

AM biedt mogelijkheden, maar verdient ook nog aandacht

Geld verdienen met AM nog niet gemakkelijk

Evolve to AM: met die aanpak gaat het Fraunhofer Project Centre bij de Universiteit Twente de Nederlandse maakindustrie op weg helpen met 3D-printen. Het gaat namelijk niet om het kopen van een 3D-printer. Het gaat om het voordeel dat je uit Additive Manufacturing (AM) haalt, zo betoogde professor Ian Gibson tijdens Additive World Conference in Eindhoven. Geld verdienen met 3D-printen is echter nog niet zo gemakkelijk, bleek gaandeweg de dag.

Daan Kersten, CEO van Additive Industries denkt dat kunstmatige intelligentie eerder een rol gaat spelen in AM dan menigeen denkt



Tijdens de tweede dag van Additive World Conference gaf Marco Gehrig, hoofd AM bij Sauber, een presentatie hoe het Alfa Romeo F1 team de drie Metalfab1 systemen inzet voor onder andere de productie van schaalmodellen voor wind-tunneltesten. Daarnaast 3D-print het onderdelen, zoals dit titanium onderdeel van de voorwielophanging dat lichter is



Ian Gibson: "Metaalprinters vergen een flinke investering, maar daar moet de discussie in het begin helemaal niet over gaan. Ons doel is bedrijven door het proces begeleiden zodat ze uiteindelijk de aanschaf kunnen rechtvaardigen"

Additive Industries heeft dit jaar voor de zevende keer Additive World Conference georganiseerd. Een evenement dat zich stilaan ontwikkelt in de richting van een plek waar de AM-community, die de Nederlandse metaalprinterfabrikant wereldwijd opbouwt, samenkomt. Als Additive Manufacturing ter sprake komt, gaat het vaak al gauw over de kosten. Zeker de metaalprinters vergen een flinke investering. Ian Gibson, wetenschappelijk directeur van de Fraunhofer dependance in Enschede, vindt dat daar de discussie in het begin helemaal niet over hoort te gaan. "De printer is niet het verhaal. Het is een zware investering. Ons doel is bedrijven door het proces begeleiden zodat ze uiteindelijk de aanschaf kunnen rechtvaardigen." Het Fraunhofer Project Center bij de universiteit Twente werkt heel nauw samen met het Fraunhofer IPT in Aken, waar op de onderzoekscampus veel verschillende printtechnologieën aanwezig zijn. Ian Gibson, die al meer dan 25 jaar ervaring heeft met Additive Manufacturing, zegt hierover: "In plaats van een machine te kopen, koop je bij ons capaciteit. Samen gaan we door het designproces en pas als je vertrouwen in het proces hebt, breng je de technologie naar je eigen fabriek."

DOORBRAAK KOMT ER

Bij het Fraunhofer gelooft men absoluut in de mogelijkheden van 3D-printen. "Personaliseren van producten, kortere ontwikkeltijden, aerospace waar gewichtsbesparing een rol speelt, de medische industrie; Additive Manufacturing heeft verschillende drivers", zegt Gibson. Maar er is nog veel werk te doen. In Aken onderzoekt men bijvoorbeeld de verspaanbaarheid van 3D-geprinte onderdelen. De materiaaleigenschappen zijn immers anders dan die van gietstukken. Corrosie is ook zo'n punt dat aandacht vergt, met name vanwege de porositeit. "Geen zaken waar we ongerust over moeten worden, want met gieten heb je een hogere porositeit. Maar we moeten wel begrijpen wat het resultaat van het proces is."

