsleveranserna mellan olika system.
Fyll i detta i BIM-manualens tabeller.

Programvaror som berör installationer Typer av programvaror som berör installationer är i första hand för:
Projektörer: CAD-system, analyssystem, rumsfunktioner.
Installatörer: Kalkyl, inköp, planering, logistik, uppföljning.
Förvaltare: Förvaltning, drift, service, underhåll.

En översikt finns i kap 1.3.

Dokumenthantering Gemensamt system för hantering av dokument i projektet bör användas i alla processteg. Se kapitel 3.1.

Databaser Databaser för att hantera information som kompletterar CAD-system mm bör användas och vid behov utvecklas. Använd standardlösningar.

Villkor för ändringar Programvarorna eller operativsystem får inte ändras eller bytas under projektet utan tester och godkännande av dessa av berörda parter samt gemensam överenskommelse därefter.

System utvecklas

Hösten 2014 finns system som kan skicka och ta emot information i stort sett enligt detta SBUF-projekt. Det är dock en hel del manuellt arbete för avsändaren och för mottagaren. Pågående utveckling av programvaror och BIP-projektets resultat kommer att minska det manuella arbetet, sannolikt avsevärt. Målet är att använda system som stödjer ett obrutet informationsflöde genom alla processer.

2. Indelning i våningsplan, utrymmen, zoner

Samordna indelningen av byggnaden

BIM-samordnare måste tidigt samordna indelningen av byggnaden med beställare, byggare, installatörer, projektörer inklusive arkitekter och konstruktörer samt förvaltare och brukare. Ta tidigt rimlig hänsyn till nytta för alla parter. Klargör vilka utrymmen som behövs för installation enligt nedan. Arkitekten lägger in numrering av utrymmen mm i sin modell. Denna modell bör vara tillgänglig för alla berörda.

Fastighet och byggnad

Beteckna respektive fastigheter och respektive byggnad enligt beställarens system.

Objektmodeller skapas per installationssystem för hela byggnaden, om programvaran möjliggör detta, men ska i så fall kunna delas per våningsplan.

Våningsplan och ev. zoner

Respektive byggnad i projektet indelas tidigt på lämpligt sätt för alla skeden t.o.m. förvaltning

- Dela upp information per våningsplan. Alla objekt ska tillhöra ett våningsplan. Överenskommelse om undantag kan göras om delar av byggnaden inte ska utföras våningsvis. Alla discipliner ska använda samma våningsindelning med samma z –koordinat och våningshöjd från färdigt golv till underkant bjälklag eller fast undertak. Undertak för installationer ska inte vara rumsavgränsande (room bounding)
 - Indelning i zoner på våningsplan kan behövas för förvaltning, produktion, logistik, energianalyser mm.
-

Exempel

Exempel på indelningar i zoner etc:

- trapphus med omgivande utrymmen
 - utrymmen – använd koder enligt BSAB 96 för utrymmen
 - lägenheter – använd standard enligt Lantmäteriet
 - zoner för analys av energianvändning
 - etapp i produktion
 - leveransplats/lossningsplats
 - position för detaljerad angivelse av plats
-

Andra zonindelningar

Zoner kan finnas på flera nivåer. Eventuellt kan en zon bestå av ett antal utrymmen. En zon kan också vara en del av ett större utrymme. Analysera behovet tidigt.

APD-plan

Gör eventuellt en APD-plan, arbetsplatsdispositionsplan, som komplement för arbetsmiljö, logistik mm.
Se logistikprojektet Effektivare varuförsörjning på www.beast.se.

Utrymmen allmänt

Använd gärna rumsfunktionsprogram, RFP, för att beskriva varje utrymmes egenskaper och krav. Indata från RFP bör kunna importeras till andra system. RFP bör uppdateras som en relationshandling.

Utrymmen för installationer

Definiera och dimensionera utrymmen för installationer tidigt och förbered uttag av mängder för installationer för de utrymmen som behövs för kalkyl, planering, inköp, logistik mm:

- installationsschakt
 - fläktrum
 - apparatrum
 - centraler, undercentraler
 - kulvertar
 - installationsstråk i korridorer etc.
 - installationer över undertak
 - stigare etc. i nischer
-

