

2012-10-15

Virtuell produktionsplanering

BIM för installatörer

*För effektivare,
säkrare, lönsammare
arbete med
installationer*

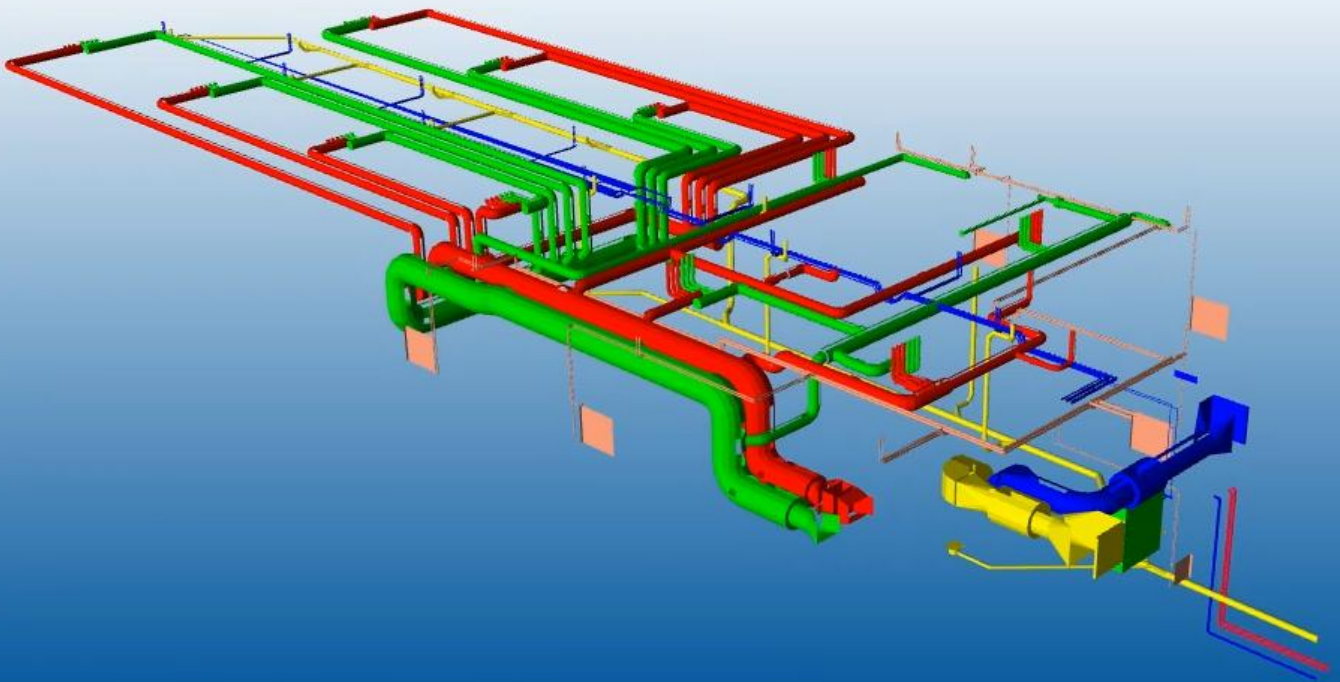
Projektering

Kalkyl, planering, inköp, logistik

Förtillverkning, montage

Överlämning, förvaltning

Samverkan i alla led



SBUF projekt nr 12610

Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond

Virtuell produktionsplanering

Installatörer och byggare har stor nytta 3D-modeller i dator på bygget.



Andreas Udd

"Här på folkhälsohuset har vi använt oss av en 3D-modell i produktion. Vi på TKI som ansvarar för ventilation och rörinstallationer har kunnat ta hjälp av den här modellen när vi har planerat våra arbeten. Vi har kunnat se eventuella problem och kunnat planera in så att vi har klarat av att utföra de arbeten vi ska för att uppfylla den funktionen. Vi har sparat oerhört mycket tid tack vare det här, men vi har även kunnat använda den här 3D-modellen i dialog med andra yrkesgrupper. Det har hjälpt oss och vi har fått ett lyckat projekt och en stor del i det är just 3D-modellen.", säger projektledaren **Andreas Udd**, TKI Teknikinstallationer, vid Akademiska Hus projekt för folkhälsan vid Karolinska Institutet.



Kenneth Andersson

Montören **Kenneth Andersson** är också positiv: *"Vi har haft nytta av 3D-modellen när vi inte sett på ritningen hur det är tänkt."*



