

Sammanfattning

Interaktiv visualisering innebär att man själv agerar och bestämmer vart man vill gå i en digital modell. Under en 20-års period har utvecklingen av intelligenta projekteringsverktyg för byggbranschen pågått och nu har datorkraften blivit tillräcklig för att kunna exploatera alla dess möjligheter bl.a. för interaktiv visualisering. Byggbranschen står därför inför en stor förändring som kan förändra hela byggprocessen. Projektet interaktiv visualisering för byggbranschen handlar om att underlätta denna förändring.

Byggnads Informations Modeller, eller BIM, är ett samlingsnamn för denna nya typ av intelligenta objektsorienterade 3D-projekteringsverktyg. Projekteringsprocessen med dessa verktyg resulterar bl.a. i en 3D modell som kan användas för visualisering.

För att förstå en ny byggnads samverkan med omgivningen behövs också en 3D-modell av omgivningen. I detta projekt har visualiseringsprogrammet MrViz vidareutvecklats för att automatiskt skapa en 3D modell från grunddata från stadsbyggnadskontorets primärkarta.

Projektet har haft tre utvecklingsområden:

Automatisk process för att skapa en stadsmodell i 3D,

Förbättring av markmaterial i 3D stadsmodell och

Interaktiv visualisering av Byggnads Informations Modeller

Det vidareutvecklade visualiseringsprogrammet MrViz har visat sig vara en stabil plattform för stora stadsmodeller. Grundmodellens volymer skapas från primärkartan och volymerna draperas med flygfoton. Modellen i detta utförande fungerar bra på avstånd ner till ca 300 meter. När man går närmare måste detaljeringsnivån på fasader och mark ökas. I detta projekt har verktyg utvecklats för att på ett enkelt sätt perspektiv korrigera och för att applicera fasadbilder på fasader där man önskar öka detaljeringsgraden. För att klara av att flera samtidigt arbetar i samma modell har en versionshanteraren TortoiseSVN använts med framgång.

I detta forskningsprojekt har också en teknik, Color-Coded Image Technique, utvecklats för att skapa detaljerad mark representation. Detta görs med hjälp av bilder/ kartor/ritningar som innehåller olika färgkoder/hatchmönster för olika mark material såsom gräs, asfalt, kullersten etc. Tekniken går ut på att ersätta dessa färger/mönster med en detaljerad representation av markmaterialet i datorn. Processen när färgkoden byts ut mot en detaljerad representation sker automatiskt i datorn under tiden användaren går omkring i den virtuella stadsmodellen.

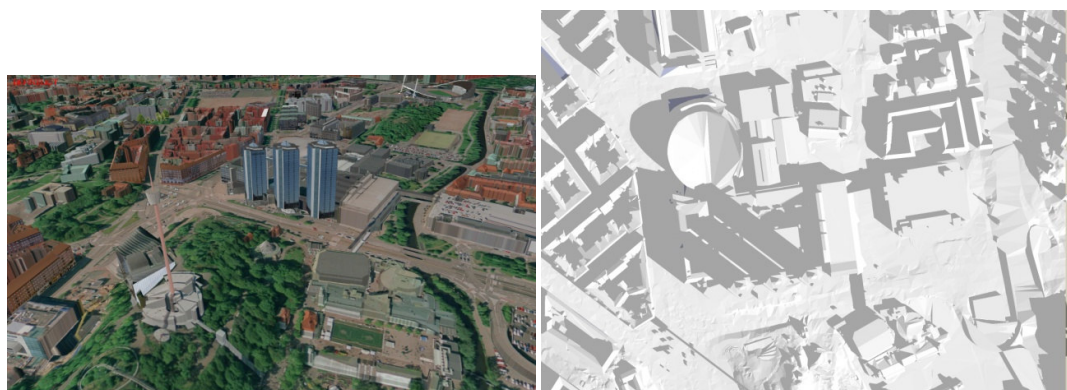
Ett av de stora problemen med användandet av interaktiv visualisering som ett naturligt kommunikationsverktyg har tidigare varit att modelleringsprocessen med är tidskrävande och separerad från den traditionella projekteringen. I och med införandet av BIM kommer 3D modell av den framtida byggnaden att finnas integrerad i den befintliga projekteringsprocessen. Problemet är dock att BIM oftast har stora mängder information och hög detaljrikedom vilket gör det svårt att visualisera interaktivt. Mycket viktigt att nämna i detta sammanhang är att det också finns ett etablerat filformat, IFC, som möjliggör interaktion mellan olika programvaror. Här har IFC formatet

och BIM informationen i IFC-formatet använts för att snabba upp den interaktiva visualiseringen. Optimeringstekniken som presenteras här är 10 ggr så effektiv än den befintliga tekniken som används i dag.

