

# VIPP - Visualisering i Projektering och Produktion

SBUF projekt 11693

## Bakgrund och Syfte

Bakgrunden till VIPP projektet är att visualisering av projektinformation skall vara ett naturligt resultat av 3D-projektering. I dagsläget blir framtagna visualiseringar snabbt inaktuella eftersom det är komplicerat och tidsödande att hålla framtagna visualiseringar uppdaterad vid revideringar av de olika 3D-modellerna i projektet. Detta innebär att dagens projektering i huvudsak använder sig av 2D-ritningar och inte utnyttjar de fördelar som 3D-visualisering kan ge i samordning och kommunikation av projektinformation till berörda parter i projektet. Dessutom, utnyttjas inte möjligheterna att visualisera och simulera planeringen i produktionen. Där förmedlas informationen i huvudsak med hjälp av Gantt schema, dokument och produktionsritningar.

I och med den snabba utvecklingen av projekteringsverktyge som har stöd för hantering av 3D-produktmodeller, även kallade för ByggnadsInformationsModeller (BIM), ökas möjligheterna till överföring av modellinformation från 3D-verktygen som underlättar skapandet och uppdateringar av visualiserad projektinformation genom projektets olika faser. Med hjälp av en neutral och branschgemensam modelldatastandard kan produktinformation, som levereras av olika discipliner (som arkitekter, konstruktörer och installationskonsulter), importeras av olika visuliseringsverktyg på ett effektivt sätt. Den snabba utveckling av grafikmotorer gör det numera möjligt att hantera stora modeller på vanliga datorer i dataspelsliknade viewers. Det gör modellerna tillgängliga för alla aktörer i ett projekt och inte bara för de som kan använda CAD-system.

Syftet med VIPP projektet är att underlätta överföringen av 3D-produktmodeller till 3D-visualiseringsprogram, med huvudmål att visa på konkreta möjligheter när informationen i 3D-modeller används i praktiken i ett skarpt projekt för projekteringsstyrning, kommunikation och produktionsplanering.

## Genomförande

När projektet initierades definierade projektgruppen olika scenarier för att styra tillämpningarna och utvecklingen av 3D-verktygen, med fokus på praktiskt användning i JMs bostadsprojekt Hotellviken – Ringvägen. Följande scenarier utvecklades:

- 1 a Tidig presentation och granskning
- 1 b Projekteringssamordning
- 2 Produktionsplanering- och simulering

### Scenario 1a – Tidig presentation och granskning

Scenario 1a genomfördes med hjälp av ett visualiseringsverktyg Neo från Sightline där arkitektens modell integrerades i en virtuell omgivning. Modellen användes av projektledaren för att visa kommunen, kringboende och andra inblandade hur projektet var tänkt att utformas. Modellen användes även inom projektgruppen för att få fram en klar bild av utformningen av projektet för alla inblandade discipliner. Projektledaren använde också modellen för prissättning av lägenheterna genom att granska och bedöma läge och utsikten från balkongen. Kunderna använde modellen på samma sätt och gick runt i modellen för att få en uppfattning av hur det färdiga huset skulle se ut, långt innan produktionsstart. Projektledaren är övertygat att modellen har ökat den tidiga försäljningen av lägenheterna och menar dessutom att prissättningen har blivit optimal genom att kunna värdera lägenheterna olika med hänsyn till utsikt och läge i den virtuella omgivningen. Modellen har även underlättat kommunikationen med kommunen och projektgruppen.



