

FÖRSTUDIE - BIM FÖR INSTALLATÖRER

Björn Broberg, Patrik Barkman och Håkan Löfgren

2017-04-10

FÖRORD

Tack vare beviljade medel från Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF, har denna Förstudie för att ta reda på status hur BIM används inom installationsbranschen kunnat genomföras.

I projektet har Håkan Löfgren – VentIT AB, Patrik Barkman – MI2 och Björn Broberg – QREO AB medverkat och författat rapporten.

Björn Broberg har arbetat som projektledare för projektet.

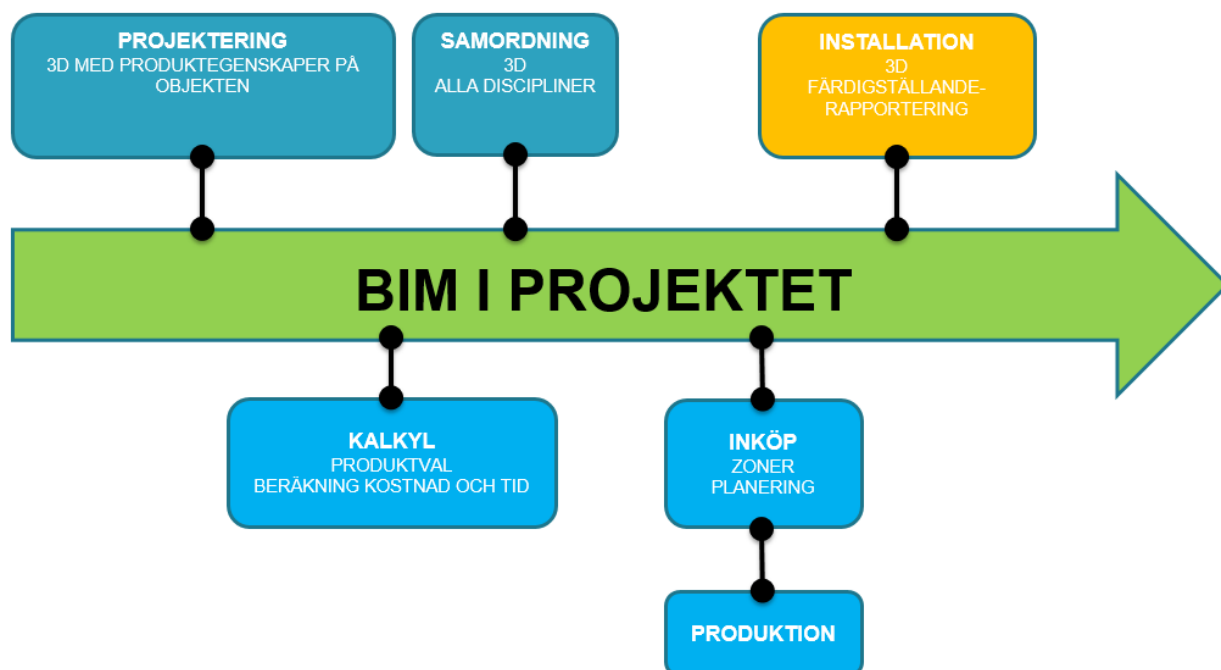
Vi vill rikta ett stort tack till finansiärerna och de personer som medverkat i intervjuerna som genomförts i projektet samt till Hans Söderström från Installationsföretagen som varit ett bra stöd och bollplank i projektet.

Torekov 2017-04-09

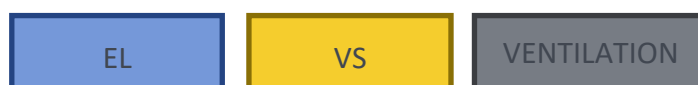
Björn Broberg

SAMMANFATTNING

BIM (Building Information Model/Modeling) står för ett obrutet informationsflöde genom byggprocessens olika skeden såsom projektering, byggande och förvaltning. Grunden är den objektmodell innehållande uppgifter för de grafiska figurerna och egenskaper för t.ex. beräkningar mm och som projektören skapar. Objektmodellen kan bestå av flera filer och egenskaper kan ligga i databaser. I detta projekt har vi fokuserat på Installatörernas nytta av BIM, t.ex. mängder för kalkyl, produktdata för inköp mm.