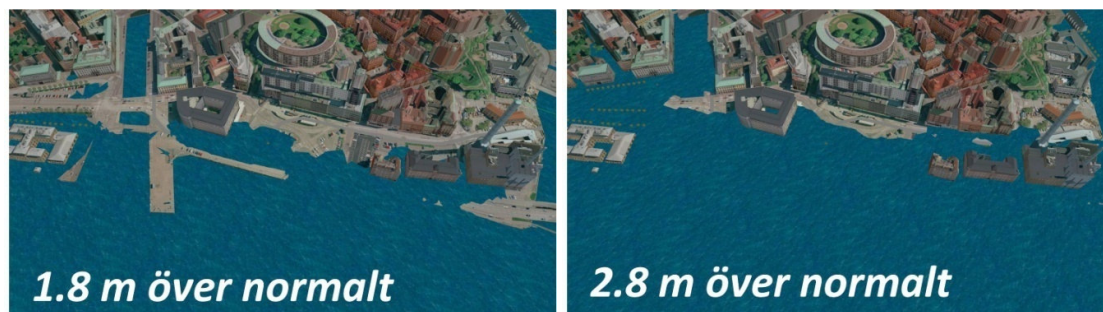
Resultatet av detta projekt har applicerats i verkliga/skarpa projekt. Några av de projekt som har använt sig av tekniken som utvecklats i detta projekt redovisas nedan.

Göteborgs Stads stadsmodell

Den automatisk process för att skapa en stadsmodell som nämndes i avsnitt 4, har lett till att Göteborgs Stad använder de framtagna verktygen i MrViz i det dagliga arbetet. Studierna som görs är oftast enkla volymstudier och sol- och skuggstudier etc. Detta var ett mycket tidskrävande arbete tidigare då sol- och skuggstudier skulle genomföras enligt figur 29. Det kunde tidigare ta veckor att ta fram resultatet men nu tar det ungefär 1 timmar när man får 3D modellen på det tänkta huset från arkitekten.



Figur visar hur Göteborgs stadsbyggnadskontor använder stadsmodellen för volymstudier och sol- och skuggstudier.

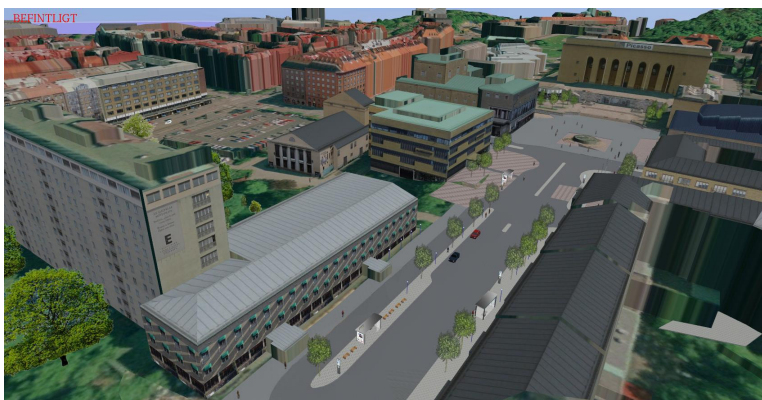


Figur visar hur Göteborgs stadsbyggnadskontor använder stadsmodellen för översvämningstudier då havsvattennivån i framtiden kommer att stiga. Nivån 1.8 m uppkommer vid högvatten i samband med bl.a. Kraftiga västliga stormar. Nivån 2.8 m över normalt vattenstånd är den nya dimensionerande höjden för nya hus och kajer.

