



Funktion, Ekonomi, Skönhet och Teknik skall förenas till en helhet. Det är utmaningen! Vi på Tyréns kallar det FEST! Industrialiserat byggande är processen. BIM (Building Information Model) är verktyget.

Stora fördelar med integrerade 3/4/5D modeller.

Avsiktsförklaringen den 9 maj i år mellan forum för offentliga beställare i Stockholm, FOBS, och Svensk Teknik och Design, STD resulterade i en överenskommelse om att gemensamt arbeta för att höja och säkra kvaliteten i projekteringsprocessen. De kom fram till fem utgångspunkter för ökad och säkrad kvalitet i projekteringsprocessen.

- Samarbete
- Ny attityd
- Upphandling med kvalitet och kompetens i fokus
- Tid och resurser
- Utveckling av projekteringsprocessen – erfarenhetsåterföring

Kvalitet och lönsamhet

Denna avsiktsförklaring går hand i hand med Tyréns synsätt på industrialiserat byggande och satsningen på BIM (Building Information Model). Målet med Tyréns satsning på BIM och industrialiserat byggande är att "Vi skall skapa kvalitet och

lönsamhet i våra kunders byggprojekt". Detta vill vi bland annat göra genom att erbjuda aktörerna i byggbranschen en mer effektiviserad projektering som är närmare och mer integrerad med produktionen och i ett slutskede också förvaltning. Förutom att själva projekteringen blir bättre (mindre fel o s v) ska också projekteringsens virtuella modell vara en bas för nya tjänster i projekteringen, produktionen och ev. förvaltningen.

Projektörerna har egentligen redan identifierat nyttan av BIM och 3D i sina egna processer, men har haft svårt att hitta en hållbar affärsmodell för leverans av BIM och 3D till sina kunder. Detta har medfört att projektering i BIM och 3D blivit eftersatt gentemot ett traditionellt sätt att projektera. Det som till viss del idag saknas är en tydlig bild av de konkreta fördelarna för beställaren, bevisen på att objektorienterad 3D är bättre än vanligt 2D-ritande.

Med detta som bakgrund kom-

"Vi skall skapa kvalitet och lönsamhet i våra kunders byggprojekt"

mer här en liten genomgång av hur vi på Tyréns byggprojektering ser på 2D, 3D och hur vi vill arbeta. Efter det kommer en beskrivning av hur pilotprojektet Sabbatsberg är genomfört med ny teknik och hur identifieringen av nya roller i en modellorienterad värld skett.

Det vi vet om 2D

I dag används mest 2 dimensionellt CAD-ritande, d.v.s. ett traditionellt ritssystem med CAD-ritningar i 2D. Ritningarna består av "dumma linjer och texter" och saknar nästan helt intelligens. I den typen av projektering ser nästan ingen konsult helheten och intresset för själva slutprodukten är lågt. I dagsläget vill vi alla komma ifrån den fragmenterade projekteringsprocessen, "staffetpinneprojekteringen". En sådan projektering utan en stark projekteringsledare kan ge katastrofala konsekvenser på projektekonomi. Trots att detta sker gång på gång i branschen verkar

ingen ta det hela på allvar utan det görs utredning efter utredning. Försök till effektivisering ligger i dagsläget till största delen under produktionsskedet i form av "Lean Construction". Det är väldigt svårt att optimera en produktion som föranletts av en projektering som är suboptimerad. Hela branschen behöver ett nytänkande i projekteringsprocessen. Alla vet om det men få gör något åt saken. Här gäller det för beställare och entreprenörer att dels få insikt i problemet och vidare försöka få alla inblandade i projekteringen att förstå slutmålet – Produkten! – och att jobba som ett lag för att nå detta mål!

Det vi vet om 3D

3D används idag främst för visualiseringar. Modellerna är ganska grova med en relativt låg detaljeringsgrad och syftet är främst att fungera som illustrationer. De görs oftast i ett tidigt skede för att hjälpa de interna och externa beslutsprocesserna. Efter startbeslut av beställaren kasseras 3D-modellen för att ge vika för de traditionella 2D handlingarna och hela stafettpinneprojekteringen påbörjas.

3D används i dag av teknik konsulter i olika stor utsträckning.