Mängder per utrymme

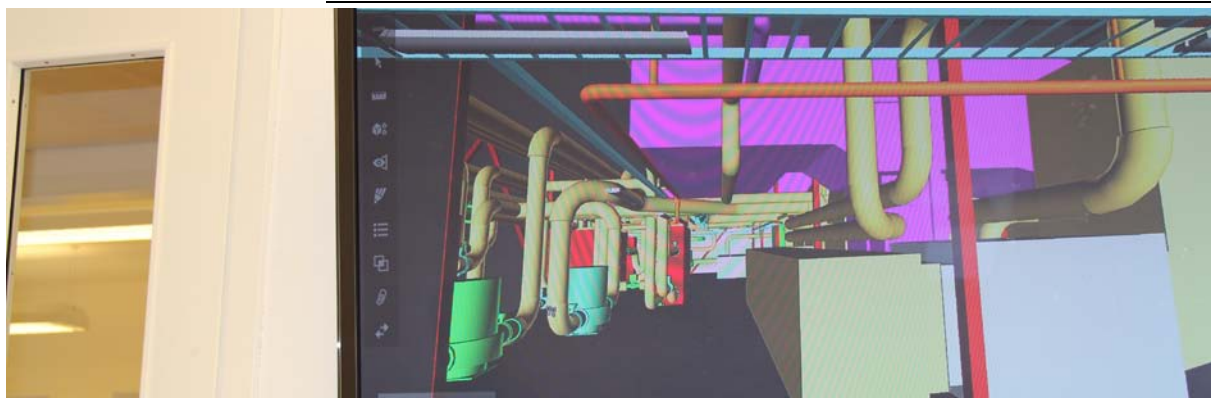
Vid behov av att ta ut mängder för installationssystem per utrymme kan flödespunkter användas för att dela in rör, kanaler etc. så att rätt mängd redovisas i respektive utrymme.

Märkning

Varje komponent bör ges en kod för vilket utrymme den tillhör för att möjliggöra export av mängder.

Markering för export

Eventuellt kan man markera utrymmet i CAD-systemet för export av mängder till ett Excelark. Detta kräver dock mycket stor noggrannhet och synnerligen god ordning för att undvika fel och för spårbarhet mm.



3. Information – lagring och leveranser

3.1 Informationslagring och distribution av information

Projektplats

BIM-ansvariga utformar rutiner och gör tidplaner för en projektplats med dokumenthantering för publicering, lagring och distribution av information. Denna bör ha inbyggda system för skydd mot obehörig åtkomst, behörighet, god tillgänglighet, versionshantering, loggning av händelser, sökbarhet för primär information t.ex. metadata, spårbarhet,

	arkivering, viruskydd, säkerhetskopiering, mappstrukturer, återskapande av information vid fel mm.
Motsvarande	Om en projektplats inte används skapas motsvarande funktioner för att säkerställa hanteringen av informationen.
Förvaltning	Motsvarande system bör användas även under förvaltningen.



3.2 Informationsleveranser – gemensamt

Rätt sak på rätt plats och i rätt tid	Information till produktionen ska underlätta att 'ha rätt pryl, på rätt plats i rätt tid med rätt information'. Objektmodellerna är primära. Detta måste avtalas vid upphandlingen. Den som skapar en objektmodell kvalitetssäkrar denna vid uppdatering före publicering och vid uttag av information ur dessa, t.ex. till ritningar, och initierar granskning om detta krävs. Informationsleveranser kan t.ex. vara i form av textdokument, meddelanden, modeller och ritningar. Önskade informationsleveranser påverkar objektmodellens innehåll. Anpassningar kan behövas när ny part involveras.
Utformning av rutiner	BIM-ansvariga utformar rutiner och leveransspecifikationer i BIM-manualen för vad som ska levereras, vilka urval som ska göras och när och hur leveranser ska ske.
Lätt tillgänglig information	För den ovane användaren – ge tillgång till modeller utan höga krav på IT-kunskaper, t.ex. information uppdelad per våning med förberedda vyer som underlättar användning av modellen i lämplig, lätthanterlig programvara i lämpliga datorer, läsplattor, smarta telefoner mm som kräver minimal utbildning.
Öppna format	Använd helst öppna format för informationsleveranser, i första hand IFC, Industry Foundation Classes, för att möjliggöra vidare användning av informationen i olika programvaror. IFC är ett ramverk. För överföring av information bör leveransspecifikationerna användas för att precisera vilken information som projektören måste lämna till installatören resp. förvaltaren. Mer om IFC finns på Building Smarts hemsida http://www.siai.se/
Samma programvaror	Om man endast arbetar i samma programvaror behövs inga format för export/ import. Använd då gärna modellens indelning för att minimera arbetet.
Avtalsmallar att använda	Använd avtalsmallar för informationsleveranser från BIM Alliance Sweden. Se <i>bilaga</i> Upphandling. Huvudinnehållet i avtalsmallen är: kontrakt, parter, datum och information om digitala leveransen: innehåll översikt, kontroller vid leverans och mottagning, modellens giltighet i rangordning, beställarens nyttjanderätt, konsultens ansvar och arkivering.

Se BIM i staten Riktlinje Digitala leveranser för förvaltning kap7 och 8.