KOSTPRIJS COMPLEXE ZAAK

Er zijn namelijk veel factoren van invloed. Ook op de kostprijs, laat Manuel Michiels, market innovation manager bij Materialise zien. Bij het Belgische bedrijf staan inmiddels meer dan 180 3D-printers, het merendeel kunststof, maar ook enkele metaalprinters. Op deze laatste machines wordt vooral titanium geprint. Gemiddeld duurt zo'n printjob dertig uur. De machine zelf heeft dan ook grote invloed op de kostprijs. Maar, zo zegt Michiels, er gaan

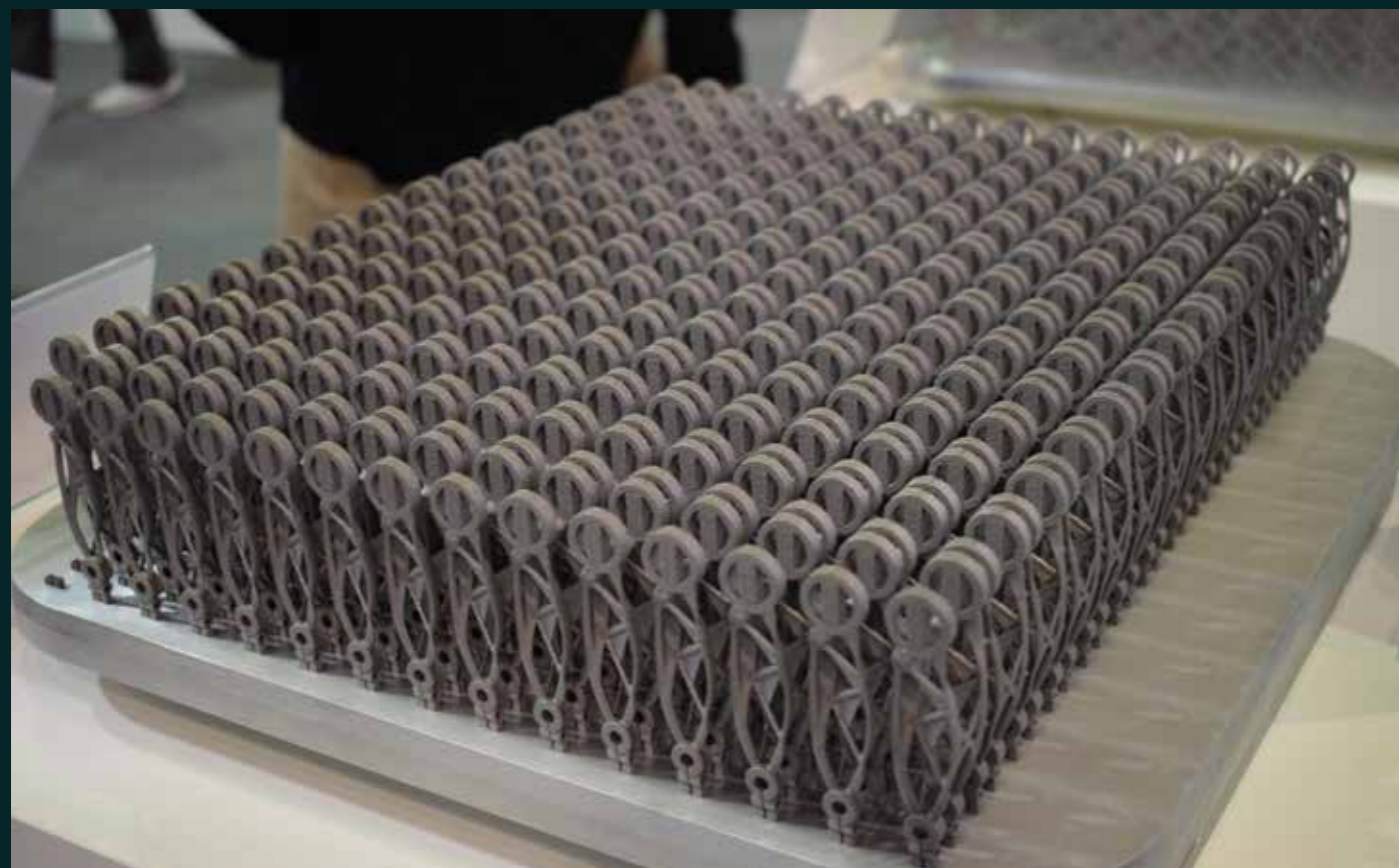
ook de nodige kosten zitten in de voorbereiding en het nabewerken. 300 minuten werkvoorbereiding voor één buildjob, nog eens drie uur voorbereiding van de machine en een kleine vier uur nabewerken, zoals support verwijderen. Wie de kosten wil terugdringen, doet er dus goed aan om naar het voor- en natraject te kijken. Materialise heeft vorig jaar e-Stage software uitgebracht. Hiermee wordt op een intelligente manier de supportstructuur in het 3D-model geplaatst. Dat levert tot negentig procent tijdsbesparing op ten opzichte van het handmatig aanbrengen van support in een CAD-model. De structuren die de software aanbrengt, laten zich gemakkelijker verwijderen doordat ze op een bepaalde manier worden geprint. "Deze structuren kun je afbreken, dat spaart tijd." Met deze aanpak kun je volgens Manuel Michiels de gemiddelde kostprijs van een buildjob met tien procent reduceren. Een grotere besparing is mogelijk door het percentage afkeur

