

3D-modellen - hoe mooier hoe beter!

Gebruikers van digitale stedelijke maquettes stellen dat “3D-modellen zo realistisch mogelijk moeten zijn”. Dit is een van de conclusies uit het zojuist afgeronde marktonderzoek, uitgevoerd door het consortium dat werkt aan het RGI-onderzoeksproject ‘Virtual Reality voor stedelijke planning en veiligheid (VR4GI)’. Dit consortium bestaat uit ITC, TU Delft, Cebra, Cyclomedia en Oranjewoud.

Virtual Reality (VR) is een krachtig hulpmiddel voor de communicatie tussen overheid, burgers en andere belanghebbers voor het verschaffen van inzicht in het plannen en vernieuwen van de openbare ruimte. Bijvoorbeeld bij stedelijke planning, herinrichting/reconstructies en vraagstukken rondom veiligheid en bijvoorbeeld voor rampenpreventie of bestrijding. Om VR voor dit doel in te kunnen zetten, is de beschikbaarheid van een realistisch 3D-model van de omgeving essentieel. Ook is het van belang dat het model aan de eisen van de betreffende toepassing voldoet. Het vervaardigen van een VR-omgeving is nog kostbaar waardoor deze communicatievorm op dit moment niet op grote schaal toegepast wordt.

Het doel van het RGI-project ‘VR4GI’ is de inzetbaarheid van VR voor communicatie in de stedelijke omgeving te verbeteren door enerzijds een inventarisatie en analyse uit te voeren van de eisen die aan een VR-omgeving worden gesteld en anderzijds methoden te ontwikkelen voor een snellere en goedkopere productie van een VR-omgeving. Om de eisen beter in beeld te krijgen, is een marktonderzoek uitgevoerd. In dit artikel wordt nader ingegaan op de belangrijkste resultaten van het onderzoek.

*ir. W.J. Jansen,
Oranjewoud,
met medewerking van
ir. H. Versluijs,
Oranjewoud,
prof.dr.ir.
G. Vosselman,
ITC,
dr.ir. B. Beersen,
dr.ir. F. vd Heuvel,
Cyclomedia,
dr.ir. T. Veth,
Cebra en dr.ir. B.
Gorte, TUDelft*

Onderzoek

Het onderzoek was gericht op de volgende aspecten:

- toepassing;
- wijze van gebruik;
- kwaliteit (detaillering);
- budget.

Een selecte groep van (eind)gebruikers is telefonisch en per mail benaderd met een vragenlijst met als doel meer inzicht te verkrijgen in bovengenoemde aspecten. Benaderde gebruikers zijn bijvoorbeeld gemeenten en provincies die 3D-modellen gebruiken bij presentaties van stedelijke planning. Tevens is gebruik gemaakt van de kennis en ervaring van de bedrijven Cyclomedia, Cebra en Oranjewoud en andere ontwikkelaars van 3D-modellen.

Toepassing

Gebruikers noemen vele specifieke toepassingen van 3D-modellen, echter het gebruik ervan is nog geen gemeengoed. Als belangrijkste reden om 3D-modellen toe te passen wordt communicatie en voorlichting genoemd, met name het visualiseren van concepten, ruimtelijke ingrepen en processen. Denk hierbij aan een nieuw concept voor een autoweg, de ruimtelijke consequenties van een vrije busbaan of de