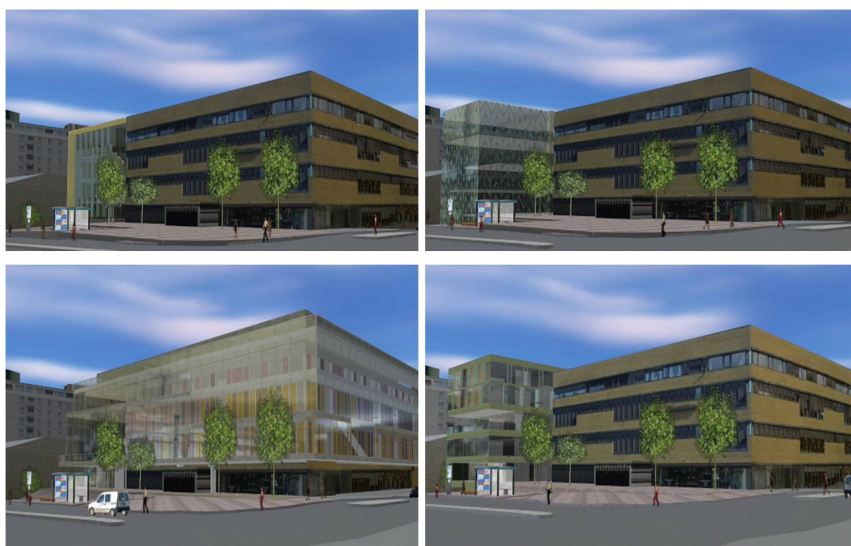
Tillbyggnad av Göteborgs Stadsbibliotek

Detta projekt var en att testa hur interaktiv visualisering kunde användas i byggnads- och stadsplanering. Juryn i detta parallella arkitektuppdrag använde bland annat interaktiv visualisering för att bedöma de fyra olika arkitektförslagen, på utbyggnaden av Göteborgs Stadsbibliotek.

Vad som kom fram från denna användning av interaktiv visualisering var att juryn kunde förstå de olika förslagen på ett bättre sätt och även kunde se hur de olika förslagen interagerade med den befintliga miljön. Jurymedlemmarna kunde själva bestämma varifrån man skulle studera modellen. Hur kändes t.ex. den ganska trånga passagen ner till Lorensbergs teatern, såg man konstmuseet nerifrån Avenyn. I detta fall visualiserades förslagen på en stor bioskärm med stereoglasögon för att göra upplevelsen bättre. Just detta att själv kunna bestämma vad man skall se skiljer sig från den traditionella projekteringsprocessen där arkitekten bestämmer vad man skall visualisera med planscher etc. från enbart för definierade punkter.



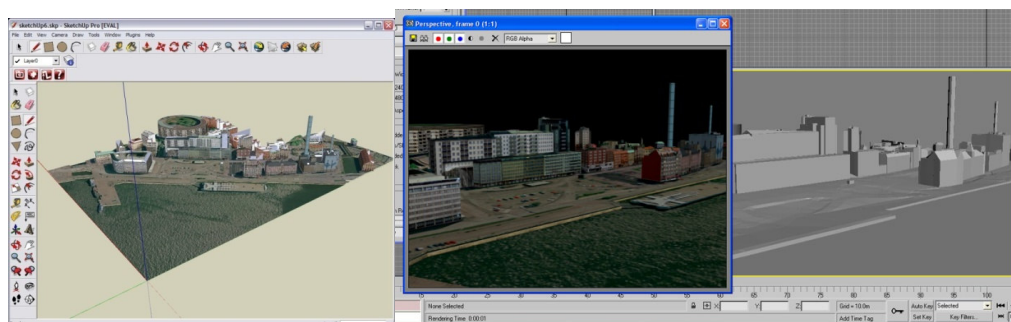
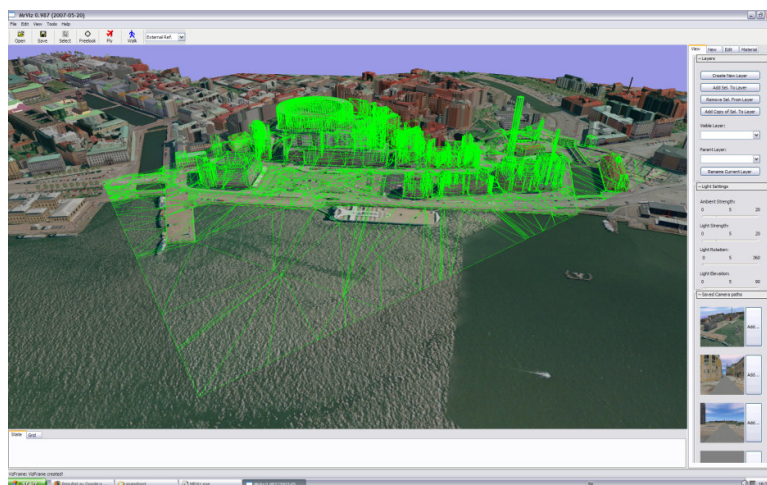
Figur visar virtuella stadsmodellen där Göteborgs Stadsbibliotek ligger högst upp till vänster på Avenyn. Byggnadsvolymerna har automatiskt skapats av de verktyg som har framtagits under FoU-projektet.