Projektets syfte var att ta fram en bild av hur entreprenörer inom installationsområdena EL, VS och Ventilation ser på BIM; hur de i dag använder det och vad de tror om framtiden.



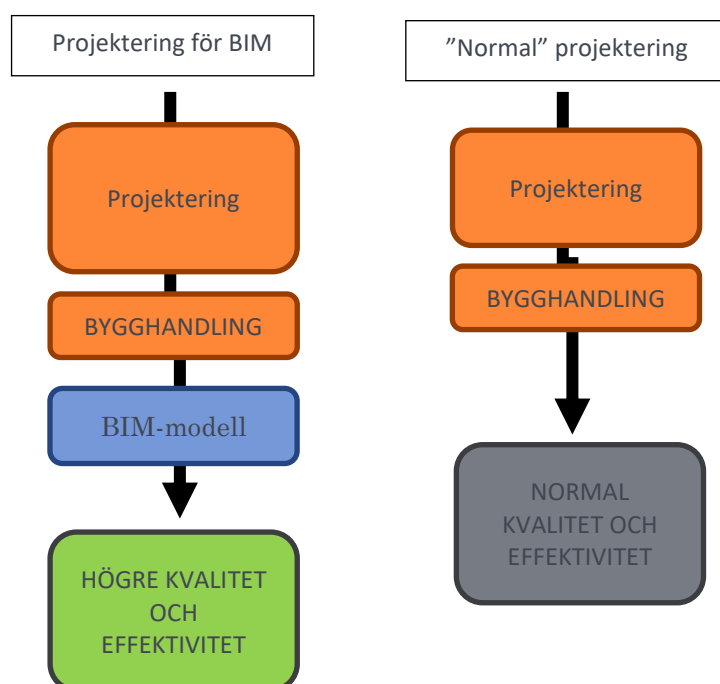
Projektgruppens metodik var att först ta fram ett intervjuunderlag med 10 frågor. Ett 20-tal framträdande företag bjöds in till medverkan och 10 st. medverkade till slut i utfrågningarna. De frågor vi ställde till resp. entreprenör kan ses i Bilaga 1.

Efter analys av svaren från utfrågningarna och med stöd av vår egen erfarenhet kan generellt sägas att BIM är ett begrepp många känner till, man vet och har sett att BIM kan skapa positiva resultat för företag i branschen men att man också är medveten om att det finns problem som begränsar BIM's utveckling.

De företag som var med i intervjuerna var sådana som har en positiv syn på BIM vilket kan göra att svaren speglar en mer positiv bild än vad som är fallet generellt i branschen. För att använda BIM krävs en del investeringar och det kan också göra att det är mer de större bolagen som har

möjlighet att anamma BIM. De stora bolagen medverkar också i större projekt där BIM ger större effekt än i mindre projekt, där ett mer traditionellt projekterings- och installationsutförande ger en tillräckligt kvalitativ och effektiv process, pga. att projektet är mer överskådligt pga. sin mindre storlek och komplexitet.

En av reflektionerna som gjordes var att kvaliteten och innehållet på den modell som skapas av projektören var till stor del beroende på om hen fick instruktioner att projektera för BIM. Utan instruktioner så varierar modellernas kvalitet kraftigt vilket leder till osäkerhet om entreprenören kan lita på exportinnehållet. Ges däremot instruktioner att en BIM-modell ska skapas så finns alla möjligheter att en sådan modell kan skapas av projektören. Den extra tid och kostnad som det går åt att skapa en modell enligt BIM är större än "normal" projektering men inte så stor att man ska undvika att ta denna kostnad - om man har komplementsystem där man kan ta hand om informationen för t.ex. kalkyl, inköp och samordning.



INNEHÅLL

BIM FÖR KALKYL OCH ORDER	5
BIM FÖR PRODUKTION.....	6
MERVÄRDE FÖR ENTREPRENÖREN MED BIM	7
HUR SER ENTREPRENÖREN PÅ FRAMTIDEN MED BIM.....	8
SLUTLEDNING OCH NÄSTA STEG	10

BIM FÖR KALKYL OCH ORDER

Möjligheterna att använda mängder från BIM-modellen för att kalkylera kostnader och ta fram underlag för inköp är stora med BIM. Fördelarna är dels att undvika det manuella mängdningsarbete, som erfordras för att skapa indata till kalkylprogram, dels att slippa göra en manuell produktionsberedning och artikelidentifiering för orderläggning. Övriga fördelar finns också när man kan dela upp BIM-modellen för att se kostnad och tid för visst område eller för att effektivisera logistiken och skapa order för specifikt område.