“

“VIJFTIEN PROCENT AFKEUR IS NIET ABNORMAAL. DAT BETEKEN 50.000 EURO OPERATIONEEL VERLIES PER JAAR”

”

te verminderen. "Vijftien procent afkeur is niet abnormaal. Dat betekent 50.000 euro operationeel verlies per jaar", zegt Manuel Michiels. Simulatie van het printproces kan niet alle problemen voorkomen, maar wel veel. Bij Materialise schat men in dat het percentage afkeur gehalveerd kan worden. Tobias Brune, die bij SMS Group de AM-activiteiten coördineert, denkt dat het belang van de kosten afhangt van de sector waarvoor je werkt. "In de olie- en gasindustrie gaat het vaak om snelheid; onderdelen moeten zo snel mogelijk geleverd worden. Kosten zijn dan niet het belangrijkste." Ook Kristian Arntz, directeur van het Aachen Center for Additive Manufacturing, een van de partners van Fraunhofer Project Center, vindt dat vooral naar de totale meerwaarde van AM gekeken moet worden. "Het gaat om de beste oplossing. En dat is vaak een combinatie van technologieën. En in die processen hebben we nog veel te doen."



Met metaalprinten kunnen ook series geproduceerd worden

KWALITEIT EN CERTIFICERING

Kwaliteit en certificering zijn bijvoorbeeld twee andere zaken waar de AM-industrie hard aan werkt. Gemakkelijk is dat echter niet. Medische producten, zoals implantaten, lenen zich als geen ander voor 3D-printen vanwege de personalisatiemogelijkheid. Het probleem is echter dat de huidige regelgeving gebaseerd is op standaarden, die geen ruimte bieden voor gepersonaliseerde producten. Kristian Arntz, denkt dat de oplossing ligt in de validatie en certificatie van het proces, niet het product. Hetzelfde als de verspanende industrie in de vliegtuigbouw doet. “Willen we aantallen produceren met Additive Manufacturing, dan moeten we de workflow certificeren.” Daan Kersten, CEO van Additive Industries, verwacht dat kunstmatige intelligentie hierin een rol gaat spelen. “Data driven AI-toepassingen zijn dichterbij dan we denken.” Mark Vaes, CTO bij Additive Industries, zegt dat men het proces steeds beter begrijpt, waardoor machine-to-machine validatie dichterbij komt. “We zijn er nog niet, maar we kunnen de machine steeds beter beheersen.” In zijn ogen gaan kwaliteit en productiviteit hand in hand: als je de kwaliteit weet te verbeteren, verbetert ook de productiviteit. Valeria Tirelli, CEO van de Italiaanse fabrikant van hydrauliekcomponenten, Aidro Hydraulics, wijst naar het Joint Innovation Programm, een Europees AM-project, waarin ook Berenschot en Additive Industries participeren. Doel van dit Europese programma is richtlijnen te ontwikkelen voor AM-componenten voor de olie- en gasindustrie. Ook Utkarsha Ankalkhope van het MTC en National Centre for AM in Groot-Brittannië erkent dat certificering niet eenvoudig is. “De innovatie van vandaag is het kwalificatieprobleem van morgen.” Samen met partners zoals Autodesk wordt er in Bristol, waar de beide centra gevestigd zijn, aan oplossingen gewerkt.