3.3 Informationsleveranser från CAD-system till kalkyl och övriga produktionssystem

Mängder från objektmodeller	För installatören är det mycket viktigt att få mängder från objektmodeller i CAD-system till kalkylsystem, inköp mm. Mängder kan även levereras med stöd av databaser och andra system.
BOM-lista från CAD-systemet	CAD-systemet kan leverera en tidsbesparande Bill of Material, s.k. 'BOM-lista' eller motsvarande för manuell inmatning av mängder i kalkylsystem men det behandlar vi inte vidare här. Den saknar tydlig information om förläggningssätt, höjdlägen mm.
Tre leveransspecifikationer	Det finns tre mallar för leveransspecifikationer, en för respektive 'huvuddisciplin': <ul style="list-style-type: none">- Ventilation- VS rör- EI och tele Dessa är underlag för överenskommelse mellan projektör och installatör.
Leveransspecifikationer	Leveransspecifikationerna innehåller korta allmänna beskrivningar för att kunna användas relativt fristående från denna handledning samt detaljerade checklistor med vilka informationselement som ska levereras.
Leveransspecifikationer till kalkyl mm	Leveransspecifikationerna är i första hand gjorda för kalkylatorns behov av information från projektören. Summeringar av mängder per beteckning och storlek som ska bilda en kalkylpost kan i MagiCAD endast ske via 'BOM-lista'. De innehåller dessutom kompletterande information för leveranser till andra av installatörens system och till förvaltning.
Anpassning	Leveransspecifikationerna företagsanpassas och därefter projektanpassas de av installatören i samverkan med projektör, förvaltare och övriga berörda.
Level of Detail	Specifikationerna påvekar detaljeringsnivån i objektmodellen. Detaljeringsnivå kallas också detaljeringsgrad eller LOD, Level of Detail. Se <i>bilaga</i> .
Informationsöverföring	Informationen levereras till produktionssystemen per byggnad, installationssystem och våning, och kan levereras till utrymmen eller zoner efter överenskommelse genom att identifiering/koder införts för objekten. Detta bör ske med de hjälpmedel som finns för att automatiskt koppla komponenter till utrymmen.
Markering av utrymme	Eventuellt kan man markera utrymmet i CAD-systemet för export av mängder till ett Excelark. Detta kräver dock mycket stor noggrannhet och synnerligen god ordning för att undvika fel och för spårbarhet mm.



3.4 Informationsleveranser till databas

Standardlösningar	Databaser för lagring och bearbetning av information för installationer har specialutvecklats och använts i några projekt. Standardlösningar bör skapas och användas i första hand. Informationsleveranser till denna typ av databaser kan använda leveransspecifikationerna ovan som grund och komplettera med ytterligare önskad information.
Varje objekt för sig	En viktig skillnad mot leveranser av mängder är normalt att varje objekt ska levereras var för sig och innehålla objektets identitet.
Selekteringar	Selekteringar på olika aspekter, summeringar och andra bearbetningar kan göras i databasen och information exporteras vidare som filer t.ex. till andra system eller presenteras som rapporter. Arbetet underlättas om man kan koppla databasen till geometrier i CAD-systemet eller annan programvara för att få visualisering av modellen vid mängdtagning mm.
Exempel på information	Exempel på information som kan exporteras är märkningar, mängder uppdelade på monteringshöjder, vertikala delar i installationer, underlag för inköp och logistik etc.



3.5 Informationsleveranser av objektmodell

Flera syften	Leveranser av objektmodeller kan ske för flera syften enligt nedan.
Geometrier underlättar	Arbetet med produktionssystem som kalkyl, planering, logistik mm underlättas avsevärt om man med hjälp av geometrier ser var objekt finns i objektmodellen. Det kan vara produktionssystem eller CAD-system enligt avsnittet Objektmodellens användning nedan.
Överinformation bort	Vid leverans av objektmodell ska borttagning av information som ej är aktuell för projektet, kallad överinformation, göras före informationsleveransen. Exempelvis tas utrustning som inte är fast monterad mm bort vid leverans av information om denna inte ska användas av mottagaren.
Unika objekt med	Vid leverans av objektmodell ska alla unika objekt var för sig, inklusive identitet, beteckningar, koder, egenskaper etc. vara med. Använd gärna leveransspecifikationerna för informationsleverans till kalkyl och övriga produktionssystem som checklista för att allt är med. Komplettera informationen om objekt med identitet enligt förvaltningens behov.
Objektmodellens användning	Objektmodellen kan användas som indata till <ul style="list-style-type: none">- beställaren i samband med program, systemhandling och förfrågningsunderlag- annat CAD-system eller liknande för vidare bearbetning- system för samordning, kollisionkontroller mm t.ex. Navis

-
- Works
- system för kvalitetssäkring mm t.ex. Solibri
 - produktionssystem som Vico, Eleco BIM Cloud eller QREO Companion med möjlighet att visa geometrier vid arbetet med analys, mängdberäkning och vidare bearbetning i systemdelar för kalkyl, planering, uppföljning mm
 - analysystem för energi, t.ex. IDA-ICE, VIP Energy
 - analysystem för belysning mm
 - system i läsplattor, smarta telefoner eller liknande för montörer, driftpersonal m fl.
-

Precisering

För varje typ av system måste informationsleveransen preciseras i samverkan mellan berörda parter.