De som svarade på våra frågor använde redan nu BIM-modeller både för kalkyl och inköp. Beroende på vilken disciplin de jobbade inom, projektform och vilka stödsystem de hade så varierade dels vad man plockade ut från modellen, dels hur man överförde informationen samt hur mycket arbete man fick lägga in för att få det att fungera. Flera av dem plockade ut mängder från CAD-modellerna men matade därefter in manuellt i kalkylprogram och ordersystem.

Inget företag använde BIM till 100 % för kalkyl och order utan den totala användningsfaktorn i företagen är rätt låg och mycket personrelaterad.

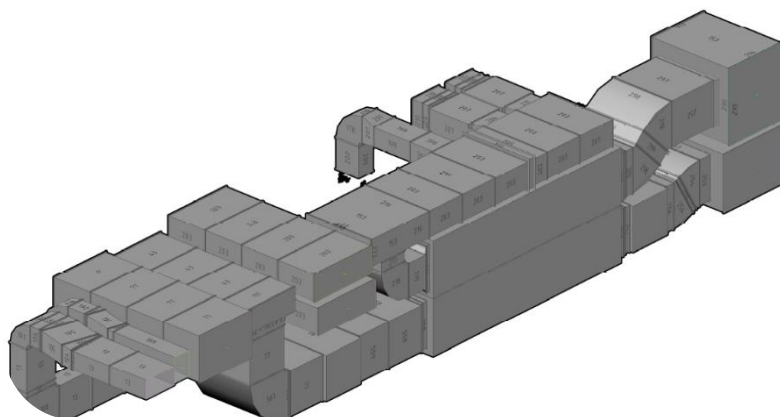
I kalkyler för utförandeentreprenader där man kan tycka att det skulle användas var användningen låg, detta berodde dels på att kvaliteten på modellerna var svår att verifiera, spårbarheten mellan mängderna i rapporterna från CAD-programmen och produkterna i CAD-programmen saknades, dels att det var svårt att få tag i CAD-modellerna från projektörerna. I utförandeentreprenader är ansvaret för modellen inte heller reglerat i AB.

Däremot används BIM-modellerna för kalkyl i totalentreprenader när projektering sker med BIM-kunniga projektörer – då kunde även inköp ske från BIM-modellen. Detta sker i de intervjuade företagen på ca. 20 % av dessa projekt.

Intressant var att det finns system som redan nu idag löser problematiken att gå från BIM-modell till kalkyl och order. Dessa är system som entreprenadföretagen själva tagit fram för att öka sin konkurrenskraft.

BIM FÖR PRODUKTION

För produktionsprocessen finns möjligheter att använda BIM i flera syften för att öka produktiviteten. Dels att i största mån undvika kollisioner genom 3D-samordning. Dels att öka förståelsen bland montörer via en presentation av en 3D-modell kan leda till effektivare arbete och ökad kvalitet. Genom att dela BIM-modellen i mindre områden och filtrera på önskade



produktkategorier och därefter koppla dessa till inköp och logistik minskas felkällor och tiden att hantera produkter på arbetsplatsen kan optimeras.

Våra intervjuade företag bekräftade alla att de ansåg 3D-samordning som en klar kostnadsbesparing och effektivisering för produktionen. Flera av dem använder ”paddor” på bygget med möjlighet att hantera 3D-modeller och ansåg att detta ledde till ökad förståelse och kvalitet på arbetsplatsen. Ett av företagen hade i dagsläget så att 50 % av alla ledande montörer hade en egen ”padda” och använde den till samordning, egenkontroller direkt från arbetsplatsen, förklaringskisser, påvisade förändringar och kommunicerade via mail. Att använda denna typ av produkter ses som en tydlig och enkel väg för företagen att genom BIM effektivisera sin installationsprocess samtidigt som den enskilde användaren uppskattade det personligen. En reflektion var också att pga. att man numera inte spar information i själva datorn/”paddan” så är inte säkerhetsrisken när datorn försvinner eller stjäls lika stor längre vilket underlättar användningen på arbetsplatsen.

