

Het 3D-testbed van de 3D-Pilot: Ceci n'est pas CityGML



Dr. Jantien Stoter
Drs. Theo Thijssen
Ir. Edward Verbree
Dr. dipl. ing. Sisi Zlatanova
Allen van: Sectie G1St,
Onderzoeksinstituut OTB, TU Delft

In de 3D-Pilot NL, een initiatief van Kadaster, Geonovum, de Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) en het ministerie van Infrastructuur en Milieu, hebben meer dan 60 organisaties het afgelopen jaar samengewerkt om toepassing van 3D-geo-informatie een impuls te geven. Een van de activiteiten van de 3D-Pilot, uitgevoerd door sectie G1St van het onderzoeksinstituut OTB van de TU Delft, is het ontwikkelen van een testbed die de samenwerking tussen al deze partijen technisch realiseert. De andere 3D-Pilot activiteiten houden zich bezig met respectievelijk 3D-data aanbod, 3D-standaard NL en use cases. Dit artikel beschrijft de ervaringen van het TUD G1St team (geleid door Edward Verbree) met het 3D-testbed. Naast genoemde auteurs heeft Hugo Ledoux ook aan het testbed bijgedragen.

De ervaringen en resultaten van de 3D-Pilot zelf worden momenteel opgeschreven in een aantal eindrapporten. Ook sluit de 3D-Pilot af met een openbare slotsessie op 16 juni georganiseerd in samenwerking met de gemeente Rotterdam waarin de bevindingen van een jaar samenwerken aan 3D-vraagstukken worden gedeeld met de buitenwereld.

Doel van het testbed

Een testbed wordt wel omschreven als een specifieke onderzoeksomgeving voor het verrichten van experimenten met data en services, waarna de resultaten worden geëvalueerd en verspreid. En dat is precies wat het 3D-testbed van de 3D-pilot het afgelopen jaar heeft gedaan. Op basis van de door de participanten beschikbaar gestelde data van het Rotterdamse testgebied 'Kop van Zuid' zijn de mogelijkheden van 3D in het algemeen, en CityGML als '3D-container' in het bijzonder, onderzocht. Dit is gedaan in een daarvoor speciaal ingerichte testbedomgeving bij de TU Delft. De terugkoppeling van de resultaten heeft bij de deelnemers van de 3D-pilot geleid tot een groter begrip van CityGML. Hieronder schetsen wij in het kort een aantal elementen waartegen wij,

en daarmee ook de deelnemers van de 3D-pilot, zijn aangelopen.

3D-testbed

Het 3D-testbed richtte zich op drie onderzoeksvragen. Allereerst is er gekeken naar de toepasbaarheid van 3D-informatie binnen de bedrijfsprocessen (use-cases) van de deelnemers van de 3D-pilot. Is dit alleen voor communicatiedoeleinden (mooie plaatjes)? Is het doel vooral berekeningen en analyses? Of moet de meerwaarde nog worden ontdekt? Vervolgens is de vraag gesteld op

welke wijze deze 3D-informatie op bestandsniveau kan worden opgeslagen en uitgewisseld. En tot slot is er gekeken naar de meerwaarde van een centrale geo-DataBase Management System (DBMS) benadering voor zowel de bevraging als presentatie van de data in een 3D-GIS-omgeving.

CityGML concept

Al in een vroeg stadium van de 3D-Pilot is ervoor gekozen om bij de beantwoording van deze vragen CityGML centraal te stellen. Deze Open Geospatial Consortium



Visualisatie van LOD1-bestand, door G1St TU Delft.



CityGML van testgebied, door Toposcopia.

van deze aanpak is de 3D-data converteer-tool van het bedrijf iDelft die tijdens de 3D-Pilot is ontwikkeld. Als de footprints van de gebouwen op elkaar aansluiten, dan is het ook mogelijk een topologisch correct CityGML LOD₁ bestand aan te maken volgens de methode beschreven in¹. Een andere mogelijkheid om een CityGML bestand te maken is door middel van SketchUp (software voor het maken van 3D-modellen voor gebruik in bijvoorbeeld Google Earth). In deze software is een plugin voor CityGML beschikbaar. Hoewel het CityGML datamodel hier zo goed als mogelijk is verweven in de SketchUp-omgeving blijkt deze koppeling toch ook nog problematisch. De XML-syntax van het CityGML-bestand moet correct zijn en voldoen aan de CityGML-schema-definities. Veelal geschiedt de test of dit daadwerkelijk zo is door het