Fredrik Larsson,
civ ing SVR,
Koz,
Affärsutvecklare – BIM,
Tyréns Byggprojektering

Generellt ligger ventilationskonsulterna längst fram i modelleringen, men även andra konsulter modellerar upp vissa knepiga och kritiska snitt. Oftast sker modellering av prefabstommar i 3D, eftersom det där ställs stora krav på att allt ska passa med millimeter-noggrannhet. Modelleringen sker i speciella prefabprogram där tillverkningsritningar och montageplaner på ett lätt sätt kan genereras.

En projektering i 3D skapar en bättre helhetsbild och en ökad förståelse för produktens helhet. En ökad förståelse för andra discipliners problemställningar infinner sig lättare när man kan se tydligheten av tankarna och visionerna i 3D på en gång. I och med projektering i 3D går projekteringsprocessen mot en förändring och inriktas mer mot ett lagarbete med mera integrerade processer, där slutprodukten ligger mer i fokus.

Hur vill Tyréns arbeta?

Inom Tyréns byggprojektering har vi stor erfarenhet av projektering i 3D och från genomförda pilotprojekt har det framkommit att för att få en lyckad 3D-projektering bör vissa kriterier uppfyllas. Dessa är:

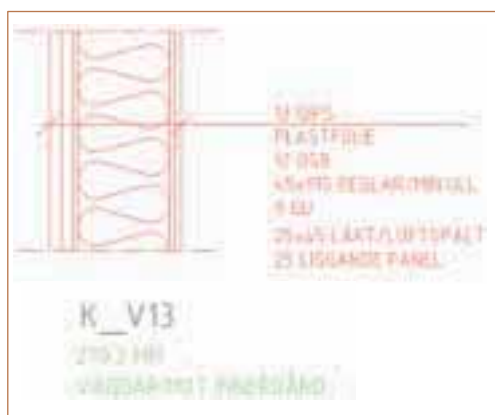
- En engagerad beställare

- En motiverad projekteringsgrupp, där
 - Alla parter jobbar mot ett och samma mål,
 - Gruppen har förståelse och engagemang,
 - Förmåga och vilja att kommunicera,
 - Förståelse och kunskap om processfrågor och informationshantering,
 - Teknisk fackkunskap om uppgiften och om moderna projekteringsverktyg.
- Att vi intar rollen som projekteringsledare för gruppen.
- Att alla discipliner projekterar i 3D.

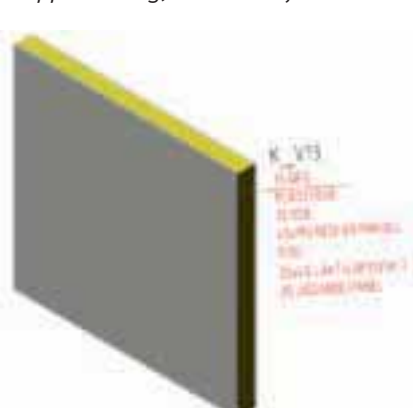
Pilotprojektet Sabbatsberg

Sabbatsberg, kv. Porla Brunn, är ett projekt där Folkhem är beställare. Projektet ligger i Centrala Stockholm (Odenplan) och startades med White arkitekter som arkitekter och Tyréns byggprojektering som konstruktörer. Till ett systemhandlingskede gjordes traditionella 2D-handlingar. Tack vare en engagerad beställare, Folkhem och dess vd Arne Olsson, togs en tidig kontakt med Tocoman, ett kalkylföretag, som gör mängdberäkningar utifrån objektbaserade 3D-modeller. Detta

2D-CAD objekt



3D-CAD objekt med information kopplad till sig, s.k. BIM objekt



Konstruktörens slutprodukt av Sabbatsberg



- medför att de exakta mängderna erhålles. För att integrera de olika 3D-modellerna används en programvara från Ceko, Ceko viewer. I den kan de olika konsulternas modeller integreras utan att information försvinner. I viewern är det enkelt att navigera och modellerna blir inte lika tunga som i vanliga CAD program.

Fyra steg för en lyckad projektering och produktion.

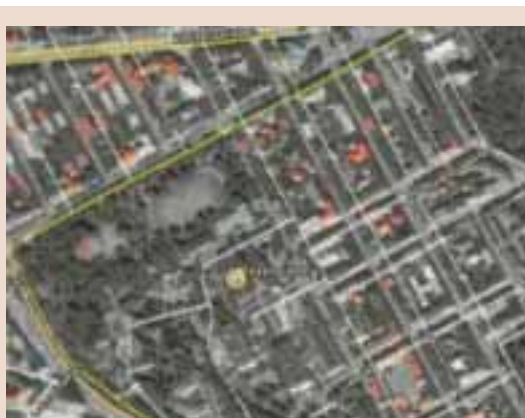
Nedan kommer en beskrivning av projektets fortskridande där steg 1 och 2 är genomförda och steg 3 och 4 återstår.

