

Tekst Sigmacontrol – Astin de Zeeuw | Beeld Sigmacontrol

3D-PRINTEN MET EEN METAALADDITIEVE MANUFACTURING MACHINE

Hoe vaak horen we niet dat ontwikkelaars zich niet laten afschrikken door projecten die in eerste instantie onrendabel lijken? Zo ook bij Jonas Galle, CEO van het Belgische ValCUN. Hij vroeg zich af waarom de standaard polymeer 3D-printers niet konden worden ingezet om metaal te printen. In de garage gestart met diverse testopstellingen en vele jaren later is het hem en zijn team gelukt een additieve manufacturing machine te ontwikkelen; 3D-printen op basis van metaaldraad via de Fused Filament Fabrication (FFF, ook wel gekend als FDM), met focus op aluminium. Een machine met groot potentieel en gerealiseerd met de hard- en software van het Oostenrijkse SIGMATEK en ondersteund door SigmaControl uit Barendrecht (NL).



3D-printen op basis van metaaldraad via de Fused Filament Fabrication (FFF, ook wel gekend als FDM), met focus op aluminium.



Als je vertrekt vanuit een CNC-profiel en je bent gewend te werken vanuit LabVIEW, zie je de voordelen van het visueel programmeren met de LASAL All-In-One engineering software tool.



Jonas Galle, CEO ValCUN; "Eigenlijk moet er binnen ieder bedrijf met een metaalworkshop een 3D-metaalprinter staan, als deel van het machinepark. Het potentieel is groot genoeg!"



Bedenk dat de printkop een smelttraject moet realiseren tussen de 570 en 660 graden, toch verbruikt de gehele printer niet meer dan 1500 watt vermogen.

Vanaf de conceptversie in 2019 tot de eerste klantpresentatie, heeft de ontwikkeling van de huidige ontwikkelde machine niet stilgestaan. Met gebruik van hun eigen gepatenteerde Molten Metal Deposition (MMD)-technologie wordt een proces doorlopen waarbij metaaldraad als grondstof wordt gebruikt. Het aluminium filament wordt in een printkop gevoerd waar het volledig wordt gesmolten. De kamer heeft een mondstuk aan de onderkant waaruit het vloeibaar metaal wordt gedeponeerd, versmolten met de vorige laag om het onderdeel op te bouwen.

Galle: "Rond 2014 verviel het patent op de FFF 3D-printer, waarna diverse bedrijven vrij waren hun eigen ideeën te ontwikkelen." Zeker in de beginperiode uitsluitend enkel weggelegd voor prototyping met plastics, maar nu ook niet weg te denken als onderdeel van het manufacturingproces."

Plug-and-play

Galle gaat verder: "Ons streven is een machine te ontwikkelen die eenvoudig te bedienen en in te zetten is. Wie met een polymeerprinter overweg kan, zou in principe ook met een metaalprinter uit de voeten moeten kunnen." En met de besturing van SIGMATEK is dat goed te realiseren. Met het PLC-systeem van SIGMATEK, ondersteund met de support van SigmaControl uit Barendrecht. "Bedenk dat de printkop een smelttraject moet realiseren tussen de 570 en 660 graden, toch verbruikt de gehele printer niet meer dan 1500 watt vermogen." In de printer vinden we uiteraard verschillende sensoren die hun data doorgeven aan de S-Dias I/O-modules.

Waarom 3D-printen?

ValCUN ziet de grootste voordelen in de ontwerp vrijheid en de mogelijkheid om onderdelen te optimaliseren. De echte uitdaging ligt in het behouden van dezelfde performance met zo min mogelijk materiaal. Dat staat haaks op de traditionele aanpak; in de luchtvaart, bijvoorbeeld, gaat het vaak om een massief aluminium blok dat wordt gefreesd tot het gewenste onderdeel.