3.6 Informationsleveranser till förvaltningssystem

Relationshandlingar

Informationsleveranserna går till stor del via installatören. Projektören uppdaterar objektmodellen med eventuella ändringar enligt överenskommelse och kontrollberäknar och justerar ev. installationssystemet innan inställningar, provning och besiktning. Detaljeringsnivåer för relationshandlingar fastläggs tidigt för respektive system. Traditionella relationshandlingar upprättas om detta krävs. Dessa kompletteras, eller ersätts genom uppdatering av objektmodellen med korrekt information till relationsstatus.

Speciellt viktig information

Speciellt viktig är information om de objekt som kräver drift och underhåll med service, utbyte mm, främst sakvaror, apparater och liknande med information om leverantör, garantier, LCC, länkar till reservdelar, instruktioner om service och underhåll mm. De slutliga val av produkter som gjorts av installatören ska läggas in i relationshandlingen. Information om kanaler, rör, isolering mm kan eventuellt vara mindre detaljerad.

Uppdelning

Leverans av objektmodeller bör göras uppdelade per byggnad, installationssystem och våning. Efter överenskommelse kan modellen levereras som helhet eller med annan uppdelning.

- i CAD-systemets originalformat eller
- i format IFC4 eller senare version

Styrfiler

Om styrfiler har använts ska dessa bifogas till objektmodellen.

Val av programvaror och utrustning

Modellen bör kunna användas och/eller nås av läsplattor, smarta telefoner, bärbara datorer e.dyl. för att underlätta arbetet på plats, t.ex. genom att hitta fel, göra arbetsorder mm. Detta område är under snabb utveckling. Val av programvaror och utrustning måste ske med hänsyn till aktuella situationen. Kontrollera vilken funktionalitet som finns med stöd av kap. 3.1.

Förvaltningssystem

Leverans av information till förvaltningssystem görs enligt

överenskommelse till de system som används. Se BIM Alliance. Leveranser skall ske enligt förvaltarens krav som bör vara anpassade till förvaltarens system och planerad användning. Exempel på format är IFC och Fi2 xml. Kontrollera om aktuella programvaror klarar detta.

Kompletteringar

Laserscanning med kontroll mot hela eller delar av modellen kan komplettera relationshandlingarna med kontroll av lägen och komplettering med detaljer som ej projekterats om så överenskoms.

Bifogade dokument

Bifogade dokument som beställaren krävt i sin upphandling kan behöva föras med metadata för sökbarhet och märkning för koppling till objekt där detta är relevant och lämpligt t.ex. dokument för miljö, instruktioner för drift och underhåll, ofta i form av pdf-dokument från tillverkare eller motsvarande.

Vem som gör eventuella kompletteringar till informationen avtalas. Förvaltaren lägger in information med kopplingar, metadata mm för sökbarhet i förvaltningssystemet.

Mer i BIM i staten

Mer komplett beskrivning finns i BIM i staten Riktlinje Digitala leveranser för förvaltning.

Andra ovan beskrivna informationsleveranser kan också vara relevanta för leveranser till förvaltning.



4. Samordning, samgranskning och kollisionskontroller

Objektmodeller tillsammans

Samordning, samgranskning och kollisionskontroller mellan objektmodeller ger stora mervärden. Detta skall normalt lösas i projektet som helhet och finnas med i en projektövergripande BIM-manual. Om detta inte är tillämpligt i det aktuella projektet är det lämpligt att analysera kollisioner åtminstone för de installationer som använder BIM. Det som beskrivs nedan får anpassas till situationen i det aktuella projektet.

Tidplaner och rutiner

Projektledaren och projekteringsledaren tillsammans med BIM-samordnare upprättar tidplaner och rutiner för samordning, samgranskning och kollisionskontroller tillsammans med projektörer, installatörer, byggare och beställare. Tidplanerna underordnas projektets övriga tidplaner.