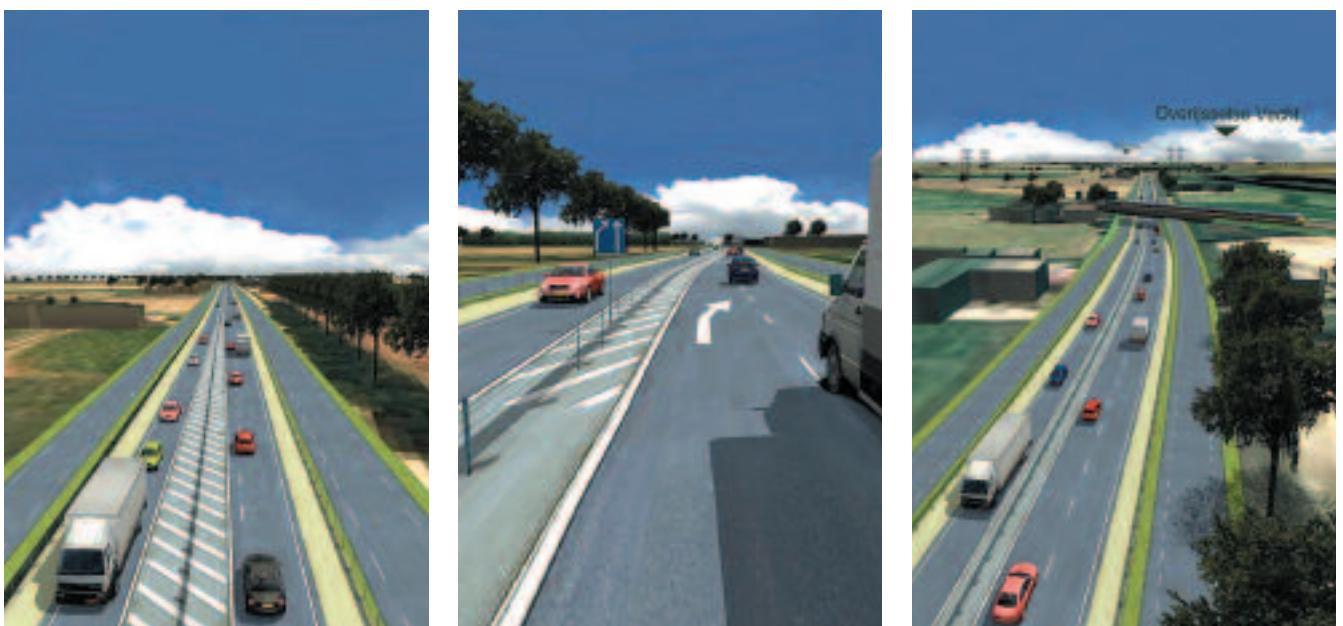


Fig. 1. Communicatie van innovatief stroomwegconcept en simulatie van verkeersstromen en ruimtelijke consequenties.

reconstructie van een oude woonwijk. Vooral presentaties aan burgers en/of gebruikers van toekomstige ruimtelijke plannen worden genoemd bij voorlichting. De meeste lokale en nationale overheden en overheidsorganisaties hebben 3D-modellen voor dit doel ontwikkeld. Een andere belangrijke toepassing van 3D-modellen die genoemd wordt, is analyse, simulatie en training. Zo vervaardigt E-Semble 'Computer-ondersteunde oefentoepassingen voor rampenbestrijding'. Deze richten zich op de keuzes die cursisten maken in een gegeven situatie en daarmee op het oefenen van officieren van dienst in complexe en stressvolle situaties. Om inzicht te verkrijgen in een innovatief stroomwegconcept heeft de provincie Overijssel in een 3D-model de verkeerstromen gesimuleerd (fig.1).

Wijze van gebruik

Om te kunnen navigeren in VR-omgevingen zijn vele (high-tech) technieken ontwikkeld zoals VR-helmen en 3D-projectiesystemen. In de praktijk wordt het meest gebruik gemaakt van een laptop/computer eventueel met beamer voor interactieve presentaties. Het gebruik van de maquettes is dan nog het meest te vergelijken met de manier waarop je in computerspelletjes door virtuele omgevingen kan lopen. Het gebruik van 3D-modellen via internet is relatief nieuw. Een voorbeeld hiervan is 'Virtueel Helmond' op [//virtuocity.kenniswijk.nl/helmond/](http://virtuocity.kenniswijk.nl/helmond/) (fig. 2).