Figur visar de fyra olika arkitektförslagen för den nya utbyggnaden av Göteborgs Stadsbibliotek.

Södra Älvstranden

I Södra älvstranden projektet gavs de olika arkitekterna varsin digital 3D modell som de kunde jobba med i olika 3D modelleringsprogram så som, 3D studio Max, Sketchup, ArchiCad etc . Tanken var att de själva kunde testa med att göra olika volymstudier etc. under arbetet med projektet. I slutet levererade de en 3D modell som integrerades in i hela den interaktiva stadsmodellen som juryn använde under bedömningen av de olika förslagen.

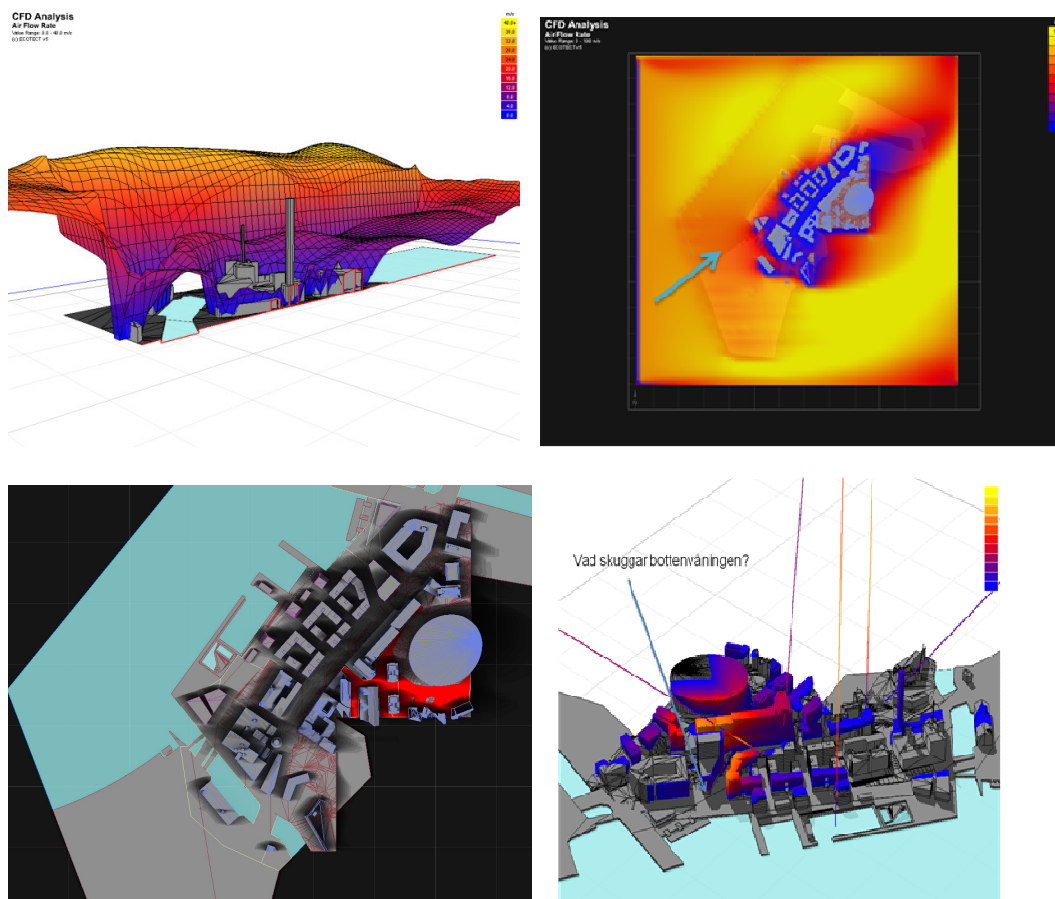


Figuren högst upp visar utsnittet som exporterades från MrViz till arkitekterna. Den nedre delen av figuren visar utsnittet i Google Sketchup och 3D Studio Max.



