

IN CONSUMENTENELEKTRONICA LIJKT DE POPULARITEIT VAN 3D AAN EEN OPMARS  
 BEGONNEN, MAAR OVERHEIDSORGANISATIES AARZELEN OM DRIEDIMENSIONALITEIT  
 TE INTRODUCEREN IN HUN DAGELIJKSE PROCESSEN. HET IS MOEILIJKE MATERIE  
 ALS HET MEER MOET ZIJN DAN EEN LEUK PLAATJE. WAT IS ER, WAT KAN ER,  
 WAT MOET IK DOEN EN LATEN? IN PLAATS VAN DAT ALLEMAAL ZELF UIT TE  
 VINDEN, KAN ZOIETS BETER CENTRAAL WORDEN OPGEPAKT. DAT IS NU OOK  
 GEBEURD. FASE 1 IS AFGEROND.

# CityGML wordt standaard voor Nederlandse 3D geodata

door **Jantien Stoter** (Kadaster&TU Delft & Geonovum), **Gerbrand Vestjens** (Geodelta), **George Vosselman** (NCG & U Twente), **Joris Goos** (Gemeente Rotterdam), **Edward Verbree** (TU Delft), **Rick Klooster** (Gemeente Apeldoorn), **Marcel Reuvers** (Geonovum)

Om de toepassing van 3D technieken door overheden een zet vooruit te geven, heeft het afgelopen jaar een omvangrijk pilotproject gedraaid. Meer dan 60 private, overheids- en wetenschappelijke organisaties waren in touw. Die tientallen organisaties vormen nu het hart van een informeel georganiseerd netwerk voor 3D in Nederland, waarin verschillende expertises samenkomen. Behalve productontwikkeling levert het netwerk een stevig draag-

vlak voor zaken als 3D binnen basisregistraties en een 3D Standaard NL.

Initiatiefnemers waren overigens het Kadaster, Geonovum, de Nederlandse Commissie voor Geodesie en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (De eindrapportage, bestaande uit 5 deelrapporten, is in detail te lezen op [www.geonovum.nl/dossiers/3D-pilot](http://www.geonovum.nl/dossiers/3D-pilot)).

## Resultaten

Binnen de 3D Pilot hebben veel data-leveranciers gegevens beschikbaar gesteld van het testgebied 'de Kop van Zuid' in Rotterdam. Deze data zijn opgewerkt tot verschillende soorten 3D-modellen van het testgebied. De inzichten die hierbij zijn opgedaan, zijn gestructureerd in een rapport, dat een goed overzicht geeft van de reeds beschikbare 3D data, inclusief

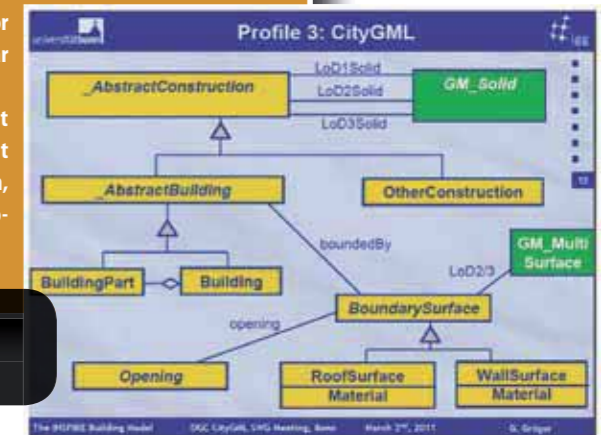
## CITYGML

De standaard CityGML vindt zijn oorsprong in de Duitse universitaire wereld en wordt veelal gezien als een uitwisselingsformaat. Het is echter vooral een informatiemodel voor de representatie van ruimtelijke objecten in een stedelijke omgeving. Het maakt op geometrisch en op semantisch niveau een onderscheid tussen thematische gebieden (gebouwen, vegetatie, water, terrein, et cetera.), maar doet dit ook – per object - op vier verschillende detailniveaus. Een gebouwobject kan bijvoorbeeld variëren van een eenvoudig blokmodel tot een volledig uitgewerkt interieurmodel, al dan niet voorzien van uiterlijke textuurinformatie.