Modell av Folkhälsohuset, Karolinska Institutet, Solna

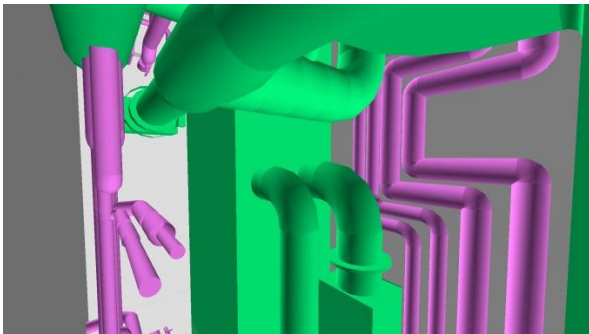


Foto av Folkhälsohuset under byggnad

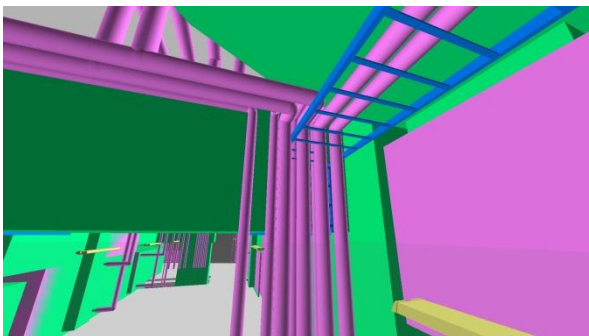
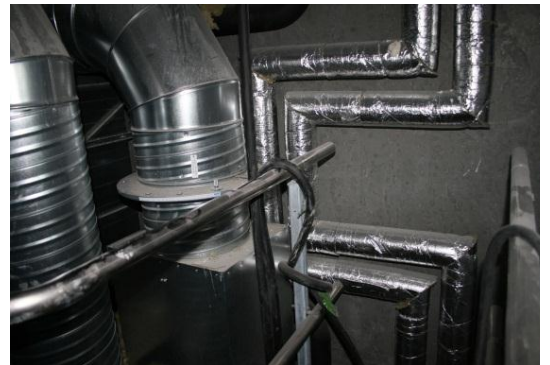


Klicka på knappen för att se film på YouTube, SBUFs kanal, eller använd länken
<http://youtu.be/m-NrfvByu44>

"Vi kan identifiera de områden som kan bli problematiska och få fram en plan på det, t ex om det ser ut att vara väldigt tight med utrymme - vi slipper det problemet väl på plats."



"I schakt kunde vi planera våra arbeten med hjälp av 3D-modellen och vi kunde identifiera vilken yrkesgrupp som skulle komma in först."



"I ett tidigt skede i modellen kunde vi se att elstegen och VS-rören krockar. Vi kunde då ta beslut att flytta elstegen."

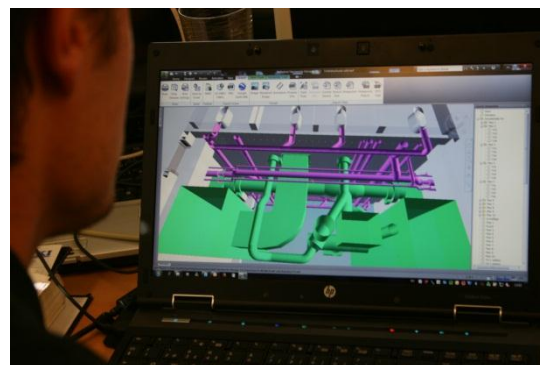


"Vi hittade förbättringar i produktionen och sparade jättemycket timmar genom detta och det såg vi då i 3D-modellen."

Det lönar sig att analysera redan i modellen där flera installations-system finns på samma utrymme. Planera i den för ursparingar, isolering, tätningar, märkningar och annat. Det man inte har löst i modellen måste lösas på plats. Även då kan modellen vara till hjälp. Alla på bygget kan ha nytta av modellen för att få en säkrare och effektivare produktion.

En modell i datorn på bygget

En 3D-modell med en stor mängd information om installationerna och byggnaden, laddas ner i en stryktålig dator, läsplatta eller liknande med hög kvalitet så att modellen lätt kan användas på bygget för att underlätta för alla hur man skall göra installationerna på plats.



Hur kan man skapa en modell i projekteringen för produktion och förvaltning?

Hur arbetar man för ett bra resultat?

Projektörerna skapar en BIM-modell tidigt

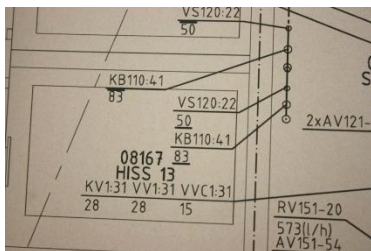
Byggherrens mål med byggnaden styr arbetet.

- Bygg modellen i CAD-system i 3D för byggnaden och för respektive installationssystem med delar som rör, ventiler, armaturer, radiatorer, kanaler, elstegar som ett Lego.
- Ge systemens delar egenskaper, t.ex. dimension, funktioner.
- CAD-systemen visar resultatet på ett tydligt sätt för alla, även för hyresgäster, brukare m.fl. Systemen innehåller mycket information som behövs för exempelvis beräkningar.
- Många detaljer finns i IT-system för kalkyl, planering, inköp mm.
- Ge installationssystemens delar koder som används i alla IT-system.
- BIM, bygginformationsmodellering, är ett samlande begrepp för helheten med 3D-modeller och övrig information.

Vi fokuserar här på installationerna i byggnaden. Det vi visar kan göras redan idag om vi ändrar arbetssätt. Förbättringar av IT-systemen och processer kommer att bidra till ännu bättre resultat. Vi vill bygga billigare med högre lönsamhet.

Vad, var och hur noggrant?

Projektörer och installatörer måste komma överens om vilken information som skall läggas in i olika system och vilken detaljeringsgrad man använder så att man bäst utnyttjar de olika IT-systemens fördelar.