Kontroller	Alla projektörer kontrollerar sina modeller före publicering så att alla deras objekt finns med på rätt plats och med rätt information utan dubletter.
Gränsdragning	Kapitlet 1.7 Gränsdragningslistor beskriver bl.a. samarbetet mellan parter kring objekt i modellerna som berör fler discipliner som t.ex. pelare, bärande väggar, WC, tvättställ, don, belysning etc. Om samma objekt återfinns i olika modeller måste man markera vilken information som är primär och vilken som är ett s.k. 'skuggobjekt'.
Kollisioner	Utsedd BIM-samordnare lägger in alla modeller i programvara för analys och dokumenterar kollisioner. Obs att vissa kollisioner är <u>naturliga</u> t.ex. ingjutna avloppsrör som kolliderar med en betongkonstruktion, eller <u>kan eventuellt vara tillåtna</u> t.ex. kollisioner mellan isoleringar på korsande eller intilliggande rör.
Ärenden	Projektledare och/eller installationssamordnare i samråd med berörda projektörer noterar ärenden med ansvarig för åtgärd.
Montageplanering	Installatörer bör samordna installationer separat inom gemensamma installationsutrymmen och i samband därmed göra en detaljerad montageplanering.
Samverkan mellan parterna	Byggherre, byggare och installatörer involveras tidigt i samverkan med projektörer, åtminstone vid de tillfällen när metodval, byggbarhetsgranskning av personer med god produktionskunskap mm behövs. Se organisation kap 1.6.
Genomföringar	Planera genomföringar för installationer i objektmodellen för att minimera behov av håltagningar i färdig konstruktion. Genomföringen ska ha plats med viss marginal för montage och för ev. tätningar. Vid byggdelar av betong kan t.ex. block av lättbetong gjutas in för enkel, exakt håltagning i samband med installationer om detta inte projekterats tillräckligt noggrant. Ett sätt att placera genomföringar rätt är att först göra en kollisionsskontroll och därefter lägga in genomföringar i modellen i samråd med berörda projektörer, byggare och installatörer.



5. Status, kvalitet, alternativ

5.1 Byggnadsstatus för objekt

Koder för status

Ange vid behov koder för status i byggnaden för objekt

- **blankt = nytt**
 - detta är normalfallet i nybyggnadsprojekt och i delar av ombyggnadsprojekt
- **E = existerande, befintlig**
 - läggs med fördel i egen modell som länkas in i modell för nybyggnad
- **R = rivs**
- **T = temporärt**

Detta är av vikt att kunna skilja ut för ansvarsfördelning, planering, kalkyl etc.

5.2 Granskningsstatus för objekt och handlingar

Kvalitetskrav

Kvalitet på handlingar och objektmodeller måste följa branschens krav. BIM-samordnare skapar tidigt rutiner för granskning i projektet och anger koder för granskningsstatus. Välj en rimlig ambitionsnivå i projektet. Arbetet kan annars bli mycket arbetskrävande.

Status bygghandling

Ett förslag till arbetssätt: Dela in objektmodellen i avskiljbara delar t.ex. våning och ev. zon.
Ge delarna i sin helhet status bygghandling i takt med färdigställandet.

Statusuppdateringar

Traditionellt gäller granskning ritningar och andra handlingar. För objektmodell och objekt i denna kan man teoretiskt ange statuskoder som egenskap/attribut för respektive objekt. Uppdatering skulle helst i så fall göras löpande i godkännandeprocessen. Lämpliga tillfällen för statusuppdateringar är när relevant handling ändrar status.

Status för delar i projektet

Om man vill markera status för delar i projektet kan man använda SB11 utgåva 3 tabell 8.1a som utgångspunkt. Detta merarbete kan kanske motiveras för mer komplexa delar.
Välj lämplig nivå för projektet t.ex.:

FI	För information. Sidoinformation av intresse, ej för kalkyl etc.
UC	Under arbete (under construction), ej klart för distribution, preliminär.
R	För granskning av sakinhåll (review)
A1	Godkänd (approved)

5.3 Kvalitetssäkring

Kollisionskontroller och branschkrav	Samgranskning med kollisionskontroller är en viktig kvalitetssäkring. Kvalitet på handlingar och på objektmodeller måste följa branschens krav.
Alla komponenter med	Dessutom bör man kontrollera att alla komponenter/objekt i respektive installationssystem är med i objektmodellen genom <ul style="list-style-type: none">- egenkontroll- beräkningar av flöde, tryckfall, spänningsfall e.dyl. Förenklade beräkningar kan räcka.- eventuella kontroller mot krav med hjälp av Solibri eller liknande programvara med uppsatta regler för att undvika dubletter, att objekt hänger ihop, att begärd information som koder, egenskaper etc. finns med och har rimliga värden t.ex. inom vissa intervall.- kontroller mot rumsfunktioner.
Avvikelser	Avvikelser rapporteras i kvalitetssystemet och åtgärdas efter överenskommelse.

5.4 Överenskom och dokumentera undantag

Vad är inte med i objektmodellen?	I vissa delar av system projekteras traditionellt inte alltid alla detaljer i CAD-modellen, t.ex. skarvar, flänsar, foderrör, vissa elkablar etc. OBS att det som inte är med i modellen kan heller inte generera mängdlistor utan kräver manuell mängdberäkning. Vissa detaljer kan finnas i kalkylrecept. De kan ev. utelämnas vid projekteringen.
Ej korrekt placering	Undantag från korrekt placering får inte strida mot gällande regler. Undantag kan göras för delar i system som <u>utan problem</u> kan anpassas på plats t.ex. rör i värmesystem med små dimensioner som kan tillåtas ligga i samma plan och kollidera i modellen, under förutsättning att det är uppenbart att det finns plats för rören vid montage. Detta tydliggörs som avvikelser.