(OGC) standaard vindt zijn oorsprong in de universitaire wereld in Duitsland (Bonn, TU Berlijn) en is daar al veelvuldig toegepast voor 3D-modellering en visualisatie van stedelijk gebied. Een uitgebreid overzicht van alle mogelijkheden van CityGML is te vinden op: www.citygml.org. CityGML wordt veelal gezien als een uitwisselings-formaat, maar het is ook, en vooral, een informatiemodel voor de representatie van ruimtelijke objecten in een stedelijke omgeving. Het maakt op geometrisch én op semantisch niveau een onderscheid tussen de thematische gebieden (gebouwen, vegetatie, water, terrein enz.), maar doet dit ook, per object, op verschillende schaalniveaus. Een gebouwobject kan daarbij variëren van een eenvoudig blok-model (LOD₁), met dakvormen (LOD₂), met ramen, deuren en andere exterieurkenmerken (LOD₃), tot een volledig uitgewerkt interieurmodel (LOD₄) al dan niet voorzien van textuurinformatie (appearance).

CityGML-bestanden

CityGML als intern informatiemodel is nieuw in commerciële GIS-omgevingen en dringt langzaam door in systemen van onder andere Bentley, Esri en Intergraph. Zo is het in Bentley Map mogelijk om CityGML bestanden te exporteren via een op FME geënte data interoperability component, en zeer recentelijk is een specifieke mapping van CityGML naar het Bentley XML Feature Modelling (FM) schema beschikbaar. Met dit schema is het



3D is een containerbegrip.

mogelijk om 'from scratch' betekenisvolle en geometrisch valide 3D-(deel)objecten op te bouwen en te manipuleren. Een specifiek probleem voor Nederland is het te hanteren Spatial Reference System EPSG:7415, een samengesteld SRS met RD voor de XY-dimensie (EPSG:28992) en NAP voor de Z-dimensie (EPSG:5709). Een andere methode voor het opbouwen van een CityGML bestand is om 2D-gebouw 'footprints' op basis een hoogte-attribuu't 'omhoog te trekken' tot 3D-LOD₁-objecten. Een goed voorbeeld

geproduceerde CityGML-bestand te importeren in een van de beschikbare viewers als LandXplorer. Als deze visualisatie goed oogt, dan wordt het geëxporteerde CityGML-bestand correct bevonden. Helaas is uit onze tests gebleken dat deze viewers vaak wat vergevingsgezind zijn en wordt vervolgens een niet geheel valide CityGML-bestand verder verspreid.

¹ Martijn Meijers en Hugo Ledoux, Topologisch consistente 3D-stadsmodellen, in: Geo-Info, pp. 8-12

3D-City Database

Een oplossing voor enkele van de genoemde problemen is de inzet van de 3D-City Database (3DCityDB). De 3DCityDB is een implementatie van het CityGML-datamodel in een DBMS (Database Management System), ontwikkeld door TU Berlin en gratis beschikbaar. Deze hebben we geïmplementeerd in het 3D-testbed. We hebben gekozen voor Oracle Spatial als DBMS omdat dit de benodigde functionaliteit biedt. Maar implementatie in andere DBMS'en is zeker mogelijk, of zal dat binnenkort zijn. De eerste en vooral nog enige toepassing die gebruikmaakt van 3D-City Database is een gebruiksvriendelijke import/export tool met een aantal mogelijkheden voor de selectieve opslag en bevraging van CityGML-bestanden. Alvorens tot opslag in de database over te gaan kan het aangeboden CityGML-bestand gevalideerd worden op de schema definities. Deze controle maakt het vervolg, CityGML als uitwisselingsformaat, erg prettig.

Er zijn drie stappen doorlopen om CityGML-bestanden in de database op te slaan:

- prepareren van de Oracle database; er dient een account aangemaakt te worden met de benodigde rechten en tevens dient men er voor te zorgen dat de SRS'en die men wil gebruiken beschikbaar zijn (hetgeen standaard met EPSG:7415 niet het geval is in Oracle);
- initialiseren van de 3D-City Database; de 3D-City Database bestaat uit een behoorlijk aantal tabellen met daartussen allerlei relaties, het aanmaken van deze structuur met de bijbehorende 'sequences', 'triggers', 'constraints' en dergelijke wordt