NOG GEEN MONEYMAKER

De luchtvaart- en medische industrie zijn de koplopers als het om concrete toepassingen van 3D-metaalprinten gaat. GKN, waartoe ook Fokker Aeros-

pace behoort, print al heel veel voor de grote OEMers in de luchtvaartindustrie. “Maar vooral voor testen”, aldus Tom Hope, manager AM Centre, waar zowel laser poederbedtechnologie staat als 3D-cladding systemen. In zijn ogen start alles met het materiaal. “De toekomst zit in materiaal gebaseerd design for Additive Manufacturing.” Wat Hope hiermee bedoelt, toont hij aan de hand van een foto van een werkstuk uit één van de GKN-laboratoria. Het volledig metaal geprinte onderdeel heeft in de onderste helft andere mechanische eigenschappen dan bovenin, ondanks dat het in één keer van één materiaal is geprint. Dat is de toekomst, die heel nieuwe mogelijkheden gaat brengen.

Stryker, de fabrikant van medische apparaten, heeft in Ierland een eigen fabriek waar bijna honderd 3D-printers staan. Momenteel zit de jaarproductie op enkele honderdduizenden AM-stukken per jaar. Aanvankelijk vooral voor orthopedische ingrepen, nu ook voor rugoperaties. Een klein deel hiervan is klantspecifiek: het ontwerp wordt aangepast aan de patiënt, legt Dale Swarts, chief engineer of AM bij Stryker uit. De designs worden afgeleid uit data van MRI's en CT scans. “Dat is nog geen moneymaker, maar daarmee maken we de zorg wel beter.”

“

“WILLEN WE AANTALLEN PRODUCEREN MET ADDITIVE MANUFACTURING, DAN MOETEN WE DE WORKFLOW CERTIFICEREN”

”

EDM profiteert van vooruitgang elektronica

“Zelfs met onervaren mensen efficiënt en proceszeker vonken”