**Figur 1: Arkitektmodellen integrerad i en virtuell och interaktiv miljö, Hotellviken-Ringvägen.**

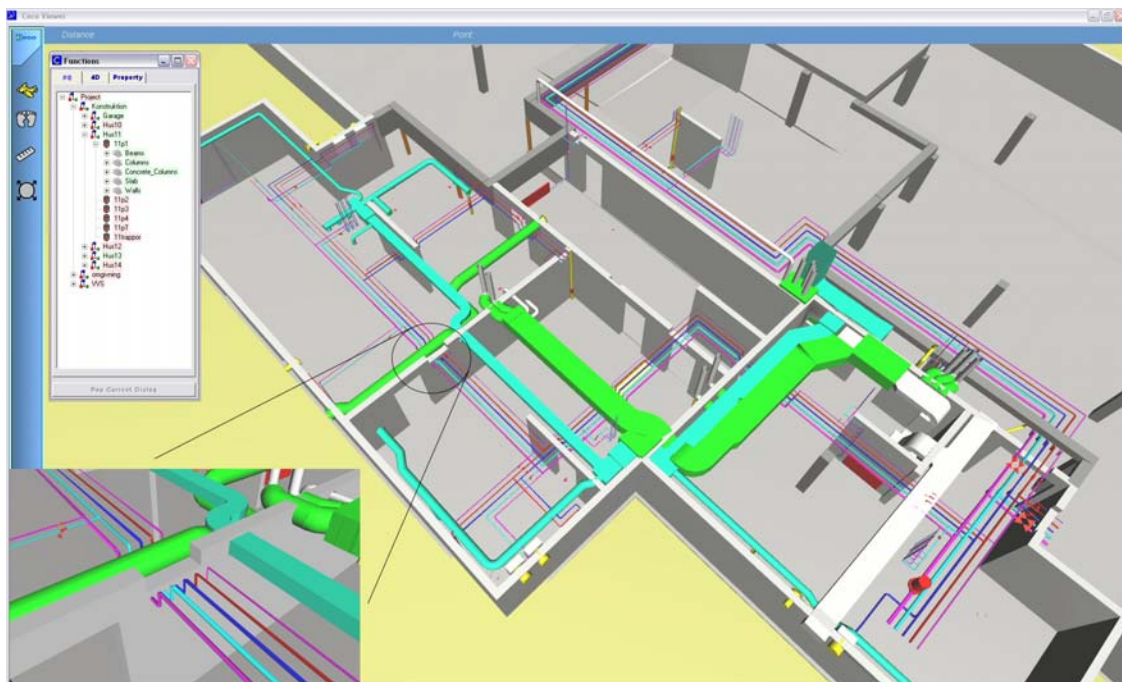
### Scenario 1b – Projekteringssamordning

Syfte med visualisering och samordning av bygghandlingsprojekteringen var att säkerställa förståelse för projektets utformning, samt att minimera kollisioner mellan byggdelar och installationer.

Projektets stomme projekterades om från 2D till 3D och publicerades till Ceko Visual, från Ceko Interactive Design. Installationskonsulterna projekterade i 3D från början och levererade sina modeller för publicering till Ceko Visual, där båda modellerna kunde visualiseras samtidigt. Med hjälp av samgranskingsmodellen fick projekteringsledaren och produktionschefen tillgång till 3D-modellerna som annars hade stannat på konsulternas datorer.

Projekteringsledaren använde samgranskingsmodellen under projekteringsmöten och för att upptäcka kollisioner mellan stomme och installationerna. Dessutom upptäcktes ett antal fel i konstruktörens handlingar vid omprojekteringen av stommen från 2D till 3D.

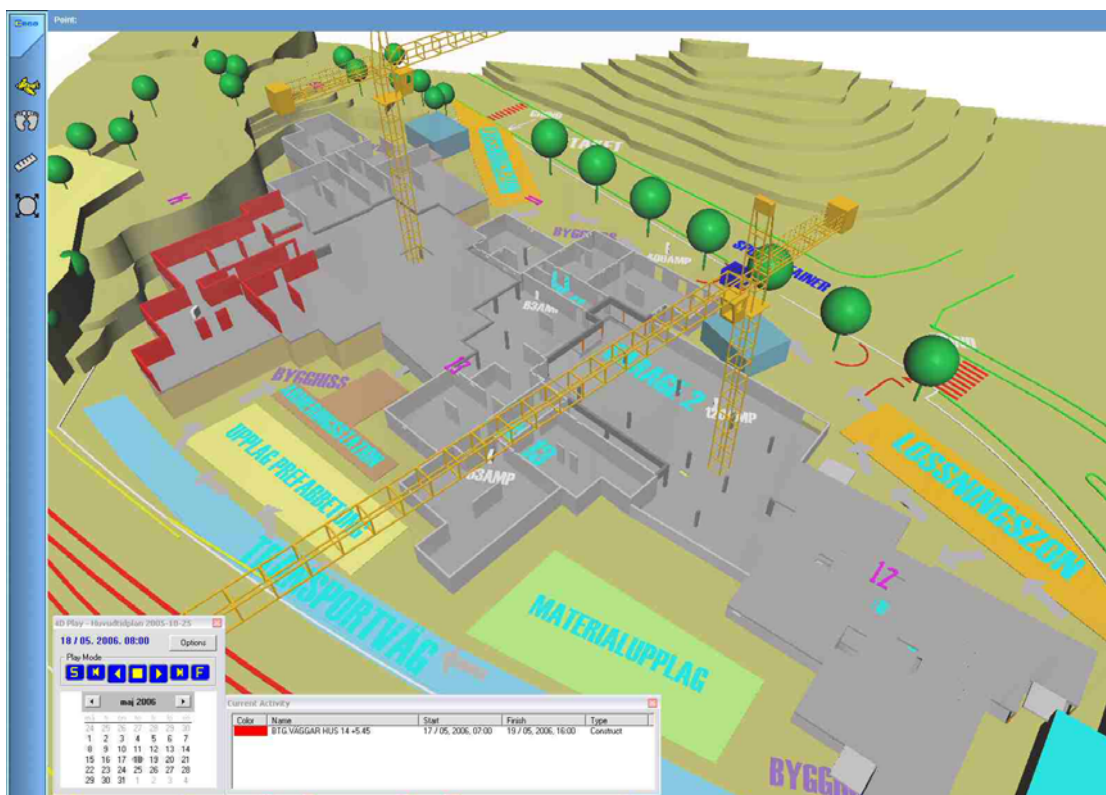
Produktionsledaren använde modellerna för att kommunicera hur produktionen var tänkt att genomföras, dels för den egna organisationen men också för underentreprenörer och leverantörer i projektet. Projekterings- och produktionsledaren är övertygade att underlaget från projekteringen har blivit bättre med hjälp av 3D och att modellerna har underlättat kommunikation under genomförandet av projektet. Kvaliteten på underlaget har också lett till minskning av störningar och byggfel under produktionen.