Er zijn nadelen aan het gebruik van CityGML als standaard. De standaard is generiek, kent geen objectdefinities, ondersteunt geen complexe geometrieën zoals gebruikt in het CAD-domein. Andere problemen zijn de focus op bovengrondse objecten, onduidelijkheid over de toepassing van en de relaties tussen de detailniveaus, en het ontbreken van ondersteuning voor geometrievvalidatie. Daarnaast is er weinig ondersteuning voor CityGML in de commerciële GIS-systemen, ofschoon deze ondersteuning in de loop van dit jaar verbeterd is.

Het grote voordeel is evenwel dat de aansluiting op deze standaard interoperabiliteit garandeert: Als de Nederlandse geo-informatie wordt gecodeerd volgens CityGML, dan komt deze data beschikbaar voor CityGML clients. Ook andere landen, inclusief de Verenigde Staten, zoeken voor hun 3D modellering aansluiting bij CityGML. En last but not least kiest ook de Europese Commissie in de relevante INSPIRE-specificaties voor CityGML.

VOORSTEL VOOR EEN (OPTIONEEL) PROFIEL VOOR DE GEBOUWENDATA DIE IN EUROPEES VERBAND MOETEN KUNNEN WORDEN UITGEWISSELD (INSPIRE).



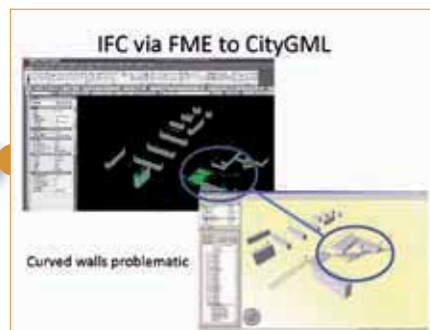
informatie zoals kosten, landsdekkendheid et cetera. Ook zijn de bestaande technieken beschreven om (semi-) automatisch 3D-informatie te generen, eventueel op basis van 2D informatie en welke (financiële) inspanning hiervoor nodig is (zie ook het kader over Data en Testbed).

Als een van de belangrijkste pilot-resultaten mag voorts de expliciete keuze voor CityGML gelden (zie kader CityGML).

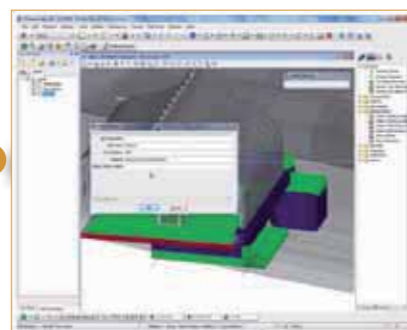
Een gegevensstandaard is voor velen te abstract om er interesse in te hebben, maar helaas...zonder afspraken over technische details en betekenissen kunnen data niet zinvol worden gekoppeld. Er moet een 3D geo-informatiestandaard zijn, die aansluit op zowel het Nederlandse standaardstelsel als op internationale 3D standaarden. Na een vergelijking

van de belangrijkste 3D GIS- en CAD-standaarden bleek CityGML het beste uitgangspunt te bieden. Het verschaft de beste ondersteuning voor wat betreft semantiek, objecten, attributen, georeferentie en gebruik via het web.