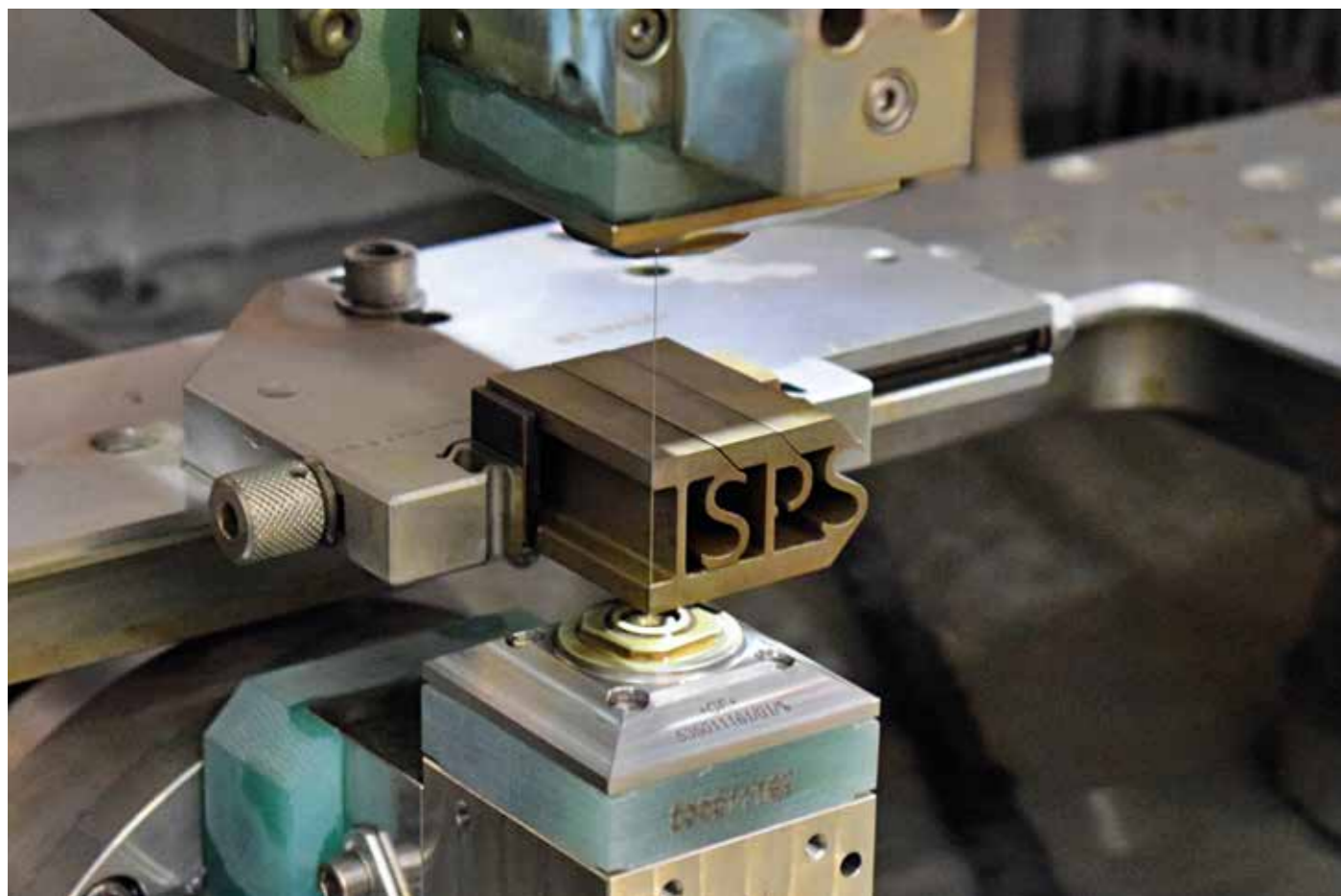
Tijdens de Solutions Days in het Zwitserse Losone begin april introduceerde GF Machining Solutions (GFMS) de Spark Track, een interessante functie waarmee bij het draadvonken in real-time bepaald kan worden waar de vonkoverslag plaatsvindt. Dit voorkomt draadbreek bij onderbroken sneden. Daarnaast werd een nieuwe lasermachine gepresenteerd voor het aanbrengen van texturen en kon men een kijkje nemen in de fabriek, waar sinds kort ook 3D-metaalprinters worden gebouwd.



Tijdens de GFMS Solutions Days in Losone konden bezoekers een kijkje nemen in de fabriek. De machines worden in stappen, vergelijkbaar met een montagelij, geassembleerd. Tussen elke stap vindt er een kwaliteitscontrole plaats. De montagelij is flexibel ingericht zodat verschillende types door elkaar heen kunnen worden geassembleerd (foto's: Tim Westin)

In een schematische grafiek gaf GFMS tijdens de Solutions Days aan hoe de ontwikkeling van EDM-machines op het gebied van energie-efficiëntie en snijnsnelheid in een stijgende lijn meeloopt met de Wet van Moore. De wet van Moore stelt dat het aantal transistors in een geïntegreerde schakeling door de technologische vooruitgang elke twee jaar verdubbelt. Naarma-

te de reken capaciteit van computers toeneemt, neemt ook de efficiëntie van EDM-machines toe. Door de toenemende reken capaciteit wordt de vonkoverslag tussen draad of elektrode en het werkstuk steeds nauwkeuriger en sneller. Zo is de energie-efficiëntie en snijnsnelheid van EDM-machines respectievelijk van 8% en 7 mm²/min in 1960 gestegen naar 85% en 550 mm²/