Ritning med installationsdel i 2D



Samma i 3D-modell



och samma i verkligheten

Lagarbete redan från början

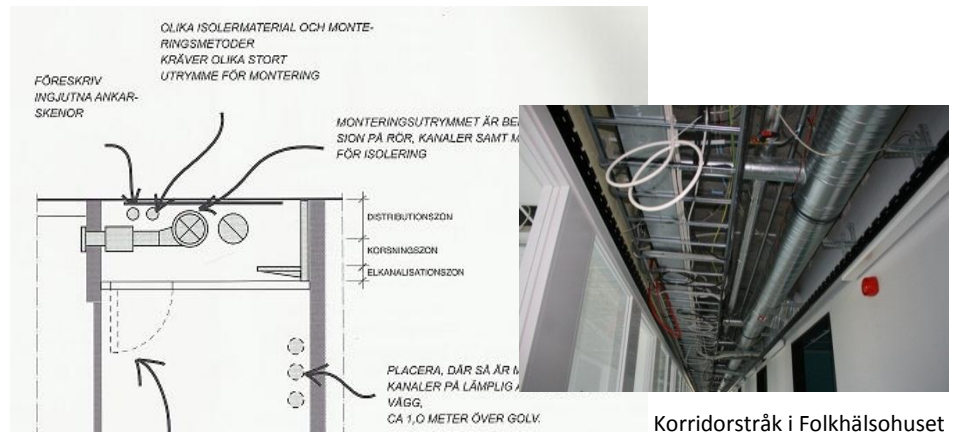
Arkitekt, konstruktör, installationsprojektörer, installatör, byggare och byggherre skapar BIM-modeller som bildar en fungerande helhet som kan samgranskas.

Gör kollisionsskontroller, plats för genomföringar mm i modellen. Modellen kan användas för analyser som beräkningar av energianvändning och inneklimat.



Lös viktiga delar i modellen

Lägg ner mer arbete i projekteringen och lös utformningen av alla viktiga delar av installationer och byggnad med tanke på säkerhet, montage, håltagningar, drift, utbyte mm i en byggbar lösning. Studera alternativ. Produktionen blir effektivare med färre fel och bra arbetsmiljö. Använd VVS-företagens skrift "Rätt arbetsmiljö för VVS-montörer och driftpersonal".

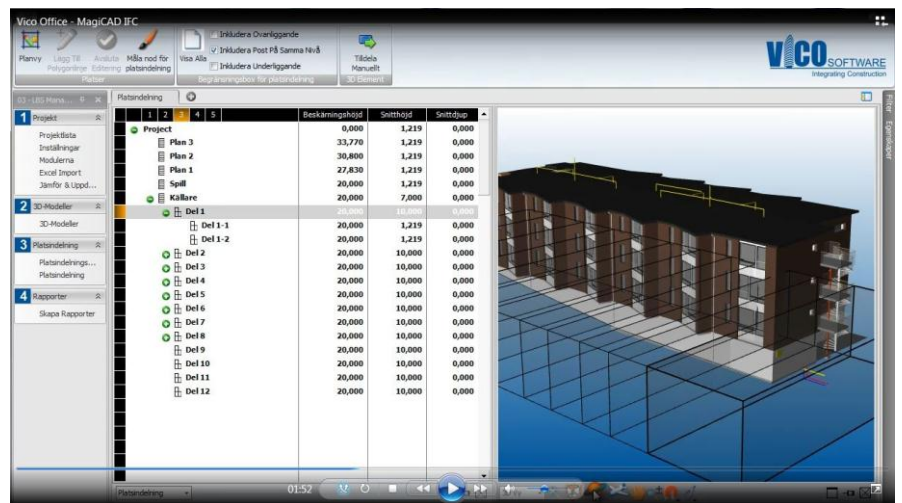


Exempel från Rätt arbetsmiljö för VVS-montörer och driftpersonal

Tid och kostnad för visst merarbete i projekteringen har man igen med råge under produktion, drift och förvaltning. Totala kostnaden blir lägre.

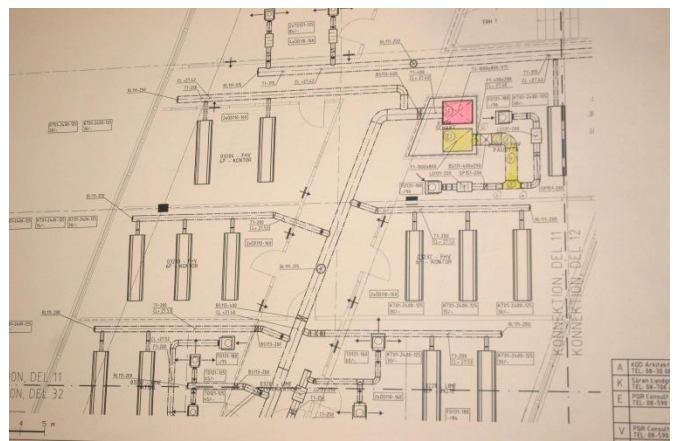
Skapa modellen för produktion

Dela in modellen i lämpliga delar, "zoner", som schakt, våningsplan, installationsrum, korridorstråk och olika utrymmen redan i projekteringen. Ange var i höjdd led installationerna görs så att det stämmer med löneavtalens gränser för olika montagehöjd. Denna indelning är en grund för kalkyl, planering, inköp, logistik och uppföljning.



Modell och ritningar

Ritningar av traditionell typ är grund för mon- taget. Dessa framställs ur modellen och komplet- teras vid behov.



projektering

produktion

förvaltning

Hur kan man använda en modell i produktionen?