MERVÄRDE FÖR ENTREPRENÖREN MED BIM

Byggbranschens olika aktörer jobbar ständigt med åtgärder för att öka kvalitet och effektivitet och på så sätt minska riskerna och öka intjäningen. BIM är ett av områdena där stor potential identifierats och både Beställare och Byggherrar har insett detta och vill satsa på detta område. I denna process är installationsentreprenörernas arbete en stor del och utan deras medverkan uteblir den positiva effekten.

De företag vi intervjuade bekräftade att vissa av deras beställare ansåg att när de påvisade att de jobbar med BIM (både projektering och produktion) så var detta ett konkurrensmedel, dels för att de då kunde stötta beställarens BIM-process, dels att det bidrog positivt till den önskade samverkanspotentialen som behövs i t.ex. Partneringprojekt.

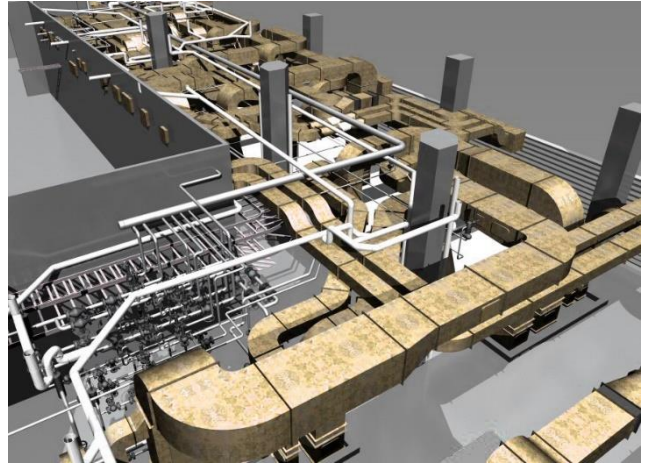
Internt tyckte flera att BIM skapade mervärde genom säkrare offerter och möjligheter till bättre kontroll och avstämningar.



HUR SER ENTREPRENÖREN PÅ FRAMTIDEN MED BIM

Framtiden med BIM är mycket debatterad och man ser många möjligheter för BIM i framtiden. Förfrågningsunderlaget, som i dag levereras som pdf-filer vilka innehåller ritningar och beskrivning skulle i stället levereras i form av en strukturerad BIM-modell, som en s.k. IFC-fil (en fil där alla ingående produkter är definierade och positionerade i 3D). Denna kan då användas för mängdavgivning och offertarbete utan dagens manuella och icke fakturerbara "räknandearbete".

Grunden för BIM är mycket de programvaror i form av CAD-system där BIM-modellerna skapas – där finns stora potentialer om de utvecklas i form av förbättrade simuleringar och beräkningar, att den information som skapas läggs i en central CAD-databas vilket gör samarbetet mer "online", att de innehåller "alla" produkter som behövs samt att man verkligen kan bygga en modell som är exakt kopia av det som senare ska byggas i verkligheten.



Vad gäller produktionsprocessen finns många möjligheter – t.ex. genom visualisering ("augmented reality"). I denna metodik kan entreprenören genom positionering och 3D-modellen se exakt var ett rör eller kabelstege ska monteras innan det är byggt.



Den feedback som gavs av entreprenörerna om framtiden var rätt så differentierad. Dessa entreprenörer jobbar i nutid och kan inte alltid se och tänka på vad de vill ha i framtiden men det som sades var mer vad som krävs för att BIM ska utvecklas och användas:

- Mängder från modellen är en stor och viktig punkt. I dag utförs ett obetalt offertarbete och att i framtiden kunna använda en BIM-modell och därifrån ta fram mängder till kalkyl och offert tror och hoppas entreprenörerna på. Men för att mängder från modellen ska kunna användas måste kvaliteten på innehållet förbättras från i dag och det måste vara möjligt att kvalitetssäkra överföringen. En standard som "BIP-koder" är ett bra initiativ.

I utförandeentreprenader är inte heller ansvaret för modellen reglerat i AB. Det verkar som om beställare inte vill uppdraga åt projektörerna att ta fram en BIM-modell som kan användas för underlag i förfrågan vilket skulle bespara installationsbranschen en mycket stor kostnad och osäkerhet. I Byggandets Kontraktskommitté pågår arbete med att införa modellens juridiska status i AB och ABT.