**Figur 2: Granskning av K-modellen och installationsmodellen under produktionsplaneringen av projektet Hotellviken-Ringvägen. Flera krockar av rör och felplacerade hålltagningar kunde identifieras innan produktionen startade.**

### Scenario 2 – produktionsplanering och -simulering

Modellerna från projekteringen användes sedan vidare under produktionskedet för att visualisera och simulera produktionsplaneringen, så kallad 4D-simulering. I detta skede integrerades de olika 3D-modellerna med en virtuell modell av omgivningen för att skapa en virtuell arbetsplatsdispositionsplan (APD-plan). 4D-modellen skapades av platschefen och användes varje dag för planering och kommunikation av produktionsprocessen med projektgruppen, underentreprenören, leverantörer, kunderna, kommunen, m.m. Genom användning av 4D-modellen kunde planeringen bättre optimeras och de involverade fick en gemensam och tydlig bild av arbete som skulle utföras och hur arbetsplatsen skulle användas. Platschefen är övertygad att den tydliga och gemensamma bilden av produktionsplaneringen och förbättrade kvalitén av underlaget efter samgranskningen i 3D har lett till färre störningar och har gynnat arbetsflödet under produktionen.

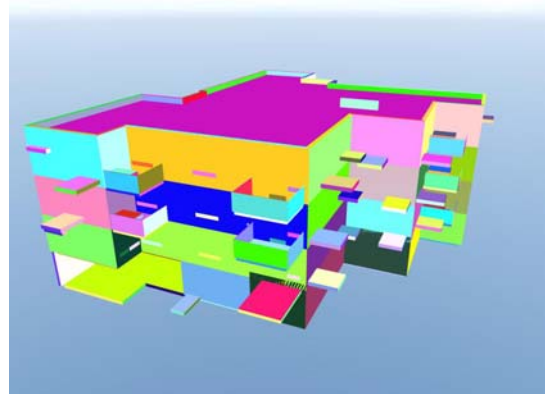


**Figur 3: 4D-modellen integrerar konstruktörens modell, ArbetsPlats-Dispositioneringen och produktionsplaneringen i en miljö. 4D-modellen visar dag för dag vilka aktiviteter som är planerade och var de pågår.**

### Utveckling

Inom projektet VIPP-I har två visualiseringsprogram blivit anpassade för hantering av neutrala produktmodellfiler baserad på Industry Foundation Classes (IFC). En del av geometrier från produktmodeller kan nu importeras till visuliseringsprogrammen och uppdateras från olika projekteringsverktyg.

Stödet för IFC är dock inte tillräckligt utvecklat så att alla geometrier kan representeras korrekt, vilket är en förutsättning för praktisk användning. Än så länge så måste olika originalformat för att överföra geometrier från projekteringsystem till visualiseringsprogrammen användas, vilket begränsar antalet projekteringsapplikationer som kan användas.