Kalkyler

Tidplan

Logistik

Förtillverkning

Montage

Egenkontroll

Överlämnande

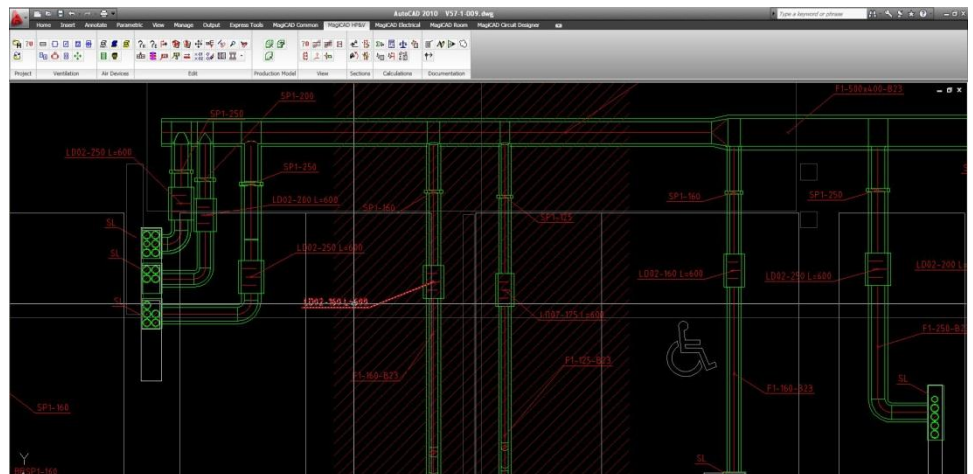
Startmöten med genomgång av modell

Använd modellen som en viktig del i startmöten för att ge alla bra information om helheten. Det ökar förståelsen och underlättar planering och beredning.



Mängder kan tas ut från CAD-systemen

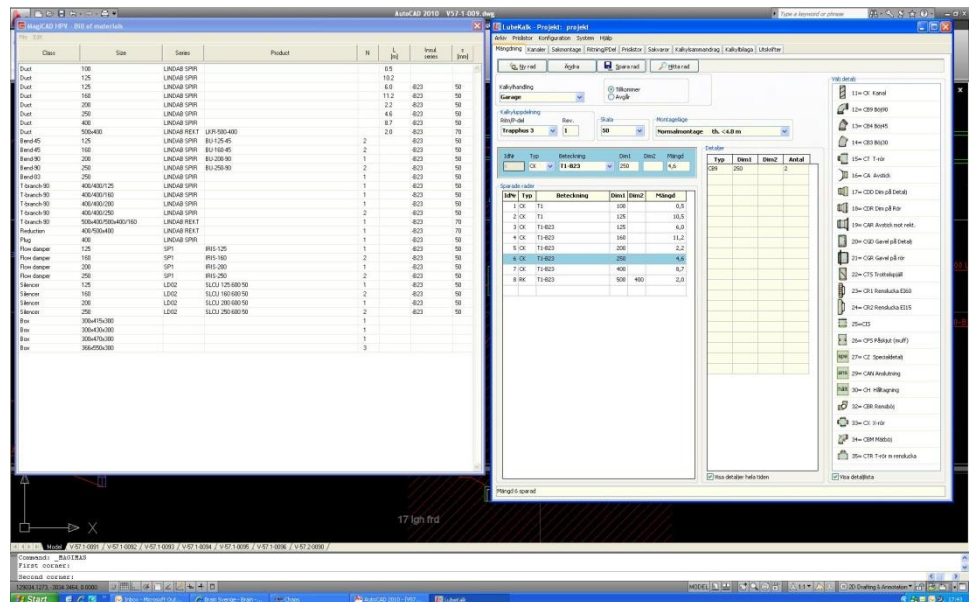
Ta ut mängder ur CAD-systemen per våning eller del av våning för kalkyler, inköp, planering och beredning, avrop av material i lämpliga delleveranser mm. Det berör många personer i alla skeden i produktionen. Mängderna importeras till de IT-system som används av installatörerna och förädlas vidare där. BIM berör alltså flera system. För att våga lita på mängderna måste man kunna se var mängderna finns i modellen t.ex. via viewers. Med träning kan man mäta i modellen om man använder lämpligt IT-verktyg.



Kalkyl

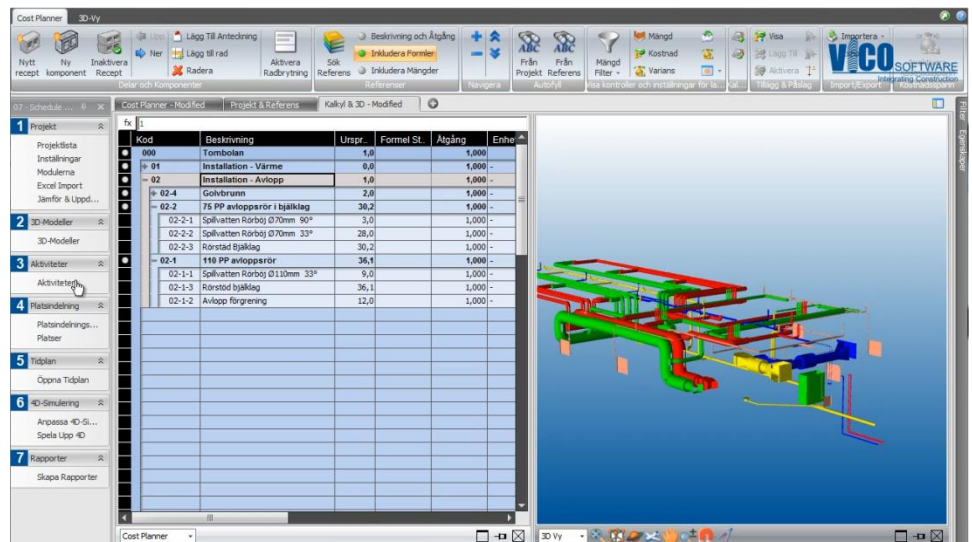
Mängderna från CAD-systemen avser främst inbyggt material. Gå igenom mängderna med projektören för att komplettera med mängder som inte tagits med i modellen. Komplettera mängderna från CAD-systemet med provisorier, utrustning, förbrukningsmaterial osv.