Er is vervolgens gewerkt aan een plan hoe CityGML gebruikt kan worden voor verschillende toepassingen. Voor vele toepassingsdomeinen zijn in Nederland informatiemodellen (IM's) vastgesteld, maar deze informatiemodellen leggen niet vast hoe 3D daarin past. Bekeken zijn de informatiemodellen voor Geografie, Openbare Orde en Veiligheid, Kabels en Leidingen, Ruimtelijke Ordening, CultuurHistorie, Kadaster, Water, Natuurbeheer. Het CityGML-NL profiel moet worden uitgebreid met klassen, attributen en attributwaarden uit deze Nederlandse IM's, zodat ook



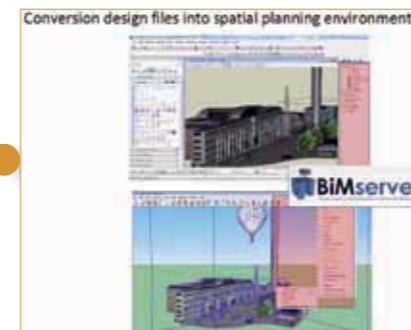
DOOR GEMEENTE ROTTERDAM.



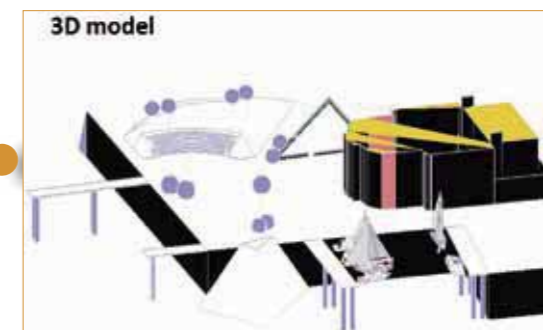
CONVERT IFC TOT CITYGML DOOR BENTLEY



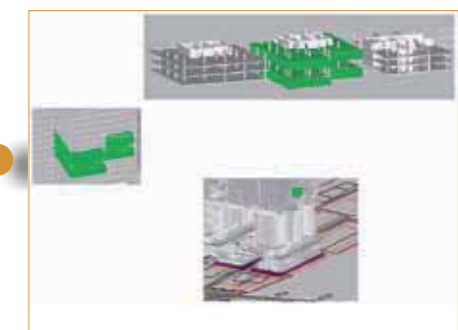
BEREKENING VAN GRONDVERZET DOOR INTEGRATIE VAN VOXEL- EN OBJECTMODEL, ESRI I.S.M. TNO



INTEGREREN VAN ONTWERPMODELEN IN EEN VIRTUELE OMGEVING (GEMEENTE APELDOORN)



CROTEC (RO-OBJECTEN IN CITYGML)



3D KADASTER (KADASTER I.S.M BENTLEY)

## 3D DATA EN TESTBED

Het testgebied was de Kop van Zuid in Rotterdam. De deelnemers stelden onder meer beschikbaar: de TOP10NL, GBKN, hoogtedata met verschillende puntichtheden, het 2,5D bestand van RWS, orthofoto's en cydorama's, hoge resolutie puntdata van terrestrische laserscanners geïntegreerd met panoramische foto's. De data zijn bovendien opgewerkt tot nieuwe informatie en specifieke modellen voor diverse toepassingen.

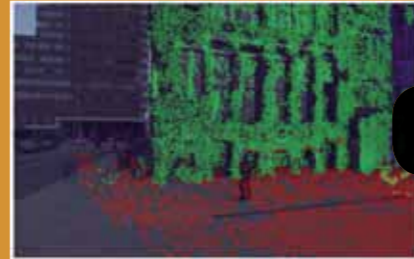
Enkele voorbeelden zijn te zien in nevenstaand figuren: Toposcopie creerde een fotorealistische 3D CityGML model van het testgebied. Horus Surround Vision construeerde in bijna real-time een 3D-model van 360 graden video-opnamen. IT-Pro-People reconstrueerde 3D gebouwen uit laserpuntdata en voegde deze in in een Oracle-database. Bentley heeft beschikbare 2D-gegevens (TOP10NL en grootschalige topografische gegevens op schaal 1:1.000) opgewaardeerd naar een 3D model.