Steg 1, Mängdavgtagning och kostnadskalkyl

I detta projekt kom frågan från beställaren till konsulterna White och Tyréns om man kunde göra en 3D-modell i syfte att göra en mängdavgtagning. Tyréns och White antog genast idén och projekteringen startades. Som första steg modellerades ett våningsplan och granskades. När det fungerade modellerades hela byggnaden i systemhandlingsskedet. Modellerna skickades tillsammans med sina objektsdefinitioner till kalkylföretaget Tocoman, som länkade ihop objektsdefinitionerna med sina kalkylposter och tog ut de exakta mängderna från modellerna. En sammanställning av mängderna för projektet tillsammans med en tänkt tidplan togs fram. Efter en relativt stor förändring uppdaterades modellerna och nya mängder togs snabbt och enkelt fram, eftersom alla kopplingar redan var gjorda. Den tidplan som var framtagna kommer att ligga som underlag för planeringen av produktionen.

Steg 2, Samordningsrollen

För att hantera de olika konsulternas modeller fastlades tidigt att det behövdes en typ av samordningstjänst. Här utsågs Tyréns som 3D-projekterings-samordnare med ett granskningsansvar. Tyréns tog fram en typ av 3D-cadmanual. Manualen innehöll regler och krav på hur



Sabbatsberg i centrala Stockholm



Tocomans I-link



Samordningsdokumentet med 3D-regler

Name	Elevation	Description
0	4200.0	
1	3900.0	
2	3600.0	
3	3300.0	
4	3000.0	
5	2700.0	
6	2400.0	
7	2100.0	
8	1800.0	

Definitioner av höjderna i projektet



Utdrag ur redline report

modellerna skulle modelleras och hur de senare skulle levereras. Programmet som användes i projektet var ADT 2006. Det var bekvämt att båda projektörerna använde samma programvara. I ADT användes project navigatören och huset modellerades upp våning för våning. Här var det viktigt att fastlägga vilka plushöjder som avsågs för respektive bjälklag. Andra viktiga frågor var hur vi definierade olika byggnadsdelar (objekt) för att på ett enkelt sätt kunna koppla ADT-modellerna till kalkylprogrammet.

I ett tidigt skede konstaterades att det skulle vara bra om disciplinerna ventilation, värme och sanitet (VS) och el också modellerades i 3D. Ventilationskonsulten hade en lång erfarenhet av att använda 3D. Däremot visade det sig att VS och el inte hade börjat använda sig av 3D-projektering. Tyréns fick frågan om vi kunde hjälpa dem att modellera deras huvudstråk i 3D.

Projekteringsgranskning

I ett nära samarbete med företaget Ceko interaktiv design användes deras programvara Ceko viewer, som hjälpmedel till samordningsrollen. Samordnaren kontrollerar att 3D-reglerna för modellerna är uppfyllda. Om kraven är uppfyllda publiceras modellerna och blir tillgängliga i en viewer. I viewern kan sedan modellen betraktas från vilken vinkel som helst med den styrkan att de blir mycket lättare att vrida och snurra. I viewern utvecklades sedan ett hjälpverktyg som kallas "redline report". Det fungerar som så att man navigerar runt i modellen och där man hittar fel kan man med en knapptryckning göra en granskningsnotering och en felrapport genereras. Rapporterna sparas i databasen och kan när som helst godkännas och tas bort.

Resan var kantad med olika problemställningar och lösningar till dessa, bland annat diskuterades gränsdragningsfrågan. Tyréns modellerar väggarna och White lägger in dörrar och fönster. Problemet är

NORDCERT



För rätt kvalitet inom betong, ballast, armering och stål

Våra certifieringsmärken



NORDCERT AB
www.nordcert.se
Tel: 08-34 92 70. Fax: 08-30 70 54

EXKLUSIVA LÖSNINGAR

- FLEXIBLA
OCH HÅLLBARA

Stödmurar
Bullerskärmar
Trädgårdsmurar
Vindfångsmurar
Landskapsutsmyckning

Vector Wall:
EU-patenterat stödmurssystem som kan integreras och anpassas för individuella behov.
Kan bl. a. utföras med grön gabion eller träfasad.