- En sak som återkommer i våra intervjuer och även från vår egen erfarenhet är att projektörernas resultat måste förbättras. Troligtvis är det kombination av att tiden som ges till projektörerna är för kort, programvarorna bristfälliga, och att projektörernas kunskap är bristfällig vad gäller produktionsgenomförande.
- De CAD-program som används måste utvecklas. Man kan rita men det saknas en hel del vad gäller både innehåll och funktionalitet för att få 100 % BIM. Detta är en viktig fråga och troligtvis måste det bli Revit där utvecklingen ska ske.

Även program för hanteringen av BIM-modeller (kalkyl- och affärssystem) kommer behöva utvecklas för att stödja BIM. Det finns i dag inget program som stödjer denna process till 100 %.

- För produktionen fanns det en tro på att man kommer kunna återföra mer information från bygget i form av färdigställandegrad som leder till bättre prognoser i projektet samt att dokumentationen av ÄTA kommer bli lättare, med hjälp av bättre 3D-underlag och verktyg som ”paddor” så att man kan jämföra projekteringsmodell och producerad modell.

SLUTLEDNING OCH NÄSTA STEG

Bilden som framträder är att BIM fått ett bra fäste hos entreprenörerna. Det finns en tydlig åsikt att BIM är bra för verksamheten men alla vet inte hur de ska implementera det i sitt företag. Flera använder BIM som ett komplement till det traditionella arbetssättet. Inom vissa företag finns det avdelningar som leds av en BIM-entusiastisk ledare vilken har kunskapen och möjligheten att implementera arbetsmetodiken på sin avdelning men det sprider sig inte automatiskt till de andra avdelningarna inom samma företag. Vissa företag har bestämt sig för att jobba enligt en mer BIM-baserad process men vägen dit får entreprenören själv skapa, det finns ingen mall. Denna väg är en relativt osäker väg där vissa investerat i programvaror och utbildning som inte visat sig uppfylla kraven vilket gjort att BIM's varumärke fått sig ett hack i skivan.

För att användandet av BIM ska öka hos entreprenören tror vi på att visa konkreta lyckosamma projekt som visar vilka verktyg som använts och hur de jobbat med dessa i projektet är bästa vägen fram för att sprida BIM. Dessa ska presenteras på webbplatser dit entreprenörer söker sig och på mässor och seminarier som entreprenörer besöker. Inom SBUF pågår projekt för att tillfredsställa detta behov vilket är mycket bra.

Vi har också insett att grunden för en lyckad BIM-satsning är att få ordning på BIM-modellerna. Kvaliteten på de modeller som entreprenörer erhåller i dag är ibland väldigt bristfällig. Man kan inte alltid klandra projektören som gjort modellerna. Att kvaliteten på BIM-nivå är dålig beror till stor del på att hen inte fått instruktioner att skapa en BIM-modell utan målet har varit att på kostnadseffektivaste sätt ta fram en Bygghandling, och denna levereras i form av plottade ritningar i pdf-format och för detta höll CAD-modellen tillräckligt bra kvalitet. Då dyker frågan upp om det uppfattas för dyrt att beställa en BIM-projektering kontra en "normal" projektering. I gruppen har vi fått fram dessa kostnadsnivåer kontra "normal"-projektet:

- El, Sprinkler, Ventilation ca. 5 - 10 % dyrare
- VS ca. 20 - 30 % dyrare

Att VS kostar mer att BIM-projektera beror på att kopplingsledningarna i dag inte har bra stöd i CAD-programmen för att rita och senare redigera. Kostnaden vi tagit fram är för hela projekteringen, inkl. möten, beräkningar, beskrivningar och själva ritarbetet.

Genom BIM fås bättre stöd för beräkningar, egenkontroll och spårbarhet. I projekt med större projekteringskostnader än 100,000:- per disciplin, borde BIM-projektering alltid vara ett krav. Om det finns en osäkerhet att beställa en BIM-projektering pga. att man inte vet HUR man beställer en sådan så finns det sådana mallar att ladda ner från SBUF's hemsida och anpassa till det egna projektet.

För att öka kvaliteten på innehållet i BIM-modellen måste projektörerna få en större kunskap om vad som är viktigt för att produktionen ska kunna installera och driftsätta de ritade produkterna och det måste vara tydligt när målet inte bara är att ta fram en Bygghandling utan även en BIM-modell som ska användas vidare in i projektet.