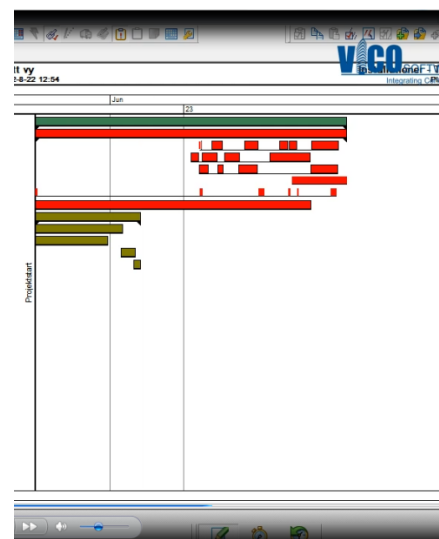
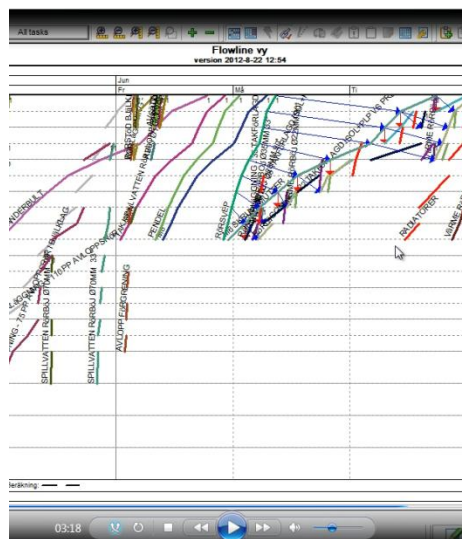
Kopplingar från artikelnummer, RSK-nummer mm ger möjligheter att hämta priser från leverantörer. Gör en fullständig kalkyl på vanligt sätt.



Planering

Visualisera en övergripande planering för hela projektet och montageplanering genom att koppla modellen till ett planeringssystem så att man kan visa hur t.ex. montaget genomförs. Då ser man lättare om montageordningen behöver ändras.





Tidplaner av olika slag.

Inköp och logistik

Mängderna från CAD-system och kalkyl med uppdelning på zoner och tidplanernas aktiviteter ger en grund för inköp och logistik med lämpliga delleranser för att minimera hantering, skador och transporter.

”Att veta vilka grejor vi behöver och att få dit dem i rätt tid och på rätt plats är centralt.”



Dennis Östensson, projektingenjör på NVS vid Nya Karolinska Solna: *”I det här projektet använder vi oss av BIM och som jag ser det så är det två starka fördelar med det; dels så får vi ut väldigt noggranna mängder av det som vi kan använda vid planeringen av arbetet för att tidssätta, planera upp manskapet och även få till korrekta avrop. Den andra fördelen som jag ser är samordningen med andra installatörer där vi i ett tidigt skede kan identifiera de områden som kan bli problematiska och få fram en plan på det, t ex om det ser ut att vara en krock eller väldigt tight med utrymme och att vi slipper det problemet väl på plats och på så sätt kan spara väldigt mycket tid.”*

Förtillverkning



Modellen kontrolleras mot verkliga lägen för väggar, bjälklag osv. Den kan användas för att framställa rätt måttssatta ritningar för förtillverkning med stor precision. Montörerna har en välplanerad och säker arbetsplats både på fabriken och på bygget.



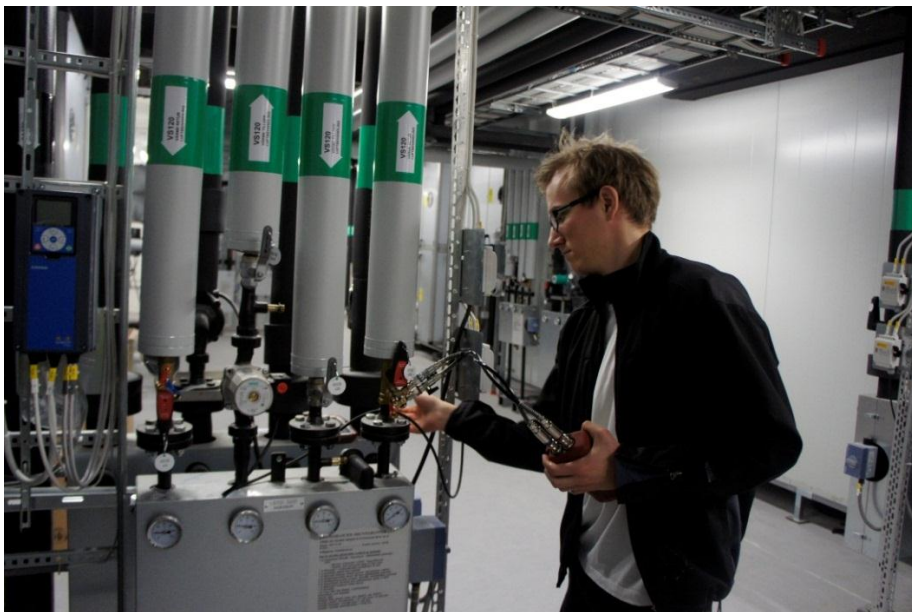
Patrik Carlström, montör på NVS förtillverkning i Bro: *"Ja, jag har ju varit på mycket byggen genom åren, men det finns nog inget som är så skonsamt mot kroppen som det här. Det tror jag alla som jobbar här skulle säga. Det är säkert 80 procent lättare att hålla på här för kroppen. Det minsta är väldigt skonsamt – man sitter och står rätt hela tiden."*

Montage

Inledningen i denna skrift beskriver hur modellen kan bidra till bättre montagearbete med stora besparingar genom färre fel, effektivare montage och bättre arbetsmiljö.