- verzorgd door het uitvoeren van een aantal meegeleverde SQL-scripts;
 - importeren van een CityGML-bestand met de import/export tool. Zowel bij het importeren als bij het exporteren naar/van de 3D-City Database is het mogelijk om selecties te maken: op basis van object ID, naam, objectnummer en/of een 'bounding box'.
- De initialisatie van de 3D-City Database en de implementatie van de import/export en validatie tools hebben we gerealiseerd in het testbed. Vervolgens waren de import/export en validatietools beschikbaar

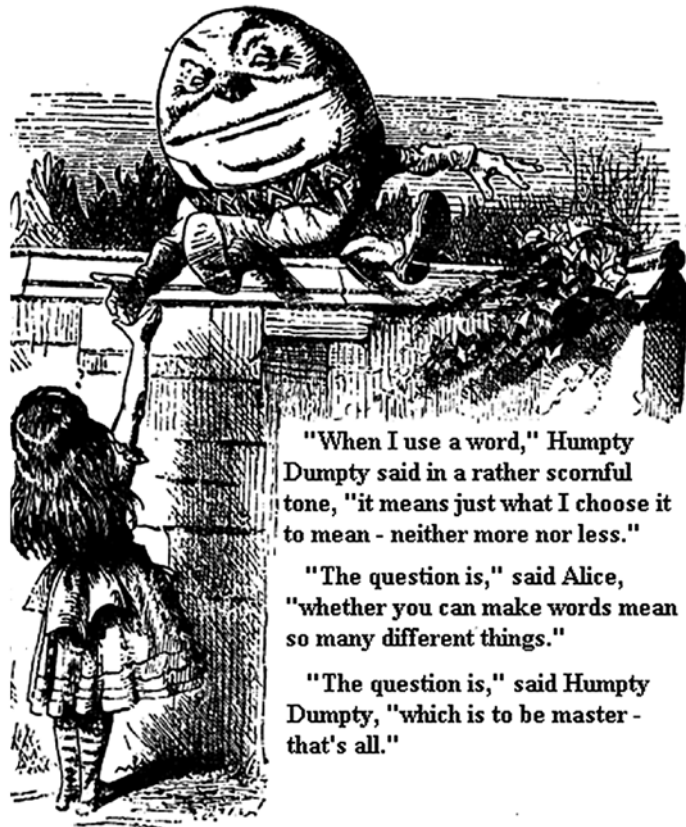
voor alle 3D-Pilot deelnemers om data te up- en te downloaden.

Aansluiting op IMGeo

Toch is alleen schemavalidatie niet voldoende, omdat de validatie focust op de semantische definities. Objecten kunnen al dan niet bewust op een semantisch verkeerde manier zijn benoemd of op een niet geëigend LOD-niveau zijn gedefinieerd. Een oud probleem, want Alice in Wonderland verzuchtte al: "The question is, whether you can make words mean so many different things". CityGML biedt nu eenmaal veel vrijheid voor semantische en geometrie combinaties. Er kunnen semantische rijke modellen (LOD2) met beperkte geometrische representaties (bijvoorbeeld blokmodellen) gekoppeld worden. In dit opzicht zijn de Nederlandse informatiemodellen rijker aan regels en definities. Zo brengt IMGeo (het informatiemodel voor grootschalige topografie) wel eenheid in definities en afbakening. Daarom was het interessant om te evalueren hoe IMGeo en CityGML op elkaar aansluiten. Deze afstemming is binnen een andere activiteit van de 3D-pilot afgehandeld (3D-standaard NL).

Geometrische validiteit

Binnen het 3D-testbed is ook gekeken naar de zogeheten geometrische validiteit, onder het motto: 'Are your polyhedra the same as



"When I use a word," Humpty Dumpty said in a rather scornful tone, "it means just what I choose it to mean - neither more nor less."

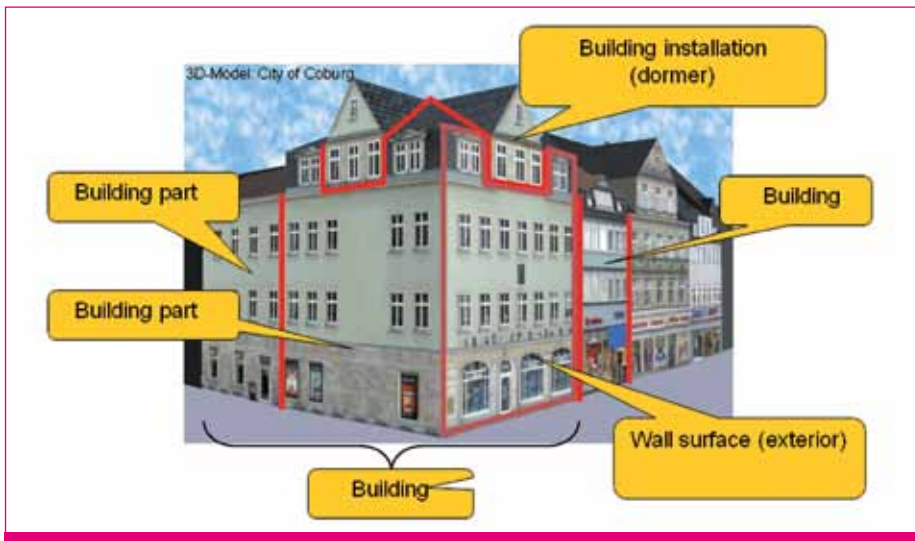
"The question is," said Alice, "whether you can make words mean so many different things."