Här krävs en utbildningsinsats av projektörerna. För att kunna projektera BIM krävs erfarenhet av installation och en mycket bra start är att projektören medverkar i injustering och driftsättning av de projekt hen konstruerat. Då kan många lärdomar fås ang. produktval, behov av installationsutrymme och praktiska placeringar av spjäll/ventiler etc. samt för att undvika t.ex. ljudalstring.

Kvaliteten och funktionaliteten på de CAD-verktyg som används i dag för att skapa tredimensionella BIM-modeller, MagiCAD på AutoCAD och Revit MEP är relativt bra men dessa verktyg måste förbättras för att minska kostnaden att projektera BIM. Tyvärr är dessa inte utvecklade i Sverige utan detta görs främst i Finland, Kina och USA där andra krav från användare finns.

För att komma till rätta med detta behövs starka användargrupper, både privata och statliga, som kan påverka programutvecklarna. Fördelarna med Revit är att det är ett program med en öppen utvecklingsplattform vilket gör att svenska gemensamma BIM-initiativ kan tas för att utveckla verktyg i Revit som kan hjälpa alla som vill jobba med BIM-projektering i Sverige.

Slutledning

Vi har i denna rapport gjort en förstudie av hur BIM-användandet ser ut bland installationsföretag i Sverige och det känns att BIM kommer att bli en viktig del inom installation även i framtiden. De deltagande företagen har insikt i att det finns pengar att tjäna och möjlighet att minska sina risker i projekten. Ändå är det så att BIM bara används i ca. 10 % av projekten i dag (kombination av antal projekt och de ingående faserna i respektive projekt). Varför denna siffra är så låg tror vi beror på att det är oklart hur man på ett säkert och ekonomiskt kontrollerbart tillvägagångssätt kan nå ökad BIM-användning inom företaget. Detta tillvägagångssätt består av att bygga informationslänkar mellan de programvaror företaget använder för att bygga BIM-modellen (oftast CAD-systemet) och de programvaror som används för att använda och förädla informationen i BIM-modellen (kalkyl, inköp, visualisering, ...).

Vi har identifierat att de flesta använda programvarorna som används för BIM både kan exportera och importera information. Däremot finns det två problem som återkommer när det gäller importen av information där mer måste göras. Det första är att utföra en **produktidentifiering** utifrån den informationsmängd som finns tillgänglig. I dag finns ingen bra sådan identifiering och därav att företag i dag exporterar ut information från t.ex. CAD-system till en mellanlagringsplats, typ Excel, och där göra ett manuellt produktval som därefter manuellt matas in i nästa programvara. Detta gör att det åtgår extra tid för att hålla ihop BIM-kedjan vilket stoppar upp BIM-användningen. I dag pågår projekt i Sverige som t.ex. BIP-koder där informationen från t.ex. CAD-systemen struktureras på ett bra sätt vid export. Kvarstår då att skapa en funktionalitet att gå från den informationsmängden till ett produktval.

Det andra problemet är att kunna **visualisera, via en kopplingsfunktion**, vad som exporteras och hur det mottages i importprogrammet. Denna funktion är vital för att kunna öka kvaliteten och tryggheten för BIM-användare.

Nästa steg

Vi tror att man ska dela upp åtgärderna för framtiden i vad som kan göras Nu och de som kräver större insats och planering. Vi rekommenderar därför dessa åtgärder Nu:

1. Skapa bra mallar för beställning av BIM-projektering vid TE. Dessa ska baseras på resultat från tidigare SBUF-projekt.
2. Tag fram instruktioner till projektörer så att entreprenören får ut adekvata data vid export. T.ex. vilka rör- och kanaldetaljer, böjvinklar, materialval man skall använda. Sammanställt som en checklista till projektören från entreprenören.
3. Tag fram en förteckning över vilka program som kan användas till vad.

Vi rekommenderar också att denna förstudie följs upp med ett framtida projekt:

*”Skapa en gemensam lösning i branschen som löser problematiken och gör den tillgänglig för alla programvaror som behöver **Produktidentifiering**. Här ingår att skapa en matchningsmekanism mellan rådata från t.ex. CAD-programmen och leverantörernas artikelinformation.”*

Detta kommer vara en mycket uppskattad lösning vilken kommer lyfta BIM-användningen i Sverige. Med ökad BIM-användning medföljer de positiva BIM-effekterna vilket kommer installationsföretagen till godo.