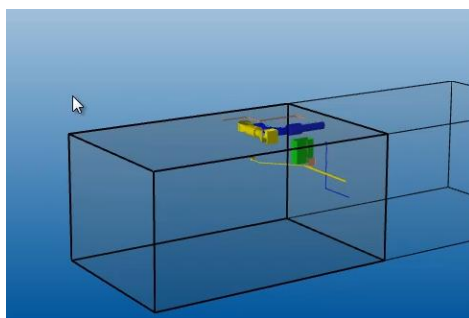
Provning

Provning, injustering och förinställningar kräver mindre arbete på plats.



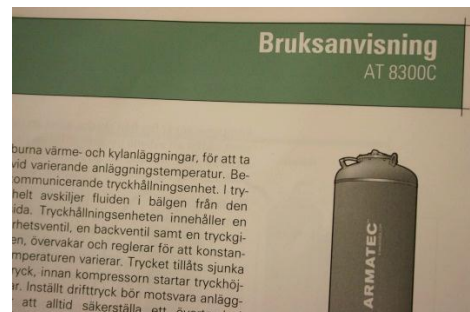
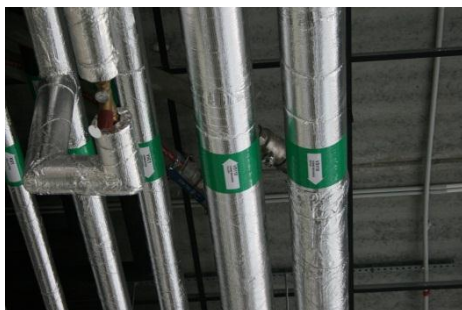
Egenkontroll och uppföljning

Utdrag ur modellen underlättar en effektiv egenkontroll och uppföljning av utfört arbete som komplement till checklistor mm.



Överlämning och utbildning

Modellen är en viktig del i överlämningen till beställaren. För en bra användning krävs märkning, miljöinformation, drifts- och underhållsinstruktioner som med fördel länkas till modellen.



Hur kan man använda en modell i förvaltningen?

Drift och förvaltning

Vid drift och underhåll har servicepersonalen direkt tillgång till modellen och behövlig information. Med en smart telefon kan förvaltare och driftpersonal läsa av RFID-taggar, streckkoder eller liknande märkningar som kopplar till information om det man söker.

I byggnader som sannolikt kommer att ändras inom kort tid bör man spara modellen och en stor mängd information och löpande underhålla den. Då kan man få säkra underlag för snabba och kostnadseffektiva ombyggnader.



Magnus Alfredsson, CAD/BIM-chef Locum: "I Locum så arbetar vi med BIM för att kunna nyttja informationen vi tar fram och ta den vidare in i vår förvaltning, drift och även i kommande ombyggnationer. Till det så har vi ställt krav, riktlinjer hur vi vill att konsulter ska jobba för att vi ska kunna få full effekt av BIM i våra projekt och även kunna ta in det i vår förvaltning. Locum är en av Sveriges största förvaltare. Vi förvaltar 2,1 miljoner kvadratmeter och vi är även en av Sveriges största beställare och har väldigt många stora ombyggnadsprojekt och även nybyggnadsprojekt framför oss."

Vad kan vi vinna med Virtuell produktionsplanering och BIM?

Ökad förståelse för helheten i byggnaden

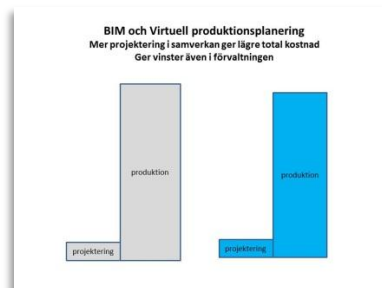
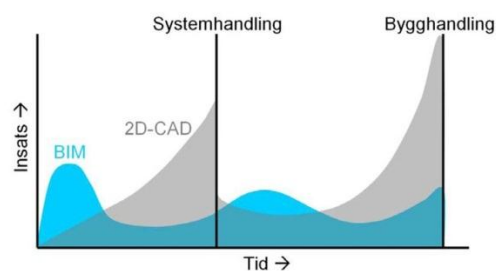
3D-modellen visar i alla skeden på ett sätt som alla kan förstå hur byggnaden kommer att se ut i färdigt skick och hur man skapar byggnaden inklusive installationer på ett effektivt och säkert sätt.

Bild från Vico Software



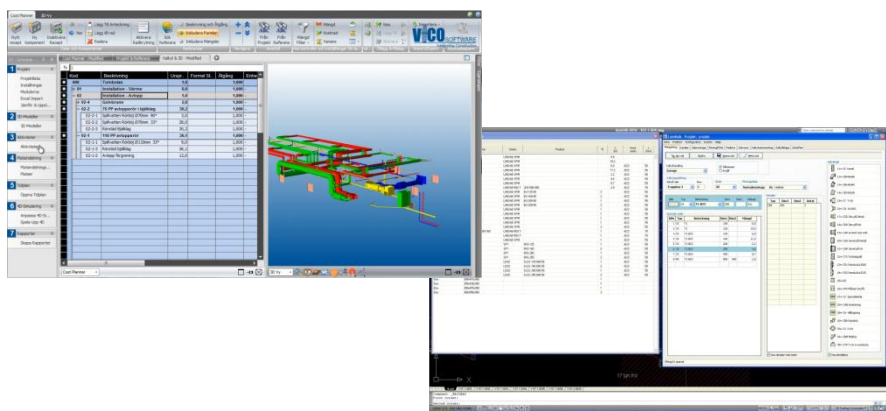
Färre fel i projektering och produktion

Mer omfattande projektering och analyser av olika alternativ med flera personer med olika kompetenser redan i starten ger färre fel i alla processer. En lugnare och säkrare produktion med lägre total kostnad blir följden.



