

## Combinatie van laserscanning en fotogrammetrie voor het documenteren van erfgoed: een toepassing op de Saint-Lambert kerk te Bouvignes-Sur-Meuse, Dinant

In het kader van een Masterproef aan de Universiteit Gent, opleiding Geomatica en Landmeetkunde, werd onderzoek gevoerd naar het gebruik van metingen met een hoge nauwkeurigheid voor het documenteren van erfgoed. Vooral de combinatie van verschillende meettechnieken werd onderzocht. De gebruikte technieken waren laserscanning, fotogrammetrie en klassieke topografie.

Voor de uitvoering en verwerking van de laserscanning werd er samengewerkt met Couderé, de verdeler van Trimble meetinstrumenten in België en Luxemburg. Ook Jacques Debie, expert op gebied van fotogrammetrie, tewerkgesteld bij de erfgoeddienst van het Waalse gewest heeft actief meegewerkt aan het onderzoek.

### Studieobject

De kerk van Bouvignes-Sur-Meuse is vlakbij de Maas gelegen. De oudste delen van de kerk dateren terug tot de eerste helft van de 13<sup>de</sup> eeuw. De kerk werd uitgebreid in de volgende eeuwen wat de grote verscheidenheid van kunststijlen binnenin verklaart. Ook waren er verschillende renovaties nodig door verscheidene gewapende conflicten in de regio, wat verder heeft bijgedragen tot de karakteristieke vorm van de kerk. Dit valt vooral te verklaren door de aanwezigheid van verscheidene forten en versterkingen langsheen de Maas zoals de *Crèvecoeur*, die boven de kerk uit torent. Door de vele kunstwerken in de kerk werd er gekozen om het interieur van de kerk als studieobject te gebruiken.



*Foto: Saint-Lambert kerk gezien vanaf de Crèvecoeur*

### Dataverzameling

Een eerste stap in het onderzoek was het creëren van twee polygoon als meetkundige grondslag. De ene polygoon bevond zich buiten en rondom de kerk, de andere binnen. De polygoon werden geconstrueerd met behulp van een Trimble totaalstation. De opstelpunten buiten werden ook met een Trimble R6 GNSS-ontvanger ingemeten zodat de Lambert 72-coördinaten van de punten gekend waren. De transformatie van de polygoon naar het Lambert 72-stelsel werd gedaan door het uitmiddelen van de GNSS-coördinaten waardoor de nauwkeurigheid van de polygonatie niet werd beïnvloed. De sluitfouten op de polygoon waren kleiner dan één centimeter.

Vervolgens werden, verspreid binnen in de kerk, grondcontrolepunten gemeten op karakteristieke punten zoals hoeken van ramen of opvallende stenen met het Trimble totaalstation. Deze punten waren vooral belangrijk voor de fotogrammetrische verwerking maar dienden ook als paspunten om de data van de verschillende technieken samen te voegen. Voor maximale nauwkeurigheid werd er telkens een

gedwongen centrering toegepast op de punten van de polygonen.

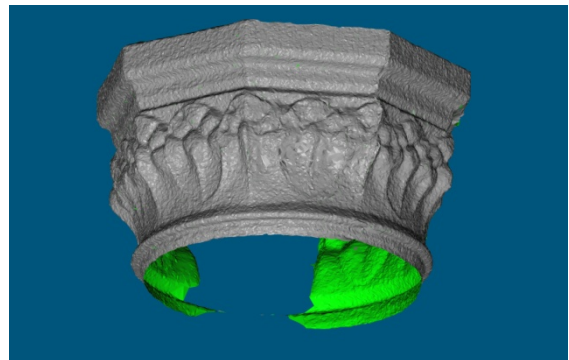
De fotografie voor de fotogrammetrische verwerking werd verricht door Jacques Debie vanwege zijn jarenlange expertise in het gebied. Een analoge camera met kleurenfilm werd gebruikt. De diapositieven werden gedigitaliseerd voor de verdere verwerking. Het laatste onderdeel van het terreinwerk was de laserscanning met een Trimble GX laserscanner. Ook hier werd gedwongen centrering toegepast voor maximale nauwkeurigheid. Doorheen de kerk werden verschillende scanresoluties, variërend van 1 mm tot 1 cm gebruikt naargelang de graad van detail van de te scannen objecten. De Trimble SureScan technologie verzekerde dat de scanresolutie uniform was, ongeacht de afstand tot de scanner.

### **Dataverwerking**

Gezien de verschillende meetmethodes en toestellen werd een groot aantal softwarepakketten gebruikt. De fotogrammetrische verwerking bestond uit 20 fotokoppels. Bij het toekennen van terreincoördinaten met grondcontrolepunten aan de 3D modellen, verkregen uit de stereokoppels, was de fout telkens kleiner dan 1,5 cm. Na afzonderlijke verwerking, waarbij fotogrammetrie de meeste tijd in beslag nam, werd een platform gezocht die alle output kon combineren. Het meest geschikt voor deze taak was de verwerkingssoftware voor de laserscanning, Trimble Realworks, aangezien deze uitgebreide importmogelijkheden bevat. In dit pakket werd het 3D model op punt gezet en werden verscheidene visualisaties ervan aangemaakt.



*Foto: Trimble GX scanner in actie in de kerk*



*Foto: detail van een zuil verkregen uit modellering van de laserscanning*

### Prijswinnaar

De onderzoeker in dit project, Bram Janssens, Master in de Geomatica en de Landmeetkunde aan de UGent – Vakgroep Geografie, werd de winnaar van de **Trimble Dimensions Student Paper Award 2010** met een paper over dit onderzoek onder de titel "*Integration of 3D laserscanning and photogrammetry to record cultural heritage, a case study at the interior of the 'Saint-Lambert' church in Bouvignes-Sur-Meuse, Belgium*".

Hij mocht tijdens de Trimble Dimensions conferentie in Las Vegas 8-9-10 november 2010 zijn paper voorstellen aan de honderden aanwezige meetspecialisten uit de hele wereld. Daarnaast won hij voor zijn onderwijsinstelling, in casu de vakgroep Geografie van de Universiteit Gent, een nieuw geavanceerd Trimble R8 GNSS systeem. Op vrijdag 14 januari 2011 om 11u werd dit systeem officieel overhandigd door Couderé bvba, Trimble's vertegenwoordiger voor België en het Groothertogdom Luxemburg, aan de voorzitter van de vakgroep, Professor Ph. De Maeyer in aanwezigheid van winnaar Bram Janssens.



Marianne Couderé overhandigt de Trimble R8 GNSS ontvanger aan Prof. Ph. De Maeyer, van UGent – Vakgroep Geografie.



Marianne Couderé overhandigt de Trimble Dimensions Student Paper Award 2010 an Bram Janssens.