Figuren visar bilder från en av de interaktiva visualiseringarna som juryn använde för att bedöma de olika förslagen från.

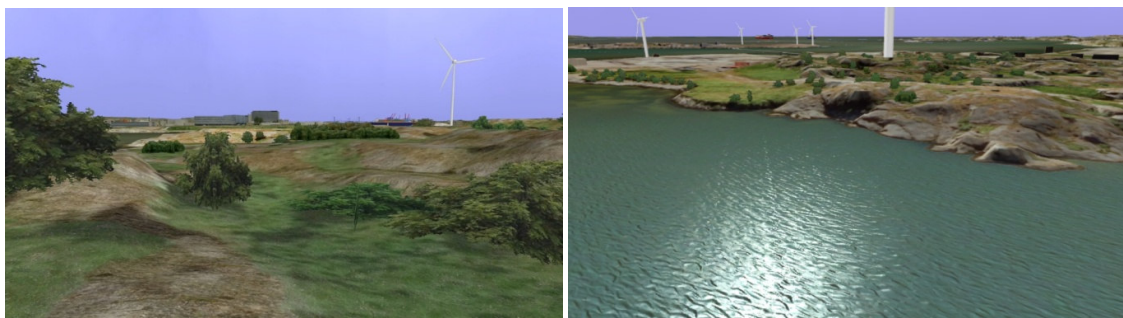
Senare i Södra Älvstranden projektet kunde även 3D modellen användas till att analysera olika miljö påverkningar. I figurerna nedan visas vind- och luftflödesanalys, sol- och skuggstudier.



Utbyggnad av vindkraftspark i Arendal

Under detta FoU-projekt har Göteborgs Stadsbyggnadskontor och Göteborg Energi varit med för att med hjälp av MrViz skapa en 3D modell över en framtida tänkt vindkraftspark i Göteborgs hamninlopp. Området som skulle visualiseras interaktivt var ett extremt stort område dvs. 16 x 16 km vilket gav 10 Gb digitaldata och 550 flygfoton med en upplösning på 0,2 m/bildpunkt. Detta var ett perfekt område då det nästan helt automatiskt gick att generera en 3D modellen över området. Dessutom fanns möjlighet att testa tekniken, Color-Coded Image Technique, som beskrivs i avsnitt 5 i denna rapport. Color-Coded Image tekniken fungerade på ett bra sätt i denna applikation.





Figur visar bilder från den interaktiva visualiseringen av vindkraftspark i Göteborgs hamninlopp.

Intern användning på Stadsbyggnadskontoret - Detaljplanering av nya bostäder vid Danska vägen

Detta projekt är ett exempel på hur Stadsbyggnadskontoret i Göteborg har använt interaktiv visualisering i planeringsprocessen. Huset vi ser i figuren är ett tänkt bostadshus som JM AB ville bygga. Bostadsrättsföreningen bakom huset hörde av sig och sa "vi kommer aldrig att tillåta att detta blir byggt". Bostadsrättsföreningen blev då inbjuden till stadsbyggnadskontoret och fick se den interaktiva visualiseringen. Man styrde i modellen till utsikten från olika balkonger och fönster och man kunde då konstatera att det nya huset inte skymde utsikten som befarat. Resultatet blev därför att bostadsrättsföreningen godkände byggandet av de nya husen. Fasadbilderna för den nya byggnaden kommer från scannade bilder från arkitektens 2D-ritningar. När den interaktiva visualiseringen visades användes enbart en vanlig datorprojektor i ett sammanträdesrum på Stadsbyggnadskontoret.



Figuren visar exempel på hur Stadsbyggnadskontoret i Göteborg har använt interaktiv visualisering i planeringsprocessen av ett nytt bostadshus.

Sahlgrenska sjukhusområdet

I forskningsprojektet byggde Västfastigheter och White Arkitekter i samarbete med Visualiseringsteknik upp en interaktiv 3D modell över Sahlgrenska sjukhusområde. Tanken är att planerade och nya byggnader skall läggas in efter hand och att modellen skall vara en levande modell som förädlas med tiden.