Het merendeel daarvan, wat makkelijk meer dan 90% kan zijn, wordt weggefreed. Dus worden dubbele kosten voor het materiaal gemaakt, het blok en het af te voeren materiaal. Galle: "Vanuit de markt is er nog veel scepsis. Maar wij hebben voldoende businesscases waaruit het tegendeel blijkt. Wanneer vanuit de conventionele productie 70% van het benodigde materiaal wordt weggefreed is het nuttig te evalueren welke onderdelen middels 3D-printen te produceren van de near-net-shape alvorens af te werken." ➤



‘Wie met een polymeerprinter overweg kan,
zou in principe ook met een metaalprinter uit
de voeten moeten kunnen’

De deur kan pas open bij een temperatuur waarbij verbranding uitgesloten is, en is gekoppeld aan de safety PLC en het veiligheidsslot. Uiteraard zijn er ook sensoren voor temperatuur, krachtmeting en bijvoorbeeld om te detecteren of de feeder openstaat.

Voordelen? Zeker! Galle haalt als voorbeeld het 3D-printen aan van blades voor ventilatoren. Deze keuze geeft een reductie van 10% in de totale verbruikskosten, door deze in 3D-vormgeving verder te optimaliseren. "Het zijn aluminium ventilatorbladen die in datacenters worden gebruikt. Als je dan weet dat er in één gebouw al 600 ventilatoren nodig zijn en er uiteindelijk twaalf gebouwen per jaar in de planning staan ... dan heb je het op jaarbasis over een kostenbesparing van 6 miljoen euro op elektriciteit," zegt hij lachend.

Componenten en besturing

Het uniekste onderdeel van de machine is toch wel de printkop. Galle is zeer trots dat het in

tegenstelling tot grote fabrikanten gelukt is hier een oplossing voor te vinden. We hebben het over hoge temperaturen in de energiegeïsoleerde printkop. "Er zijn nogal wat verschillen in de fysische eigenschappen tussen polymeren en metaal. Als je metaal smelt, wordt het zo dun als water. Wij hebben drie patenten, één over het proces zelf en dan de manier waarom we volumetrisch kunnen extruderen – ofwel elk volume draad dat je erin steekt, moet er onderaan ook weer uitkomen."

Wat komen we verder tegen in de machine? Stappenmotoren, servomotoren en servo-drivesaansturing in de vorm van ST151 en DC061 van SIGMATEK. Verder vinden we

ook een Safety CPU voor een noodstop (CE-markering). De deur kan niet open als de machine heet is. Dus bij een temperatuur waarbij verbranding onmogelijk is, kan de deur pas open, gekoppeld aan de safety plc/ safety slot. Uiteraard ook de nodige sensoren voor temperatuur, krachtmeting en wanneer bijvoorbeeld de feeder openstaat. Qua programmering wordt gebruikgemaakt van de All-In-One-engineeringssoftware LASAL. Galle: "Als je vertrekt vanuit een CNC profile en je bent gewend te werken vanuit LabVIEW, zie je de voordelen van het visueel programmeren. In LASAL wordt het eigenlijk allebei aangeboden en heb je altijd nog de mogelijkheid zelf code toe te voegen. Zou je enkel in C programme-

ren wordt het werkelijk een nachtmerrie iets terug te vinden."

Toekomst

Wat deze machine zo uniek maakt, is dat er van een substraat direct geprint kan worden. Uiteraard kan het vertrekpunt ook gewoon weer een blok zijn waar in een latere fase een feature op geprint kan worden. Daarbij biedt het gebruik van aluminium in diverse branches de interessantste toepassing. Galle steekt zijn enthousiasme niet onder stoelen of banken: "Eigenlijk moet er binnen ieder bedrijf bij de metaalworkshop een 3D-metaalprinter staan, als deel van het machinepark. Het potentieel is groot genoeg!" ■



Enkel het printen van fan blades geeft een reductie van 10% in de totale kosten, door deze in 3D-vormgeving verder te optimaliseren.



De ST151 van SIGMATEK is een krachtige stappenmotormodule uit de S-DIAS Motion-reeks. Deze compacte module biedt closed-loop besturing met incrementele encoder feedback en tweekanaalsinput voor Safety-functies.