

Automatisering op de werf, het blijft een moeilijk verhaal. De geavanceerde productietechnieken en robotica uit andere industrietakken kunnen immers niet zomaar op elke werf ingezet worden. Toch wordt er vooruitgang geboekt. Zo biedt 3D-sturing onder meer op het gebied van grondverzet, terreinvoorbereiding en infrastructuurwerken tal van mogelijkheden om de werkzaamheden deels te automatiseren en vooral te optimaliseren (zie afbeelding 1).

3D-machinesturing voor de werf van de toekomst

Wat is 3D-sturing?

De term 3D-sturing verwijst naar een aantal efficiënte machinesturingstechnieken op basis van controlesignalen die voornamelijk toegepast worden in de geotechniek, in de wegenbouw en bij grondwerken in de burgerlijke bouwkunde. Deze technieken bieden het voordeel dat de afmetingen en de niveaus op grote werven niet langer manueel uitgezet moeten worden. De aansturing van de machines gebeurt hierbij namelijk via lasers, totaalstations of al dan niet gecorrigeerde GPS-signalen, afhankelijk van de gewenste nauwkeurigheid.

Voor graafwerken kan men gebruikmaken van een GNSS-sigitaal (*Global Navigation Satellite System*) ⁽¹⁾. Aangezien dit signaal op zich echter onvoldoende nauwkeurig is, moet er doorgaans een plaatselijke correctie op uitgevoerd worden. In ons land kan dit bijvoorbeeld gebeuren via FLEPOS ⁽²⁾ of WALCORS ⁽³⁾, twee dienstverleningen van respectievelijk Vlaanderen en Wallonië, die het GNSS-sigitaal vergelijken met een aantal gekende lokale bakens, waardoor de coördinaten tot op enkele centimeters nauwkeurig bepaald kunnen worden (zie afbeelding 2 op de volgende pagina). Wanneer er daarentegen een nauwkeurigheid tot op enkele millimeters vereist is, zoals bij afwerkingstaken, wordt er in

de regel een totaalstation ingeschakeld dat in de nabijheid van de machine geplaatst wordt. Dit station, dat bestaat uit een digitale afstandsmeter en een theodoliet, geeft door middel van op de machine aangebrachte ontvangers voortdurend de exacte coördinaten door.

Voor- en nadelen van 3D-sturing

In theorie zou het in de toekomst voor de projectleider mogelijk moeten zijn

om zijn 3D-plannen rechtstreeks naar een aantal bouwmachines en operatoren door te sturen, die de werkzaamheden vervolgens zonder verdere opmetingen van A tot Z kunnen afhandelen. Momenteel moeten de plannen echter na *in situ*-metingen nog bijgewerkt en gevalideerd worden om ze daarna stapsgewijs door te kunnen sturen naar de afzonderlijke machines. Hierbij zijn er soms specifieke aanpassingen en aanduidingen vereist in functie van de machine: zo zullen er voor de graafmachines andere referen-



1 | 3D-sturing biedt tal van mogelijkheden voor de voorbereiding van rioleringswerken.

⁽¹⁾ Dit is de verzamelnaam voor plaatsbepalingssystemen via satelliet, zoals GPS-systemen.

⁽²⁾ FLEPOS staat voor *Flemish Positioning System*. Voor meer informatie hieromtrent verwijzen we naar de website <https://www.agiv.be/producten/flepos>.

⁽³⁾ WALCORS staat voor *Wallonia Continuously Operating Reference System*. Voor meer informatie hieromtrent verwijzen we naar de website <http://gnss.wallonie.be/walcors.html>.



2 | Aanduiding van de positie van de graafbak

De term 3D-sturing verwijst naar een aantal geautomatiseerde machinesturingstechnieken.

tielijnen nodig zijn dan voor de bulldozer die de fundering nivelleert.

3D-sturing is vooral nuttig voor werkzaamheden waarbij een continue plaatsbepaling cruciaal is, zoals grondverzet en infrastructuurwerken. Deze techniek zorgt er immers voor dat de machine-operatoren efficiënter en nauwkeuriger te werk kunnen gaan, zonder dat de landmeter bakens moet uitzetten. Op die manier kan ook het aantal fouten die

voortkomen uit manuele handelingen, zoals het verloren gaan of de verplaatsing van de bakens, verminderd worden. De sturing kan eveneens gebruikt worden om leidingen in te tekenen, zodat de operator hier een duidelijk overzicht van krijgt.

Bovendien genereren de machines zelf, door middel van sensoren en aangepaste software, data, waarmee de werfleider *in real time* de vooruitgang van de werf

kan opvolgen. Het betreft hier onder meer de bewegingen en het rendement van de machines, de aanduiding van de gefinaliseerde fases, de volumes grondverzet en de aanduiding van de meetpunten. Deze data kunnen ook de werfcommunicatie met de klanten en andere belanghebbenden vergemakkelijken en laten een automatische aanpassing van de (3D-)bouwplannen of het Bouw Informatie Model (BIM) toe.

3D-sturing vergt evenwel een belangrijke investering en dit, zowel op het vlak van materieel, als wat de opleiding van de operatoren, de werfleiders en de projectleiders betreft. Om het maximale rendement uit deze techniek te halen, moet soms ook de aanpak op bedrijfsniveau gewijzigd worden: zo is een snelle en accurate uitvoering enkel mogelijk mits een grondige voorbereiding en een correcte detaillering van de 3D-plannen. Aanpassingen tijdens de uitvoering zijn te vermijden.

Tot slot moet men ook rekening houden met het feit of de verschillende systemen onderling al dan niet verenigbaar zijn. Denken we hierbij maar even aan werven waarop de aannemer en de onderaannemers elkeen verschillende 3D-sturing hanteren.

Voor meer informatie omtrent 3D-sturing, zal er binnenkort een illustratieve video verschijnen in de rubriek 'video' van de WTCB-website.

N. Cauberg, ir., laboratoriumhoofd, laboratorium Structuren, WTCB
P. Vandamme, Projectcoördinator ICT-projecten voor de Bouw, VCB

Infosessies

Met het IWT-project 'Technologieën voor het meten, communiceren en sturen op de werf van de toekomst' willen de Confederatie Bouw Limburg, de Vlaamse Confederatie Bouw en het WTCB de sector beter informeren over de bestaande gebruiksklare 3D-meet- en sturingstechnieken. Meer informatie over de desbetreffende infosessies die in het najaar georganiseerd zullen worden, volgt op pagina 35 van deze WTCB-Contact en via de WTCB-Mail.