Spark Track bepaalt de locatie van de vonkoverslag en past automatisch de parameters aan, zodat draadbreek wordt voorkomen bij onderbroken sneden

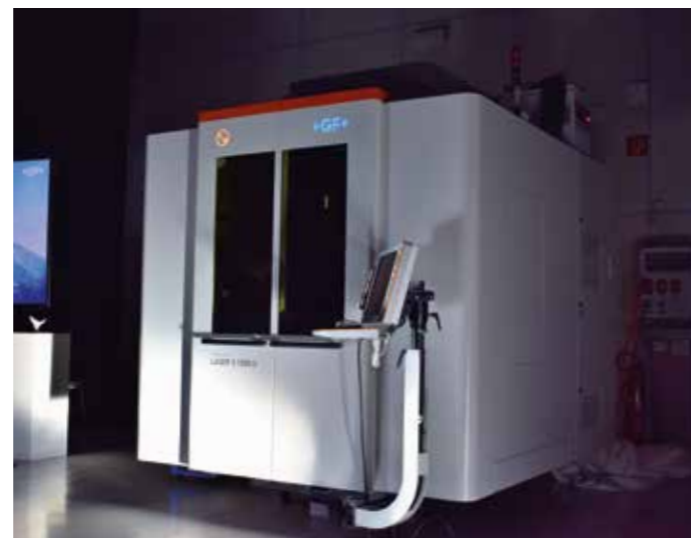
min in de huidige tijd. Dat komt dus voornamelijk door ontwikkelingen op elektronicegebied en het gebruik daarvan in generatoren. De nieuwste ontwikkeling van GFMS, Spark Track voor draadvonkmachines, is een direct resultaat van de technologische vooruitgang op elektronicegebied. De theorie om bij draadvonktechnologie te bepalen waar de ontlading op een draad plaatsvindt heeft GFMS met Spark track omgezet in een praktijkoplossing. Spark Track biedt met name bij werkstukken met openingen en dus onderbroken sneden een groot voordeel. De ontladingen vinden plaats tussen de elektrodepunten, daar waar de elektrische weerstand het laagst is, zoals bij openingen in het werkstuk. Wordt hier geen rekening mee gehouden dan kan de draad breken. Met Spark Track is het mogelijk om de locatie van de ontlading in real-time te detecteren door zowel de ingaande als uitgaande stroompulsen vanaf twee zijden van het werkstuk te meten. Het systeem stelt vervolgens automatisch de parameters bij. Tot voor kort was het niet mogelijk om dit in de praktijk toe te passen door het ontbreken van de noodzakelijke controlesystemen. “De echt ervaren vakmannen weten hoe ze met de parameters kunnen spelen om draadbreek te voorkomen bij onderbroken sneden”, vertelt Mike Onida, Sales Manager Benelux bij GFMS. “Vaak worden er dan vooraf tijdsintensieve proefsneden gemaakt en zelfs dan is draadbreek niet altijd te voorkomen. Bovendien zie je vaak dat voor de zekerheid de snijnelheid te laag wordt ingesteld. Dit alles heeft een negatief effect op de productiviteit. Met Spark Track worden de parameters automatisch bijgesteld en behoort ‘first time right’ produceren tot de mogelijkheden. Met name door de huidige concurrentie en de lagere marges is dit van groot belang. Bovendien zie je dat de ervaren vakmannen met kennis van zaken langzaam uit de branche verdwijnen. Met Spark Track kan er ook met onervaren mensen efficiënt en proceszeker geproduceerd worden.”