De gegenereerde data worden momenteel uitgevoerd naar de CityGML database die is geïmplementeerd in het 3D testbed, dat de TU Delft heeft ingericht. Opvallend was dat het heel lang duurde eer men afstapte van het gebruik van de file-based dataserver en de 3D City Database ging gebruiken (Oracle in dit geval). Het testbed biedt beide mogelijkheden. Dat bleek deels met onbekendheid en onzekerheid te maken te hebben en deels met te weinig ondersteuning in de GIS-software voor zowel het bestandsformaat als het datamodel. Alle facetten zijn in de loop van het project dusdanig verbeterd, dat er inmiddels meer ervaring is opgedaan met de relationele database om CityGML data te uploaden, te downloaden en te valideren.

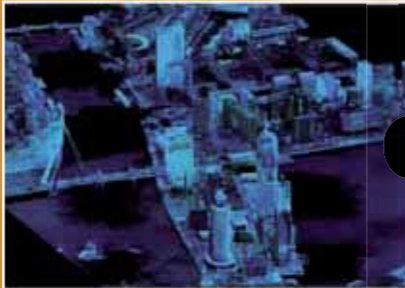
### Editing CityGML objects



TOPOSCOPIE.



HORUS SURROUND VISION



IT-PRO-PEOPLE.



BENTLEY.

deze toepassingsdomeinen bediend worden. Daarnaast zijn er aanvullende afspraken nodig over de implementatie van het generieke CityGML.

Als eerste zijn deze ideeën voor de 3D basisdataset uitgewerkt richting het Informatiemodel Geografie (IMGeo). In een implementatieprofiel zijn de afspraken vastgelegd voor het modelleren van grootschalige topografie in 3D op basis van IMGeo. Op basis van ervaringen met dit CityGML-IMGeo kunnen in de toekomst de genoemde andere informatiemodellen worden uitgebreid met 3D concepten.

### Toepassingen

Welke 3D informatie is nodig? Welke meerwaarde heeft de toepassing van 3D informatie? Wat is de stand van de techniek? Om deze vragen te antwoorden zijn vijf toepassingsgebieden uitgewerkt. Dit zijn:

- *Geologische data voor infrastructurele projecten*
  - Integratie van 3D grids met 3D objecten
  - Integratie van boven- en ondergrondse data
- *3D data integratie in bouwprocessen*
  - Hoe kan ontwerpdata worden gebruikt in GIS toepassingen en hoe kan 3D geo-informatie worden gebruikt in bouw-informatie toepassingen?
- *3D in ruimtelijke ontwikkeling*
  - Genereren van 3D virtuele omgevingen, gebaseerd op architect-modellen, voor communicatie met burgers
- *3D mutatie detectie*
- *3D kadaster*: registreren van eigendommen die zich boven en onder elkaar bevinden

Al snel werd duidelijk, dat kennis over de opbouw en het gebruik van 3D-data en -technieken inderdaad erg schaars is. Dit bleek zelfs een groter knelpunt te zijn dan de techniek zelf. Het was in het begin ook niet eenvoudig CityGML data te genereren.

Technische problemen deden zich overigens wel voor bij de uitwisseling van 3D-data van de ene software naar de andere, omdat de geconverteerde gegevens niet automatisch alle originele informatie (geometrie en semantiek) bevatten. De urgentie van één uitwisselingsmodel voor 3D geo-informatie is hiermee evident.

Een specifieke conclusie voor de BIM-GIS case

is, dat beide domeinen elkaar aanvullen en dat het daarmee beter is om te kijken naar aansluiting, dan naar een generiek model dat beide domeinen bedient. (BIM staat voor Bouw Informatie Model, zie ook elders in deze uitgave). Door de aansluiting kan BIM de GIS-gegevens als referentie gebruiken en kan BIM als bron dienen voor 3D geo-informatie. Het is echter ook van belang de verschillen te blijven respecteren: geo-informatie gaat over grotere gebieden met lager detailniveau, terwijl een BIM wordt gekenmerkt door de lokale en zeer gedetailleerde aanpak die nodig is voor betrouwbare constructieberekeningen.