Monotec Gabioner:
Stenfylld svetsad trådbur, baserat på patenterat låssystem, med ytskikt av galvan, som ger 3-dubbel hållbarhetstid i förhållande till traditionell armförzinkning.

En värld i förändring
blott fantasin sätter gränser

Kontakta oss
vi kommer gärna med idéer
och lösningsförslag

bq byggros

bg Byggros ab
Box 50424 - 202 14 Malmö
Tel. +46 771 48 90 00 · Fax +46 771 48 90 05
e-mail: info@byggros.dk · www.byggros.com

att i ett objektbaserat modellerande krävs en vägg för att lägga in en dörr eller fönsteröppning. Lösningen i projektet blev att White definierar Tyréns väggar utan littera för att de inte skall tas med i mängdberäkningarna.

Steg 3, Modellering i 4D

När steg 1 och 2 var uppfyllda var beställaren nöjd, men genom diskussioner under projekteringen fördes tankar fram om ett fortlevande av modellen under produktionskedet. Genom att kunna göra simuleringar av den tänkta produktionen en s.k. 4D-modellering, kan man se om produktionsplaneringen är rätt tänkt. Modellen skall vara till hjälp för entreprenören för att på ett enkelt sätt kunna planera produktionen.

Den ursprungliga tanken var att prefabentreprenören skulle leverera en komplett 3D-modell av stommen. Det gick inte, utan istället togs beslutet att Tyréns skall uppdatera sin 3D-modell så den stämmer överens med prefableverantörens tänkta elementuppbyggnad. Det görs för att få en simulering av hur den tänkta stomresningen skall komma att ske.

Ommodellering och länkning

Tillvägagångssättet kommer att bli att Tyréns byggprojektering länkar ihop prefableverantörens stomresningsplan med konstruktionsobjekten och Tocomans tidplan till de övriga objekten. Här gäller det att man väljer en noggrannshetsgrad som alla är nöjda med. Till en början är den ganska grov för att se

För mer information: www.linkoping.se

Linköpings kommun söker en kreativ Samhällsbyggnads- direktör

För mer information besök
www.linkoping.se



**Linköpings
kommun**

► nare förfinas. Länkningen sker i Ceko viewer och en tidsuppspelning görs och med den kan en byggbarhetsgranskning göras.

Det som kommer att göras i modellen är:

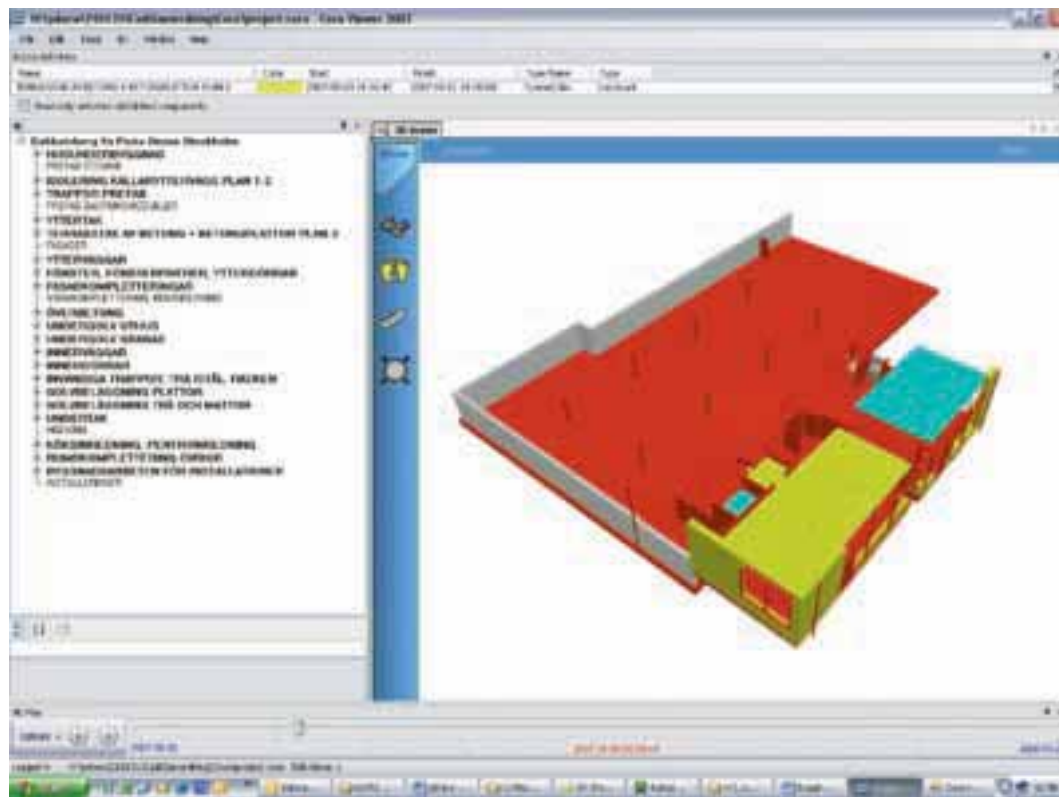
- Ommodellering av Tyréns byggprojekterings 3D-modell för att stämma överens med stomleverantörens.
- Länkning av tidplanen från stomleverantören till 3D-modellen, dvs en 4D-modell.
- Simulering av stomlyftplanen.
- Länkning av Tocomans tidplan till andra konstruktionsbyggnadsdelar.
- Ommodellering av befintliga objekt för att passa.
- Produktionsplanering av stommen.
- Länkning av Tocomans tider till arkitektbyggnadsdelar.
- Ommodellering av befintliga objekt för att passa.
- Uppspelning av den tänkta produktionstidplanen.