**Kalkyler, planering,
inköp, logistik,
arbetsmiljö**

Mängder för olika "zoner" i modellen kan tas ut till produktionens IT-system vilket underlättar arbetet avsevärt. Genomtänkta lösningar ger en bättre arbetsmiljö.



Drift och förvaltning

Modellen kan underlätta även i detta skede.

**IT-lösningarna
utvecklas snabbt**

Bärbara datorer, smarta telefoner, läsplattor och liknande lätt hanterbara hjälpmedel kommer att bli allt vanligare på byggsplatser och i förvaltning. Modellen kommer att finnas elektroniskt nära montören som komplement till ritningar på allt fler arbetsplatser.

IT-systemen kommer att underlätta arbetet ytterligare. Det sker en ständig förbättring.



Vi har visat möjligheter! Du kan påverka utvecklingen genom att börja använda dagens lösningar och bidra med dina förslag till förbättringar.

Vill du veta mer?

Hänvisningar och länkar till information

- Virtuellt Produktionsplanering – en film som visar nyttan av BIM för installatörer – länk på sid 2 i denna skrift.
- BIM på byggarbetsplatsen – en film från SBUF som visar möjligheter www.youtube.com sök på SBUF. Där finns och kommer fler filmer.
- VVS-företagen har mycket information <http://www.vvsforetagen.se>
 - Rätt arbetsmiljö för montörer och driftpersonal. Ny version 2012
 - Teknikhandboken. Årlig.och mycket mer...
- Mer information finns på Säker Vatten <http://www.sakervatten.se>
- Arbetsinstruktioner för vissa arbetsmoment – se www.byggai.se
- OpenBIM har informationsblad och resultat från flera projekt på www.openbim.se
- Information om arbetsmiljö finns hos:
 - Arbetsmiljöverket <http://www.av.se/publikationer/>
 - Prevent www.prevent.se
- STDs skrifter - Installationsprojektörers uppdrag VVS, EI
- SBUF – allmän introduktion om Virtuellt Byggnade: www.sbuf.se
Sök på virtuellt byggande.

Kort om BIM

BIM är en förkortning av bygginformationsmodellering. Med hjälp av 3D-CAD-system bygger projektörerna en modell av byggnaden och ev. dess omgivning. Denna modell kompletteras med information i andra system för t.ex. kalkyl, planering och inköp. Arkitekten, konstruktören, installationskonsulter för VVS och EI m.fl. gör var sin modell, en s.k. aspektmodell.

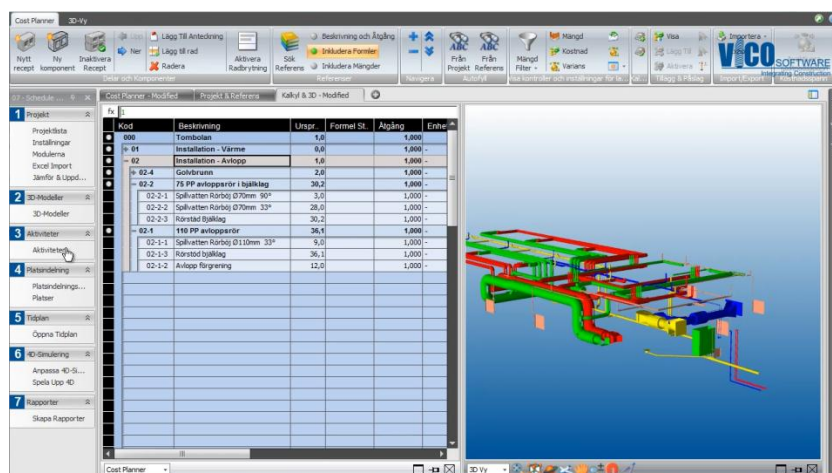
Modellens innehåll

Modellen innehåller information om byggnadens byggdelar såsom väggar, fönster, bjälklag, delar i installationssystem som rör, ventiler, kanaler, el-stegar, ytskikt mm. Utrymmen eller zoner som kök, entré, sovrum, installationsrum, korridorstråk, schakt osv definieras. Byggdelar och utrymmen kallas även objekt. Ett objekt är i BIM-världen en parametrisk (tänjbar) 3D-CAD-symbol. Objektet är en digital representation av en byggdela eller byggkomponent.

Objekt i modellen

Objekten har egenskaper (data), t.ex. typ, höjd, bredd, färg, brandklass, ljudklass, funktion och diameter. Objektet har en geometri med alla mått samt x-, y-, z-koordinater.

Objekten kan mätas och ge information om antal, längder, areor, volymer etc.



Objektens sammanhang

Objekten skall innehålla information om hur de hänger ihop med andra objekt i byggnaden. En yttervägg gränsar till andra väggar, golv, tak mm och gränsar mot ett rum och mot det fria. Ett installationssystem kan finnas i en våning eller en del av en våning, och kan korsar väggar och bjälklag och t.ex. en armatur kan tillhöra ett utrymme. Ett installationssystem ska utgöra en fungerande helhet där man kan beräkna flöden, tryckfall mm.