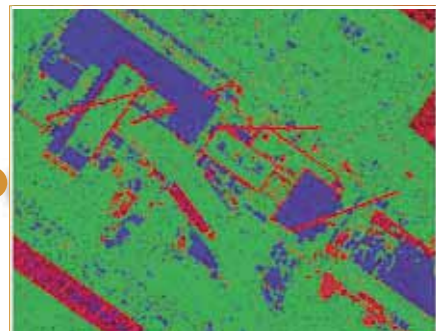
### Vervolg

Sommige onderzoeksvragen zijn niet 'opgelost'. Op het gebied van 3D inwinning is het bijvoorbeeld nog steeds moeilijk om 100% automatisch objecten te genereren. Ten aanzien van 3D databases zijn 3D topologie en validatie van 3D geometrie nog onvoldoende uitgewerkt. Wel is binnen de 3D Pilot een geometrische validatiemodel geïmplementeerd. Hiermee wordt gecontroleerd of de deelvlakken van volumes in CityGML een gesloten, waterdicht geheel vormen.

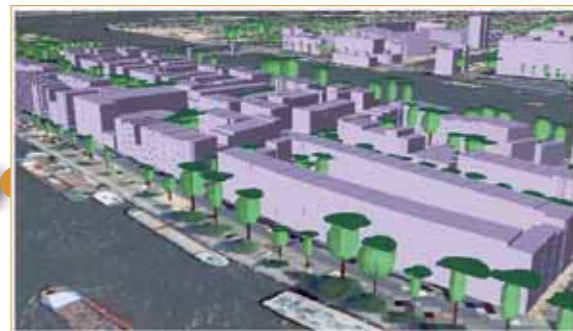
Nieuwe onderzoeksvragen zijn er ook gekomen, vooral richting uitwisseling met de bouwwereld en andere disciplines: hoe vind je het midden tussen hechte afspraken en voldoende flexibiliteit? En hoe kan een werkbare samenwerking worden gestimuleerd tussen disciplines zoals geo-informatie, planning, ontwerp, beheer en BIM?

Ook de onduidelijke relatie kosten-baten vraagt om organisatorische oplossingen. Concrete opbrengsten van 3D doen zich vaak gelden in andere afdelingen dan waar de kosten worden gemaakt. De kosten 'aan de voorkant' zijn meestal wel duidelijk, maar baten aan de verschillende 'achterkanten' zijn minder concreet.

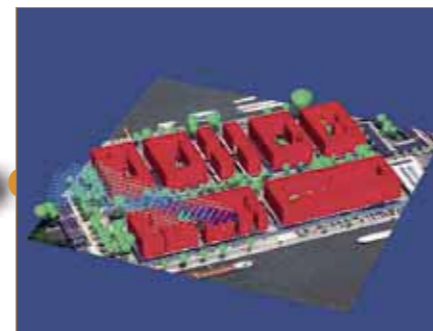
Een vervolgproject zal vooral kijken naar een generieke aanpak voor 3D binnen gemeenten, het belangrijkste toepassingsdomein. Het verder uitwerken van de aansluiting van 3D IMGeo op CityGML zal hierbij een belangrijk aspect zijn, naast de opbouw en distributie van een 3D IMGeo bestand voor verschillende varianten van inwinning. Hierdoor hoeft niet iedere gemeente zijn eigen wiel te gaan uitvinden.



MUTATIE DETECTIVE DOOR U TWENTE (HIJSKRANEN ZIJN TE HERKENNEN)



BOOMMODEL GEGENEREERD DOOR ALTERRA



REALTIME SIMULATIE VAN VERSPREIDING VAN ROOKPLUIM, ALTERRA



3D MUTATIEDETECTIVE DOOR NEO.