Alle nieuwe draadvonkmachines van GFMS worden voortaan standaard

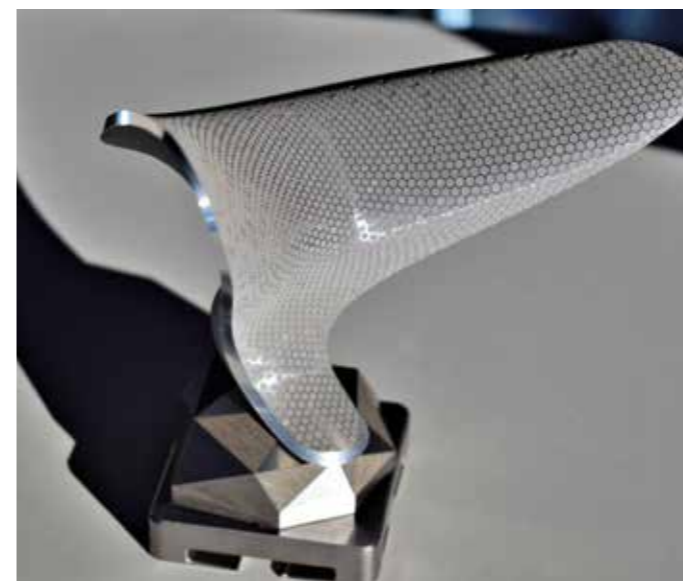
uitgerust met de hardware voor Spark Track. De software voor Spark Track wordt als optie aangeboden, zodat bedrijven ook nog later voor deze oplossing kunnen kiezen. Naar verwachting zullen in de nabije toekomst ook bestaande machines geretrofit kunnen worden met Spark Track.

TEXTUURPATTERN VOLLEDIG ONDER CONTROLE

GFMS nam tijdens de Solutions Days ook de gelegenheid om de nieuwe Laser S 1000 U voor te stellen. Deze machine is ontwikkeld voor het aanbrengen



De nieuwe Laser S 1000 U maakt het mogelijk om heel nauwkeurig texturen op vrije vormen aan te brengen



Met dit werkstuk geeft GFMS de mogelijkheden aan van de Laser S 1000 U. Het onderdeel is gegraveerd, getextureerd en geruwd (overeenkomstig met zandstralen)

van texturen op vrije vormen met behulp van een laser. Laser textureren biedt meer mogelijkheden dan conventionele en handmatige productiemethoden. De technologie kan bijvoorbeeld toegepast worden bij het textureren van roestvrijstalen verlichtingsmatrijzen voor auto's. Maar ook matrijzen voor de verpakkingindustrie kunnen met laser texturering tot een oppervlakteruwheid van één micrometer worden bewerkt. Daarnaast liet GFMS een voorbeeld zien van een matrijs voor laptops en smartphones, waarbij de fijne textuur veel sneller kon worden gerealiseerd. Ook zijn er legio mogelijkheden voor de medische industrie, zoals het ruwen van het oppervlak van functionele implantaten voor een betere hechting met levend weefsel. “In vergelijking met chemisch etsen of zandstralen is het grote voordeel van lasertexturering dat het proces in eerste instantie digitaal is. Dat wil zeggen dat we een 3D-model kunnen importeren in de software en vervolgens exact kunnen bepalen hoe, waar en wat voor vorm textuur de laser moet aanbrengen. Daardoor is het mogelijk om bijvoorbeeld de textuur van twee verschillende naast elkaar gelegen onderdelen exact in elkaar te laten overlopen. Een mooi voorbeeld is het interieur van een auto waarbij de textuur van het dashboard doorloopt in het zijpaneel van de deur”, aldus Onida. Een ander voordeel van de laser is volgens hem dat je meerdere processen met de laser kan vervangen, zoals zandstralen, graveren, markeren en het aanbrengen van texturen. En dat allemaal in één set up. Dat verkort de doorlooptijd waardoor producten sneller op de markt komen. Een ander belangrijk voordeel is milieu en duurzaamheid. In vergelijking met chemisch etsen of zandstralen zorgen de lasertextureringsoplossingen van GFMS voor een schonere en efficiëntere productie. Met lasertextureren vermijden fabrikanten milieuvervuilende traditionele methoden.