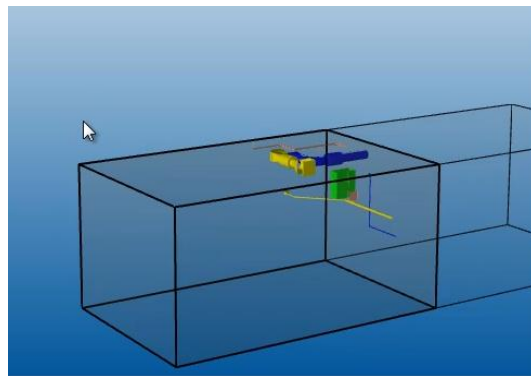
Skapa och ändra modellen

Modellen skapas och ändras med hjälp av 3D-CAD-verktyg och kan visualiseras med detta eller med en viewer.

Projektörernas modeller läggs samman i en gemensam, sammanställd modell för samgranskning; en integrerad modell.

Vyer i modellen

I modellen kan man skapa vyer som kan exporteras eller sparas. En vy kan t.ex. vara en rapport från databasen, exempelvis en mängdförteckning, en plan, en sektion, en bild i 3D av en del av byggnaden osv.



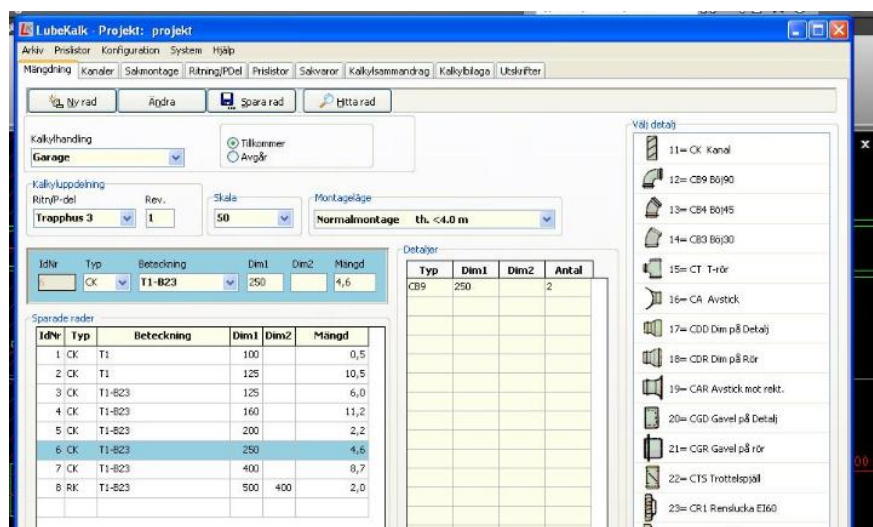
Handlingar skapas genom modellen

Alla handlingar i ett projekt ska skapas genom modellen. Detta gäller främst pappershandlingar av olika slag och andra vyer ur modellen. Undantag måste överenskommas.

Även andra programvaror som system för kalkyl, planering, inköp, dokumenthanterings-system mm har eller kan ha information om objekt.

Det är viktigt att en unik märkning finns i alla system så att all information om objekten kan hänga ihop.

Överföring av information mellan modeller spar tid och minskar felrisker. Detta kräver ett bra samarbete mellan de berörda och användning av gemensamma standarder.



Ur modellen har programvaran fått uppgifter som underlättar mängdning.

Olika definitioner av BIM

Det finns flera nyanser i definitionerna av BIM. Olika personer menar att BIM är:

- en teknologi, ett verktyg
- arbetssättet för att skapa modellerna
- arbetssättet för att både skapa modellen och använda den i produktion och förvaltning
- modellen

Fortsatt projektarbete

Vi kommer att under 2012 och 2013 använda och utveckla arbetssätt och verktyg för 3D och BIM i flera byggprojekt.

Du får konkreta resultat och råd etappvis på VVS företagets hemsida.

www.vvsforetagen.se

Projektdeltagare

Bravida, Martin Gustafsson,
Fredrik Halén
Carl Hanssons Rör & Värme, Christian Koski
Einar Mattsson Byggnads AB, Tomas Lindholm
AB Energivärden, Håkan Sandholm
Locum AB, Donald Sjölund
NEA Installation AB, Kenth Löfgren

NVS Installation AB, Jonathan Eriksson,
Tony Andersson, Hans Söderström
Skanska Installation AB, Andreas Udd
Sydtotal AB, Björn Broberg
VVS företagen, Magnus Everitt
YIT Sverige AB, Björn Karlsson
Zengun AB, Urban Olsson
Brohn Landou Konsult, Helena B. Landou
C-E Brohn Konsult, Carl-Erik Brohn

Kontaktpersoner i projektet

Hans Söderström, NVS Installation AB
Projektutveckling
Tel 010-475 31 81
SMS/Mob. 076-137 68 10
E-mail: hans.soderstrom@nvs.se

Martin Gustafsson, Bravida
Produktionssystem
Tel 08- 695 22 22
E-mail: martin.gustafsson@bravida.se

Magnus Everitt, VVS företagen
Branschutveckling
Tel 08-762 75 26 Mob 070 962 75 26
E-mail: magnus.everitt@vvsforetagen.se

Carl-Erik Brohn, C-E Brohn Konsult
Tel 070-557 11 49
E-mail: carl-erik.brohn@telia.com



Material från deltagare och från