5.5 Analys av alternativa utföranden med hjälp av BIM

Studera alternativ	Studera alternativ i projekteringen med utnyttjande av möjligheterna med BIM t.ex: <ul style="list-style-type: none">- Analysera flexibiliteten i användningen av lokalerna. Utrymmen kan få ändrad användning med tiden. Välj storlek på kanaler och rör så att de kan tillgodose ändrade behov. Minimera antal dimensioner och komponenter.- Gör metodval för alla viktiga system och delar av system tidigt i samverkan mellan installatör och projektör. Metodvalen och modellerna kan relativt lätt revideras senare vid behov.
---------------------------	---

-
- Skapa eller utnyttja **standardiserade lösningar** t.ex. installationsrum. Generella 3D/BIM-modeller görs om möjligt. Säker Vatten skapar modeller som kan användas.
-



5.6 Förtillverkning

Upphandling av förtillverkning

Upphandla leveranser av förtillverkade delar enligt denna handledning. Det kan avse både projektering och entreprenad.

Förtillverkade delar integreras

Modeller för prefabricerade delar från utvalda leverantörer som betongelement, badrumsmoduler etc. med installationer integreras och samgranskas med övriga objektmodeller enligt BIM-manualens krav för projektets alla delar.

Inpassning i modellen

Förtillverkade moduler, t ex våtrum, eller 'korgar' med installationer projekteras i 3D/BIM så att de passar in i objektmodellen inklusive intransport och montage. Planera för lyftöglor, passbitar etc. i installationerna om toleranserna så kräver. Kollisionskontroll bör inkludera detta.

Idé

Projektering

Produktion

Förvaltning

6. Objektmodeller skapas av projektörerna

Objektmodell – definition enligt Locum

En objektmodell är en 3D-modell med en objektorienterad struktur som innehåller information om vad de olika objekten/byggdelarna representerar i den fysiska världen. En 3D-modell som endast är uppbyggd för visualisering och består av "död" grafik, som till exempel ytor eller solider är inte att betrakta som en objektmodell. (Locum använder objektmodell – med s – i sin BIM-manual. Vi använder objektmodell – utan s.) Mer information se kap 1.5 BIM-manualen.

6.1 Projektörerna bygger modeller för respektive installationssystem

Funktionskrav	Projektören ska uppfylla beställarens funktionskrav på installationssystemen och beställarens allmänna krav på projektering.
Produktionslik	Gör objektmodellen så produktionslik som möjligt.
Tillkommande krav	Nedan beskrivs tillkommande krav för att leverera mängder till kalkyl via objektmodeller.
Använd systemen optimalt	Projektör och installatör klargör gemensamt vilken information som ska finnas i respektive system och modell. Använd respektive IT-system optimalt. CAD-systemen hanterar geometrier och beräkningar och även mycket annan information. Alltför många detaljer kan belasta CAD-systemet. Lägg om möjligt detaljer i andra system, t.ex. kalkylsystem eller separata databaser. Utnyttja rumsfunktionsprogram. Recept i kalkylsystem innehåller systemens komponenter/material på relativt noggrann nivå, resurser med mängder, arbetstid för montage, förbrukningsmaterial, hjälpmaterial, maskiner, materialspill mm.
Parallellt arbete ej dubbelarbete	Arkitektens och konstruktörens projektering samordnas med projektering av installationer i lämpliga, avgränsade etapper så att delvis parallellt arbete kan utföras där detta ger fördelar för projektet men så att dubbelarbete pga ändringar hålls på en låg nivå.
Objektmodell per disciplin	Skapa en objektmodell för respektive disciplin inom installation: Ventilation, VS/rör, EL o Tele, sprinkler, etc. med eventuella underindelningar. Dessa objektmodeller ska kunna leverera önskad information till andra system för samgranskning, kalkyl och planering. Objekten skall vara sökbara och spårbara.
Rätt verktyg	Använd rätt verktyg i CAD-systemet för att bygga respektive del i modellen. Det primära är dock att objektmodellen kan exporteras på önskat sätt. Anslutningspunkter anges med koordinater för externa ledningar och för ledningar i befintliga installationer. Laserscanna eventuellt vid behov befintliga delar av installationer och byggnad för att få korrekta lägen med relativt hög noggrannhet.
Verklighetsnära	Objekten bör om möjligt och praktiskt utformas så som de ska byggas/monteras.