FABRIEK VOOR METAALPRINTERS

GFMS heeft in de fabriek in Losone een afdeling vrijgemaakt voor de productie van 3D-metaalprinters. De capaciteit ligt nu op twaalf printers per maand. Hiervoor heeft de fabrikant een samenwerking opgestart met 3D Systems. Het potentieel van 3D-metaalprinten past volledig in de industrieën waarin GFMS actief is, zoals de medische-, lucht- en ruimtevaartindustrie en de gereedschaps- en matrijzenbouw. In Losone worden drie typen 3D-printers gebouwd, namelijk de DMP Flex 350, de DMP Factory Flex 350 en de DMP Factory 500. Deze printers zijn ontwikkeld om een zo hoog mogelijke printkwaliteit te realiseren. Dat betekent dat de machines zijn uitgerust met een

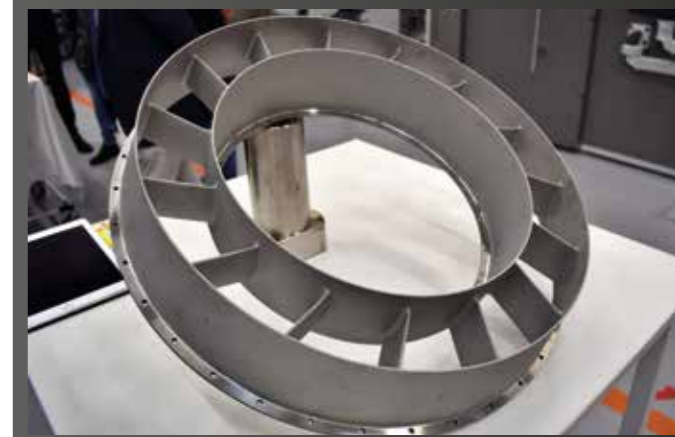


GFMS en 3D Systems hebben een samenwerking gestart. In Losone worden nu drie typen metaalprinters geproduceerd

vacuümkamer, een laminaire argon stroom en een uitgebreide materialen-database. “Bij metaalprinten moet alles kloppen om een betrouwbaar proces te garanderen. De vacuümkamer en de laminaire argon stroom zijn hier een belangrijk onderdeel van. Daarnaast is een kennisdatabase van alle verschillende materialen erg belangrijk. Het kan namelijk maar zo twee jaar duren voordat de juiste parameters gevonden zijn bij een type metaalpoeder. Door dit werk uit handen te nemen en de gegevens beschikbaar te stellen, kunnen gebruikers veel sneller proceszeker gaan produceren”, geeft Onida aan.

VLEIETUIGONDERDELEN PRINTEN

3D-printen wordt gezien als een belangrijke productietechnologie voor luchtvaartcomponenten. GFMS en 3D Systems hebben met de DMP Factory 500 een 3D-printer ontwikkeld, waarmee Additive Manufacturing naar de lucht- en ruimtevaartindustrie kan worden gebracht. De DMP Factory 500 is ontworpen als een echte productiemachine voor grote werkstukken van hoge kwaliteit. De workflow-geoptimaliseerde metaalprinter is geschikt voor onderdelen van 500 x 500 x 500 mm. Tijdens de Solutions Days werd de achterschoep van een turbine gepresenteerd (zie foto). Dit onderdeel uit Ni718 metaalpoeder werd met de DMP Factory 500 in slechts 48 uur geproduceerd, met een laagdikte van zestig micrometer en een oppervlakteruwheid van zeven tot twaalf micrometer.



De 3D-geprinte achterschoep van een turbine