

Recente technologieën maken het mogelijk om een gebouw en zijn omgeving in hoge resolutie te scannen, met andere woorden om automatisch een 3D-model te genereren dat de relevante zones op een realistische en getrouwe manier weergeeft. Wanneer het project bestaande infrastructuur betreft, vormen de 3D-digitaliseringsmethoden dus een belangrijk hulpmiddel tijdens de modelleringsfase. Dit artikel gaat dieper in op de verschillende technieken en oplossingen die in deze context toegepast kunnen worden.

## 3D-scanning ten dienste van de aannemer

### 3D-digitalisering in hoge resolutie

Een laserscanner tast met behulp van een laserstraal zijn omgeving af en registreert de positie van duizenden punten. De aldus gescande objecten worden vervolgens opgeslagen onder de vorm van een 'puntenwolk' in hoge resolutie (zie afbeelding 1). Elk punt wordt nauwkeurig in de ruimte geplaatst (soms tot op de millimeter) en kan zelfs automatisch ingekleurd worden. Op die manier beschikt de aannemer over een getrouw model voor de opstelling van zijn prijsofferte en de werkvoorbereiding.

Naast de laserscanner bestaan er nog andere polyvalente 3D-digitaliseringstechnologieën die afgestemd zijn op de werkzaamheden van de aannemer. Zo levert de fotogrammetrische reconstruc-

tie op basis van meerdere beelden een getrouw 3D-model op van een object door ervanuit verschillende hoeken foto's van te nemen. Deze software creëert een 3D-model van de gefotografeerde zone door tussen de verschillende genomen beelden gelijke punten te identificeren. De *time-of-flight*-camera voegt op zijn beurt informatie over de diepte aan de genomen beelden toe. Het gefilmde element wordt in real time in 3D gedigitaliseerd, wat een belangrijk voordeel biedt bij de werkzaamheden in situ.

Ook de steeds populairder wordende drones zijn vermeldenswaard. Hoewel zij op zich niet als een digitaliseringstechnologie beschouwd kunnen worden, gaat het hier om hulpmiddelen die de 3D-digitalisering sneller kunnen doen verlopen, moeilijk toegankelijke of gevaarlijke zones

kunnen bereiken of zeer omvangrijke oppervlaktes kunnen behandelen.

### De opportuniteiten

3D-scanning vormt een brug tussen de werkelijke en de virtuele wereld. Het grote voordeel ten opzichte van een conventionele geometrische opmeting ligt hem voornamelijk in de uiterste gedetailleerdheid en de beschikbaarheid van colorimetrische informatie. De gegenereerde 3D-modellen of -bestanden bevatten tal van handige gegevens voor de aannemer. Zo levert de 3D-digitalisering niet alleen een mooi driedimensionaal beeld op, maar is zij ook een handig hulpmiddel bij de visuele inspectie, de nauwkeurige opmeting van de afmetingen (bv. tabelwaarden



1 | A. Gebouw dat men in 3D wenst te digitaliseren.  
B. Door een laserscanner gegenereerd 3D-model van het gebouw.  
C. Zoom op de duizenden punten die het model vormen.



2 | Voorstelling van de verticaliteit van de gevel in de vorm van een beeld en een kleurcode. De kleur duidt de afstand ten opzichte van een verticaal vlak aan.

voor de afmetingen voor het schrijnwerk in een te renoveren gevel) of de volumeberekening (bv. schatting van het volume dat vrijgemaakt moet worden door de grondwerkers) en dit, zonder het aantal ritten van en naar de bouwplaats te vermeerderen. Een 3D-scan kan dus voor een groot deel van de actoren van een project van pas komen.

Teneinde een geschikte weergave voor de betrokken aannemer te genereren, kunnen er op de door de 3D-scans bekomen 3D-modellen of -bestanden tal van digitale filters of transformaties toegepast worden. Zo kan de ontwerper van een gevelrenovatiesysteem langs de buitenzijde veel baat hebben bij de weergave van de vlakheid van een

bestaande gevel in de vorm van een kleurcode (zie afbeelding 2). Andere zeer relevante toepassingen zijn de 3D-scans als hulpmiddel bij *Computer Aided Design (CAD)* of als aanvulling op het BIM-model. Deze zullen in de lange versie van dit artikel gedetailleerd aan bod komen.

Het spreekt voor zich dat de digitalisering in hoge resolutie doordacht bestudeerd moet worden. Het is voor de aannemer essentieel om precies te bepalen waarvoor hij 3D-bestanden wenst te gebruiken. De keuze van de digitaliseringsmethode en de van de landmeter te verkrijgen bestanden zal immers afhangen van de beoogde doelstellingen.

*S. Dubois, dr. ir., projectleider, en M. de Bouw, prof. dr. ir.-arch., adjunct-laboratoriumhoofd, laboratorium Renovatie, WTCB*  
*O. Vandooren, ing., directeur Informatie en bedrijfs ondersteuning, WTCB*

#### Voorbeelden van mogelijke wensen en oplossingen voor 3D-digitalisering.

	Wens van de aannemer	Mogelijke oplossingen voor de 3D-digitalisering	Bijkomende digitale transformaties
In situ, binnen	3D-model van een sierlijst om deze via een industrieel procedé na te maken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrestrische laserscanner</li> <li>• 3D-reconstructie op basis van foto's (op voorwaarde dat de kleur van de sierlijst niet uniform is)</li> </ul>	Omvorming van de puntenwolk in een bestelbestand dat door de productiemachine gebruikt kan worden
	As <i>built</i> -documentatie van technische installaties (bv. een ventilatie-installatie in een industrieel gebouw)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrestrische laserscanner</li> <li>• <i>Time-of-flight</i>-camera</li> </ul>	Annotatie van de uitrustingen en dimensionele metingen op het model met behulp van een gespecialiseerde software
	As <i>built</i> -plannen van de binnenruimten van een gebouw van 5.000 m <sup>2</sup>	Op een rijdend platform geïnstalleerde mobiele laserscanner	CAD op basis van horizontale sneden in de puntenwolk
In situ, buiten	Gevelaanzicht van een geklasseerde gevel met gedetailleerde opmeting van elke steen van het metselwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrestrische laserscanner</li> <li>• 3D-reconstructie op basis van op de grond genomen foto's</li> </ul>	CAD op basis van een georthonormeed aanzicht van de puntenwolk
	Opmeting van een geplaatst dakbedekkingssysteem om de uitvoeringskwaliteit te controleren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrestrische laserscanner, indien het dak toegankelijk is</li> <li>• Op een drone geïnstalleerde laserscanner (zeer recente techniek)</li> <li>• 3D-reconstructie op basis van door een drone genomen foto's (op voorwaarde dat de precisie gewaarborgd kan worden)</li> </ul>	Analyse van de vlakheid of vergelijking van de puntenwolk met een referentiemodel
	Simulatie van de energieverliezen doorheen de gebouwschil voor een gebouw met een complexe vorm	3D-reconstructie op basis van op de grond genomen foto's	Creatie van een 3D-energiemodel op basis van de vereenvoudigde puntenwolk