6.2 Handlingar – ur objektmodellen

2D-ritningar tas ur modellen	Ritningar och andra handlingar i 2D tas ur objektmodellen så att de överensstämmer med denna. Kompletteringar av ritningar kan behövas och ska då markeras tydligt. Vyer för visualisering för kalkylatorer, montörer m.fl. skapas också ur modellen
-------------------------------------	--

6.3 Objekt för alla komponenter i installationssystemen

Komponenter ska vara objekt	Alla komponenter som skall vara med i systemen enligt överenskommelse ska vara objekt. Detaljeringsnivån skall överenskommas tidigt. Använd leveransspecifikationerna. Undantag skall överenskommas och dokumenteras. Om objekt saknas i CAD-systemets register – skapa ett nytt med text och egenskaper. Detta kan vara en box eller helst ett i allt väsentligt måttriktigt objekt med rätt egenskaper. Alternativt använd en liknande komponent från lämplig leverantör med angivande av avvikelsen. Solider kan användas efter överenskommelse. För solider eller liknande som inte har rätt objektsklass i CAD-systemet skall dessa märkas på motsvarande sätt som 'normala' objekt så att spårning mm möjliggörs. Ange om byte skall ske från generiska objekt till fabrikatspecifika objekt.
------------------------------------	---

6.4 Objekt på rätt plats i modellen

På rätt plats	Alla objekt ska ligga på rätt plats i modellen med korrekta koordinater för att ge effektivt och säkert arbete vid montage, drift, underhåll, utbyte mm, t.ex. utrymme för intransport, montage, upphängning, rengöring, filterbyte, annan service, demontering, uttransport och säkerhetsavstånd.
Plats för montören	Plats ska finnas för montören och driftpersonal och för hantering av material, verktyg och maskiner i bekväm, effektiv arbetsställning för placering och åtkomst av apparater, rör, kanaler, kablar mm samt för inplacering av undertaksplattor, pendlar etc.
Infästningar och konsoler	Infästningar och konsoler mm läggs oftast inte in i modellen, men plats för dessa ska finnas på motsvarande sätt.
Temporära arrangemang	Modellen ska inkludera plats för temporära ställningar, skyddsräcken, transporter av material, lokala temporära upplag mm. Eventuellt ritas denna typ av objekt in i en APD-plan som samordnas mot modellen. Eventuellt läggs dessa in i modellen om projektören är kunnig inom detta område, och i så fall så att de kan separeras lätt.

6.5 Isolering i modellen

Rätt angivelse	Isolering läggs in i projekteringen med rätt klass och tjocklek och med information om ytskikt. Kollisioner med isolering kan tillåtas om funktion och god byggbarhet uppnås.
-----------------------	---

6.6 Verktyg för kontroller av platstillgång

Platsmarkörer	Volymer som representerar serviceutrymmen, plats för montage, service
----------------------	---

etc bör modelleras.

Projektören bör i CAD-systemet lägga in platsmarkörer, s.k. 'blobbar', dvs solider eller liknande för utrymmesbehov för säkerhet, montage eller service enligt ovan kring komponenterna/objekten för att ge plats och för att hindra att andra komponenter/objekt läggs inom dessa zoner. Exempelvis kan en elstege behöva fritt utrymme för montage och extra utrymme kring kablar med hög värmeavgivning.

Införs i modellerna

Platsmarkörer eller solider bör kunna införas i modellerna, gärna med stöd av programvaran.

- Platsmarkörer kan få överlappa varandra. Detta beaktas vid kollisionskontroller.
- Platsmarkörer bör tillhöra eller kopplas till de komponenter som berörs.
- Information om objekt med utrymmesbehov enligt ovan efterfrågas från leverantörer och/eller Bim Objects etc.

Effektivt arbete med god arbetsmiljö är centralt.

Se VVS Företagens hemsida www.vvsforetagen.se Sök på respektive:

- Rätt arbetsmiljö för montörer och driftpersonal - skrift och film
- Teknikhandbok

Använd tillverkarens föreskrifter.

6.7 Symboler

Kopplade till objekten

Symboler som används skall vara kopplade till objekten i objektmodellen. Schemahantering behandlas inte i denna handledning.

6.8 Noggrannhet, toleranser

Ska uppfylla installatörens behov

Objekten dvs byggdelar/komponenter ska placeras och modelleras så att de uppfyller installatörens behov för aktuell produktion. Vid förtillverkning kan kraven på noggrannhet öka.

Mått anges i millimeter och vinklar i grader eller möjligen tiondels grader. Om CAD-systemet har större noggrannhet avrundas måtten.

Hänsyn kan behöva tas till eventuellt större toleranser i byggnader t.ex. vid planering för plats för installationer i trånga utrymmen.

6.9 Detaljeringsnivå i leveransspecifikationer

Rimlig detaljering

Kallas också detaljeringsgrad eller LOD, Level Of Detail.