Kwaliteit

Voor de vervaardiging van 3D-modellen is het van groot belang om te weten welke kwaliteit of welke detaillering benodigd is per toepassing. Er zijn enkele toepassingen waarvoor het voldoende is om een modelmatige, schematische weergave van de VR-omgeving beschikbaar te hebben. Dit geldt bijvoorbeeld voor visualisaties waarin het communiceren van procesmatige aspecten belangrijker is dan ruimtelijke consequenties (fig. 3).

Het merendeel van de toepassingen heeft echter behoefte aan een hoog kwaliteitsniveau, ofwel een hoge mate van detaillering met een realistisch re-



Fig. 2. Voorbeeld van internettoepassing 'Virtueel Helmond'.

sultaat. Dit geldt onder andere voor alle projecten waarin herkenning van de gepresenteerde omgeving belangrijk is, zoals bij stedelijke (her)inrichting en of infrastructurele projecten. Voor deze gevallen is gebleken dat een breed bruikbare en acceptabele set van specificaties te definiëren is waaraan het 3D-model dient te voldoen (fig. 4).

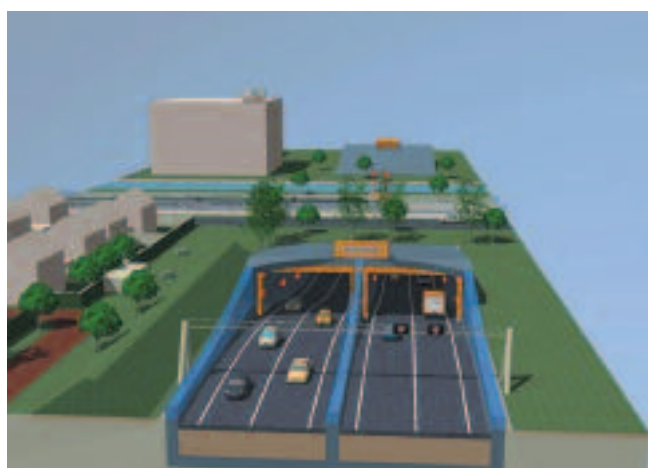
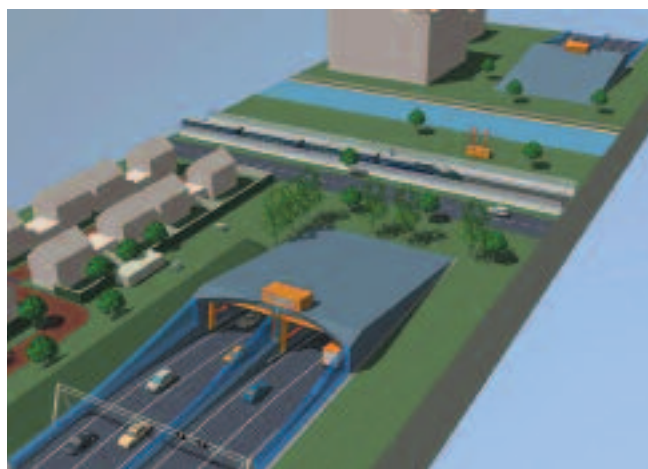


Fig. 3. Visualisatie luchtstromen in tunnel met meer modelmatige detaillering.



Fig. 4. Visualisaties van inrichtingsprojecten met een hoge mate van detaillering en realistisch resultaat.

Uit het onderzoek zijn hierbij de volgende functionele uitgangspunten naar voren gekomen:

- de gerepresenteerde omgeving is goed herkenbaar (door aanwezigheid van objecten als gebouwen, infrastructuurle knooppunten, markante herkenningspunten in (stedelijk) landschap, enz.);
- een 3D-model bevat altijd een grondvlak met significante hoogteverschillen zoals stoepranden, trapjes en taluds;
- natuurlijke objecten zoals bomen en struiken mogen worden vervangen door objecten uit objectbibliotheken, de maten dienen wel bij benadering overeen te komen met de werkelijkheid;
- generiek voorkomende objecten zoals voertuigen en straatmeubilair mogen worden vervangen door objecten uit objectbibliotheken onder de voorwaarde dat de maatvoering bij benadering overeenkomt met de werkelijkheid;
- maximale onnauwkeurigheid van plaatsing van een object in het 3D-model is 30 cm (voor toekomstig nog breder gebruik is zelfs een nauwkeurigheid van 5 cm of beter wenselijk);
- maximale onnauwkeurigheid van vormgeving van objecten in het 3D-model is 10 cm.