**Figur 4: Arkitektmodellen i ArchiCAD (vänster) och samma modell efter IFC-import i Neo från Sightline Vision (höger)**

### Metoder och processer

Under projektets lopp tog projektgruppen krav och metoder fram för 3D-projektering, 3D-samordning och 4D-planeringen. Metoden beskrivs i den engelska rapporten av projektet och består av ett antal huvuddelar (Jongeling, 2007):

- Börja med en workshop. Bestäm vad modeller ska användas till
- Definera processerna, dvs vem skapar informationen, vem samordnar och vilka är informationsmottagare av den visualiserad informationen?
- Genomför en test av alla tänkta processer med några 3D-objekt
- Definiera hur 3D-modeller ska levereras
- Tillsätt en modell-manager som samordnar och granskar modellerna
- Sätt upp en modelleringsmetod för varje verktyg som används
- Skapa procedurer för publicering av modellerna till de 3D/4D-visualiseringsprogram som skall användas

### Resultat

Projektet VIPP-I har lett till:

- Granskning i 3D av olika produktmodeller
- 4D-visualisering av byggmodeller och arbetsplatsen
- Integration av omgivningsmodeller i visualiseringen

- Implementering av IFC-standarden i två visualiseringsprogram, s.k. modelviewers
- Kravställning på produktmodelluppbyggnad och -innehåll.

Projektet har demonstrerat konkreta tillämpningar av 3D-modeller i ett skarpt bostadsprojekt. Upplevda nyttoeffekter har konstaterats i form av: :

- Bättre och effektivare kommunikation mellan aktörerna i projektet.
- Ökad effektivitet och kvalitet i marknadsföringen, projekteringen och produktionen..

VIPP projektet har också visat att 3D-projektering är ett annorlunda arbetssätt för konsulterna, men det innebär inga radikala förändringar. 3D-projektering resulterar i ett antal nya leveranser såsom visualiseringsunderlag, mängder, m.m., där 2D-handlingar är bara en leverans bland andra. Det är också viktigt att definiera vad modeller kommer att användas till under projektet. Det måste bestämmas tidigt i projektet för att kunna definiera leveransprocesser, innehåll av modeller, format och frekvenser av leveranser innan 3D-projekteringen upphandlas

Tiden som behövdes för att skapa 3D- och 4D-modellerna i projektet anses vara förvånansvärt liten. Att skapa 3D-modeller från 2D-underlaget tog 4,5 dagar. APD-planen tog 2 dagar och 4D-modellen 2 dagar. Den totala arbetsinsatsen var 8,5 dagar och delar av arbetsinsatsen genomfördes av produktionsledaren själv.

VIPP-projektet har försökt utgå från tillgänglig teknologi och standards för att underlätta tillämpningar i andra projekt. Projektet har även visat principen av stöd för produktmodeller i två visualiseringsprogram med hjälp av IFC-standarden. Huvudresultatet av projektet är dock att visa på den praktiska nyttan av 3D-modellering och visualisering i byggprocessen..

### **Mer information**

JONGELING, R., ASP, M., THALL, D., JAKOBSSON, P., OLOFSSON, T. (2007) VIPP - Visualisering i Projektering och Produktion - Visualization in Design and Construction. *Division of Structural Engineering, Civil, Mining and Environmental Engineering*. Luleå, Sweden, Luleå University of Technology. Rapporten kan laddas ner från <http://epubl.ltu.se/1402-1536/2007/07/index.html>

Building Smart seminarium i Stockholm den 17 januari 2006.

Presentationer, av bl.a. Martin Asp (JM), finns på

<http://www.world-television.se/projects/STD/2006/buildingsmart/start.html#>

Brohn, C-E., (2007) Konsten att bygga smart, Väg- och Vattenbyggaren, 3, p22-27

En kort projektbeskrivning finns också på <http://construction.project.ltu.se/~ebygg>

→ Projects

**Kontakt**

Rogier Jongeling, Luleå University of Technology, [rogier.jongeling@ltu.se](mailto:rogier.jongeling@ltu.se), 0702702543

Martin Asp, JM AB, [martin.asp@jm.se](mailto:martin.asp@jm.se)

Daniel Thall, Ceco Interactive Design AB, [daniel.thall@ceco.se](mailto:daniel.thall@ceco.se)

Pontus Jakobsson, Sightline Vision AB, [pontus.jakobsson@sightline.se](mailto:pontus.jakobsson@sightline.se)

Thomas Olofsson, Luleå University of Technology, [thomas.olofsson@ltu.se](mailto:thomas.olofsson@ltu.se)