Exempelvis projekteras normalt inte packningar, skarvar, passbitar, vattenlås, upphängningar mm.

Leveransspecifikationer

Detaljeringsnivån anges i leveransspecifikationerna. Kontrollera att den information som behövs för informationsleveransen

	finns i objektmodellen.
Vem gör vad bäst	Vem som gör vad avgörs tidigt. De delar som påverkar installations-systemens funktion görs av projektören. Vem som skapar övrig information beror bl.a. av kunskaper, ansvar, kostnad och programvarornas funktionalitet.
Undvik oviktiga detaljer	Välj ändamålsenlig detaljeringsnivå för geometri respektive för övrig information i samråd mellan parterna. Undvik oviktiga detaljer som kan belasta systemens prestanda och användning i onödan.
Särskiljbart	Möblering, inredning och utrustning, kan vara viktig för utformning av utrymmen för verksamheten. Delar som inte är fast monterade bör lätt kunna släckas och tas bort vid export av information för annan användning av objektmodellen. Delar som är knutna till installationer bör kunna särskiljas.
Viktiga delar i trånga utrymmen	För viktiga delar i trånga utrymmen gör projektören och installatören i samverkan mer detaljerad placering och utformning av installationer med montageplanering inklusive infästningar i schakt, stråk, installationsrum mm i objektmodellen och/eller provmontage.
Lägre detaljeringsnivå i tidiga skeden	I tidiga skeden, programskede, systemhandlingskede etc. kan detaljeringsnivån sänkas. Om projektet med stor sannolikhet kommer att genomföras kan man med stor fördel göra 3D/BIM-modeller tidigt då ändringar i modellerna kan genomföras med relativt liten insats. Detaljeringsnivåer beskrivs i <i>bilaga</i> .

6.10 Inga streck/standardprodukter

Inga streck	Använd inte streck i modellen. Se kap 6.3
Information om objekt	Information om objekt i CAD-systemet eller från leverantör används om den finns och är korrekt. Den som hämtar information är ansvarig i projektet för att denna är korrekt.
Generiska produkter	Generiska produkter, dvs fabrikatsneutrala produkter, används med fördel i tidiga skeden. I totalentreprenader för installationssystem bör dessa bytas ut mot de produkter som installatören vill använda.
Standardprodukter	Använd standardprodukter där detta finns. Välj billigare alternativ, t.ex. anslutningar av påsticksrör, i stället för t-rör som är betydligt dyrare.
Kontrollera CAD-systemet	Kontrollera att CAD-systemet inte gör egna utformningar av komponenter i system som inte överensstämmer med standardkomponenter, t.ex. böjar med avvikande gradtal.
Förenklad geometri	Om informationen för ett objekt är mycket detaljerad eller komplex så att CAD-systemet belastas avsevärt bör en förenklad geometri användas.

Särredovisning	Komponenter som kan ha olika utförande bör särredovisas så att man kan beställa rätt komponenter. Exempel: radiatorer med anslutning till höger eller vänster, upptill eller nedtill.
-----------------------	---

6.11 Beskrivningar

Spårbarhet	Beskrivningar skall kunna spåras till/från berörda objekt, gärna med beteckning/koder enligt BIP, där detta är relevant. Det vore önskvärt att ha en databas för beskrivningar som kan integreras med objektmodellen.
-------------------	---

6.12 Koordinater, origo

Projektorigo	Projektorigo ska placeras i närheten så att hela modellen får positiva x- och y-koordinater. Höjdkoordinaten, z, ska motsvara den verkliga plushöjden, d.v.s. höjd över havsnivå. Om specifikt behov finns eller om projektet är beläget långt över havsnivå så kan den istället placeras nära byggnaden. OBS Koordinatsystem kan ha ändrats. Ange vilken version som används. Detta gäller t.ex. för Stockholm. RH00 ändrades till RH2000 år 2013 med 53 cm skillnad i z-koordinaten.
---------------------	---

Rotation	Origo ska markeras på ett sätt som möjliggör och förenklar rotation av projektet till officiellt koordinatsystem, ex. SWEREF 99.
-----------------	--

6.13 Lagerstruktur

Benämningar	CAD-lager används för strukturering och gruppering av information. Anpassa efter programvaran. Lagerbenämning ska göras enligt: SS-ISO 13567, Svensk Byggtjänsts rekommendationer, SB11. Definiera färger och linjetyper.
--------------------	--

6.14 Namngivning av filer och dokument

Standardiserat	Namngivning av filer och dokument ska följa SS 032271 Utgåva 2 och Bygghandlingar 90 del 8. Se detaljer och exempel i BIM-manualen.
-----------------------	--

6.15 Ritningsdefinitionsfiler, RD

Form och innehåll	BIM-samordnare tillser att ritningsdefinitionsfiler skapas.
--------------------------	---