"The question is," said Humpty Dumpty, "which is to be master - that's all."

Uitspraak Alice in Wonderland



CityGML-Semantische informatie



Gebouw object gemodelleerd in City-GML

my polyhedra?³. Zodra een 'solid' (volume) voorzien wordt van texturen valt deze uiteen in een aantal losse deelvlakken. Voor veel analyses is het noodzakelijk dat deze deelvlakken een gesloten, waterdicht, geheel vormen. CityGML dwingt deze geometrische eis echter niet af. Binnen Oracle Spatial bestaat de mogelijkheid op deze geome-

trische validiteit te toetsen. Een andere optie die binnen het testbed is bekeken is gebaseerd op het idee van een tetrahedralisatie. De deelvlakken bakenen dan een ruimte af die wordt opgedeeld in tetraeders. Als deze allen onderling verbonden zijn, dan zijn de deelvlakken ook onderling met elkaar verbonden en is er sprake van een solid³.

Tot slot

Bij de verschillende tests die binnen het 3D-testbed zijn uitgevoerd ging de gedachte onwillekeurig uit naar het beroemde schilderij van René Magritte met de afbeelding van een pijp, met daaronder de tekst: 'ceci n'est pas une pipe'. Het gaat niet om de afbeelding, het gaat om de toepassing en daarom om afspraken over het vastleggen van geometrie en semantiek om die toepassingen mogelijk te maken. ♥

2 Branko Grünbaum, "Are your polyhedra the same as my polyhedra?", Discrete and computational geometry: the Goodman-Pollack festschrift (2003), pp. 461-488

3 Hugo Ledoux, Edward Verbree and Hang Si, Geometric Validation of GML Solids with the Constrained Delaunay Tetrahedralization, in: De Mayeer, Neutens, De Rijck (Eds.); Proceedings of the 4th International Workshop on 3D-Geo-Information, November 2009, Ghent, pp. 143-148

geoinfo.nl stopt

Het forum www.geoinfo.nl (niet gerelateerd aan Geo-Informatie Nederland of het tijdschrift Geo-Info) stopt na vijf jaar actief te zijn geweest. Eigenaar Marco Boogaard geeft aan dat er te weinig activiteit op het forum is, hij constateert een verplaatsing naar sociale netwerksites zoals LinkedIn.

Geen gemeentelijke herindeling in MCL

Terschelling hoeft er niet op te rekenen dat het eiland een stukje grondgebied krijgt in de verloskamers van het Medisch Centrum Leeuwarden (MCL). Er zou dan een deel van een gebouw van gemeente moeten veranderen. Daar voorzien de regels voor gemeentelijke herindeling niet in. Minister Piet Hein Donner (Binnenlandse Zaken) vindt het voorstel van Terschelling daarom niet werkbaar, heeft hij vrijdag geantwoord op vragen van de PvdA. Het eiland had om een lapje grondgebied in Leeuwarden gevraagd om baby's die in het ziekenhuis worden geboren de mogelijkheid te geven Terschelling als geboorteplaats in hun paspoort te krijgen.

(www.skipr.nl, 4 maart 2011)

Afstandsmeter pronkstuk Bunkermuseum



Een museum met Rijkswaterstaat als partner, is het Bunkermuseum in IJmuiden. 'Het pronkstuk van de expositie is een vier meter lange Entfernungsmesser, een afstandsmeter om de afstand tot de vijand te bepalen', aldus hun folder. Een tankliefhebbersclub bracht er een bezoek en zette zelfs voor dit tijdschrift relevante plaatjes op internet, dank daarvoor. (www.battletanksnederland.nl).

Adri den Boer