Ett virtuellt byggt hus med en genomtänkt tidplan gör att många misstag kan undvikas redan innan den riktiga byggnaden skall uppföras. Modellen ger en betydligt ökad överblick av det tänkta objektet. Modellen kan användas för att kontrollera att man har tänkt på allt samt att alla stora aktiviteter är med. Om det inte stämmer går man tillbaka och gör om tidplanen och i värsta fall kompletterar man modellen.

Steg 4, Byggarbetsplatsen

Som tidigare nämnts ligger kvarteret Porla Brunn i centrala Stockholm (Odenplan) vilket medför restriktioner för transporter till byggplatsen. Troligen kommer de att begränsas till innan klockan 07:00 och efter klockan 18:00. I kvarteret kommer också två andra byggen genomföras vilket har lett till att arbetsplatsen

’Ett virtuellt byggt hus med en genomtänkt tidplan gör att många misstag kan undvikas redan innan den riktiga byggnaden skall uppföras’



En 4D-uppspelning av den tänkta produktionstidplanen

är väldigt trång. Därför gäller det att ha en bra planering och få varor ”just in time” eftersom det endast kommer att finnas begränsad möjlighet till lagring av material.

I och med att en stomresningsmodell finns kan logistiken för resterande byggarbetsplatsen planeras. Framst gäller det att kunna planera kranlyften mellan Folkhem och prefabentreprenör så att lyft av andra moduler t.ex. badrum, kök, gips, utfackningsväggar, fönster, golv etc. kan göras. Logistikmodellen kan göras med ett kollitänk där till exempel gipsallar motsvaras av volymobjekt som tidsatts och platsatts.

Modellen är tänkt att leva under produktionskedet där den skall fungera som hjälpmedel på arbetsplatsen, som underlag vid planeringsmöten och veckomöten, samt användas för arbetsplatsberedning. Det vill säga man kan titta på vad som skall göras under dagen, denna vecka eller nästa månad. Tidplanen är justerbar och skall uppdateras vid felaktigheter eller ändrade leveranser.

Summering

Det är spännande att Tyréns och White ingår i ett nära samarbete

och ingå i en motiverad projekteringsgrupp där alla parter jobbar mot ett och samma mål – Produkten! Gruppen har en förståelse och ett engagemang där man långsiktigt och strategiskt kan arbeta för en ökad förståelse av respektive skrä.

Det som behöver utvecklas vidare är förmågan och viljan att kommunicera rätt saker, och vilka som berörs av de olika förändringarna. Vidare gäller att kunskapen om processfrågor och informationshantering bör förbättras, det vill säga vem skall ha vilka modeller när.

I ett långsiktigt perspektiv, eller till nästa projekt, gäller det att få med el- och VS-projektörer som modellerar i 3D. Detta bör inte vara något problem då det finns många projektörer som har kunskapen inom dessa skrän.

Författarens e-post

Fredrik.Larsson@tyrens.se