Figuren visar bild från Sahlgrenska sjukhusområdes interaktiva visualiseringsmodell.



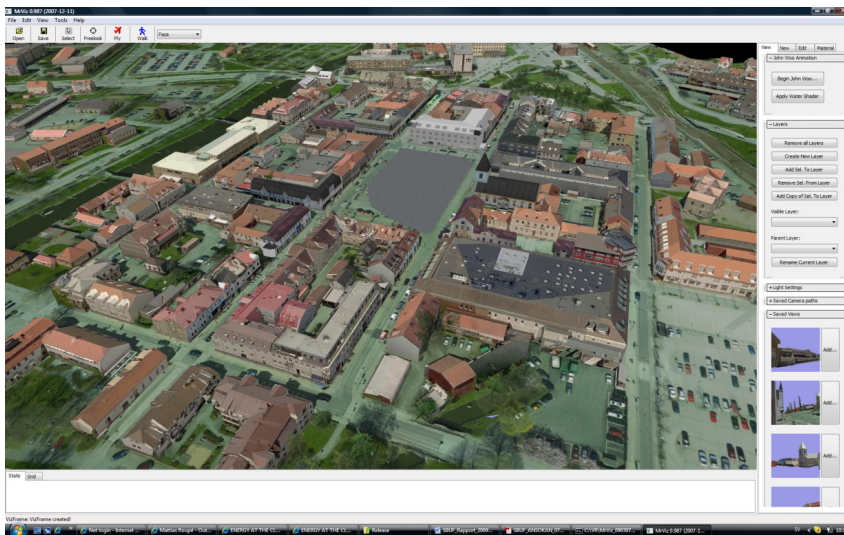
Figur visar ny inlagd byggnad.

Kungsbacka kommun

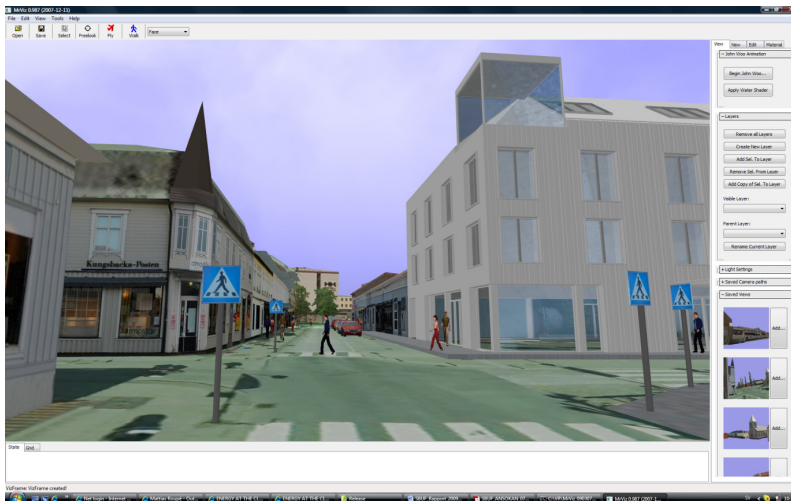
Under detta forskningsprojekt har även Kungsbacka kommun skapat en 3D modell över centrala delarna av staden med hjälp av bland annat MrViz. Denna modell har skapats med hjälp av helikopterbaserad laserscanning och fotografering från fem olika riktningar (framåt, bakåt, åt vänster, åt höger och nedåt). Även denna process innefattar mycket manuellt arbete för att skapa bra tak från den punktsvärm som laserdatan ger. Foton från helikoptern har sedan ersatts med högupplösta foton tagna från gatuplanet. Detta har gjorts på de fasaderna som man vet att man kommer att gå nära. Detta görs på grund av att upplösningen på helikopterns fasadfoton inte är tillräckligt detaljerade då betraktaren står närmare än ca 150 m från fasaden.



Figur visar 3D modellen av centrala Kungälv som har laserscannats och fotograferats från helikopter.



Figur visar 3D modellen av centrala Kungälv i MrViz uppe från luften.



Figur visar 3D modellen av centrala Kungälv i MrViz då man står nere på markplanet. För att snabba upp processen med att applicera fasadfoton har verktyg och metoder utvecklade i detta FoU-projekt används i MrViz. Till höger på bilden visas den tänkta hotell byggnaden.