Uit het onderzoek zijn verder de volgende technische uitgangspunten naar voren gekomen:

- objecten in een 3D-model dienen geoptimaliseerd te worden opgeslagen (geen onnodige vertices; aangrenzende vlakken, behorende bij één object, met een gelijke normaalvector, dienen te worden samengevoegd tot één

vlak), echter binnen toegestane tolerantie. Dit is noodzakelijk voor gebruik van grote 3D-modellen in interactieve presentaties;

- opslag van getextureerde objecten is absolute noodzaak (eventueel multi-getextureerde objecten) vanwege het feit dat gebouwen extreem veel detail in geometrie dienen te hebben als geen texturen gebruikt worden. Ook de herkenning van materialen is zonder texturen onmogelijk;
- het model behoort een hiërarchie te bezitten met onderverdeling op (minimaal) objectniveau, onder andere voor de mogelijkheid om naar objecten te kunnen 'warpen' in interactieve 3D-viewers en Levels of Detail te kunnen maken;
- het 3D-model dient voor hergebruik geo-gerefereerd te zijn om verschillende 3D-modellen eenvoudig samen te kunnen voegen;
- gebruik van texturen van standaardformaten zoals tga of jpg, bij voorkeur met een vaste pixeldichtheid en een willekeurige grootte (size);
- wenselijk is de mogelijkheid voor optimalisatie gebruik:
 - automatisch terugbrengen van textuurgrootte;
 - automatisch terugbrengen van vertexnodes;
 - automatisch aanmaken van Levels of Detail.

Budget

In het streven zeer gedetailleerde modellen te willen vervaardigen, lijken beschikbare budgetten zelden toereikend. Voor de door Oranjewoud en Cebra uitgevoerde projecten blijkt echter dat het beschikbare budget wel toereikend was. Projecten waarin 3D-modellen worden ingezet/ontwikkeld vallen voor het overgrote deel tussen de 10.000 euro en 25.000 euro. Dit betreft dan vooral de inzet van maquettes voor en door overheidsinstellingen. In de industrie wordt aangegeven dat budgetten van 25.000 euro tot 100.000 euro geen uitzondering zijn. Algemeen geldt dat de beschikbaarheid van budgetten afhangt van de ruimtelijke impact van een project en vooral de bestuurlijke druk. Toch wordt aangegeven dat voor veel projecten, waarin de inzet van 3DVR een meerwaarde zou hebben, te weinig budget beschikbaar is om goede 3D-modellen te bouwen (fig. 5).

Tenslotte

De in het onderzoek vastgestelde uitgangspunten voor de kwaliteit van een 3D-model lijken reëel te zijn. Dit biedt goede perspectieven voor het ontwikkelen van productietools waarmee het vervaardigen van 3D-modellen op termijn in hoge mate op geautomatiseerde wijze kan plaatsvinden. Hierbij is het efficiënt registreren van de bestaande werkelijkheid door gebruik te maken van moderne 3D-apparatuur, zoals laserscanners en panoramacamera's, voorwaardelijk. Bij lagere productiekosten zal een breder gebruik van 3D-modellen mogelijk worden. De uitdaging voor het consortium bestaat eruit om dit in fase twee van het RGI-onderzoeksproject 'Virtual Reality voor stedelijke planning en veiligheid (VR4GI)' waar te maken! ■

De penvoerder van dit project is prof.dr.ir. M.G. Vosselman, ITC, Enschede, e-mail vosselman@itc.nl, tel. (053) 487 4344.

Fig. 5. Visualisatie van historisch kerkplein met budget tussen 10.000 euro en 15.000 euro.

