

BIZ.VOM

Additive manufacturing, nabehandeling en oppervlaktebehandeling

Snelle evolutie maar nog innovatie, ontwikkeling en samenwerking nodig

i VOM
Hilde De Wachter

L'impression 3D et la fabrication additive se développent rapidement. Les vitesses d'impression augmentent, les coûts diminuent, bref, la technologie est en plein essor. Les possibilités semblent presque infinies, la liberté laissée par la technologie lors de la conception ouvre la voie à des applications innovantes. Mais les surfaces imprimées nécessitent également un post-traitement. Et comme les pièces imprimées ont une structure différente de celle des produits standard, le traitement de surface doit également s'adapter. Seulement, actuellement on a peu d'expérience en la matière et il y a peu de concertation entre les entreprises actives dans ces deux domaines.



Iris De Graeve van VUB: "Door AM krijgen we te maken met andere materialen. In het verleden keek men vooral naar de bulkeigenschappen van het materiaal. Nu is er ook steeds meer aandacht voor de oppervlakte-eigenschappen, en dat is nodig."

3D printing en additive manufacturing zijn aan een opmars bezig. Printsnelheden stijgen, kosten dalen, kortom, de technologie zit in de lift. De mogelijkheden lijken schier eindeloos, de vrijheid die de techniek bij het ontwerpen geeft, opent de weg naar innovatieve toepassingen. 'If you can think it, you can print it', lijkt het devies te zijn.

Maar ook geprinte oppervlakken hebben nabehandeling nodig. En omdat geprinte stukken een andere opbouw hebben dan standaard gemaakte producten, moet ook de oppervlaktebehandeling zich aanpassen. Alleen is er momenteel weinig ervaring in dit segment en ook weinig overleg tussen bedrijven in beide activiteiten.

Daarom organiseerden VOM en Flam3D op maandag 3 december een BIZ.VOM rondetafelgesprek over dit thema. We wilden bekijken en bediscussiëren hoe de 3D-printingindustrie zich ontwikkelt, welke business- en distributiemodellen er zijn, welke technologieën en grondstoffen gebruikt worden, wat de eigenschappen van de geprinte producten zijn, wat de noden naar oppervlaktebehandeling zijn en hoe beide activiteiten op elkaar kunnen inspelen om het afgewerkte product naar wens van de klant te kunnen maken. Daarnaast bekeken we of het mogelijk is om van bij het ontwerp rekening te houden met de oppervlaktebehandeling na printen.

Het Leuvense Materialise trad op als gastheer voor deze BIZ.VOM. Aan de tafel namen plaats: Bart Van Der Schueren, Toon Roels en Bram Smits (Materialise), Iris De Graeve (VUB), Wim Deferme (Uhasselt), Peter Perremans (Melotte), Tom De Maesschalck (Oerlikon Balzers), Sam Verbrugge (Agfa), Kris Binon (Flam3D), Veerle Fincken en Hilde De Wachter (VOM).

3D PRINTING IS CONTAINERBEGRIIP

Zoals dé oppervlaktebehandeling niet bestaat, bestaat ook dé 3D printing niet. "Er zijn zo veel verschillende technieken en materialen en ze nemen nog elke dag toe", begint Kris Binon. "Elke techniek heeft zijn specifieke eigenschappen, elk materiaal ook. Voor de eindgebruiker en ook voor de nabehandelingsector, is dat een onontwaaarbaar kluwen. Dat maakt het ook moeilijk om algemene uitspraken te doen in het kader van de nabehandeling."

Iris De Graeve van de VUB vult aan: "We hebben het nu over metaalprinten en kunststofprinten. Daardoor gaan mensen ervan uit dat die materialen de gekende eigenschappen van metaal of kunststof in zich dragen. Maar eigenlijk moeten we helemaal opnieuw beginnen en een volledige nieuwe karakterisering van de geprinte materialen doen. In onze onderzoeksgroep werken wij met metalen, voornamelijk RVS en aluminium. We zien een andere opbouw, een andere microstructuur in 3D geprinte stukken en ook een ander oppervlak. Die structuur is veel fijner, met een veel fijnere dispersie van eventuele legeringselementen. We moeten de sterkte

en de vermoeiingseigenschappen van deze materialen opnieuw bepalen en ook de oppervlakte-eigenschappen zijn heel verschillende ten opzichte van conventionele materialen. Dat hoeft niet te betekenen dat deze materialen slechter zijn of minderwaardig. Ze zijn gewoon anders dus moeten we weten op welke manier ze anders zijn. In het verleden keek men trouwens vooral naar de bulkeigenschappen van het materiaal. Nu is er ook steeds meer aandacht voor de oppervlakte-eigenschappen, en dat is nodig. De ruwheid is bijvoorbeeld meestal anders. Oxidelagen vormen zich op een andere, soms zelfs betere manier dan bij traditionele stukken. En we hebben nog niet voor alle vaststellingen een uitleg." "We zijn eigenlijk nog nooit op deze schaal bezig geweest met metaaloppervlakken, dat maakt het niet eenvoudig", vult Bart Van Der Schueren aan. "De 3D printtechnieken hebben heel lang in de fase van prototyping gezeten. Nu moeten we echter naar manufacturing maar er zijn nog veel vragen te beantwoorden."

De aanwezigen zijn het er wel over eens dat de ontwikkelingen in de ene printtechniek ook bij de andere voor evolutie kunnen zorgen. Hoewel er geen enkele vlag is die de hele lading dekt, is het wel een sector die met dezelfde dingen bezig is en dus van elkaar kan leren en evolueren.

MEERWAARDE 3D PRINTING

3D printing is niet voor elke toepassing de kip met de gouden eieren. De aanwezigen vinden dat ze hun potentiële klanten ook moeten begeleiden in de keuze voor traditioneel of 3D. "De meeste producten zijn te eenvoudig om ze via 3D printing te maken", verduidelijkt Bart Van Der Schueren. "Dan wint de klassieke productie altijd op prijs. Maar wil een klant een complex product maken, iets volledig nieuw, dan kan het wel zijn dat 3D printing interessant is. Om het met een voorbeeld duidelijk te maken: een standaard brug printen is waarschijnlijk vandaag niet kostenefficiënt. Maar Gaudi zou bij de bouw van zijn Sagrada Familia wel baat gehad kunnen



Peter Perremans van Melotte: "3D printing van metalen maakt vandaag gebruik van trage en dure machines. Het is dus een uitdaging om daar een interessante prijs voor te maken. Wij begeleiden bedrijven en bekijken samen welke componenten een meerwaarde zullen geven indien geprint."

hebben bij de 3D printtechnologie." Peter Perremans sluit zich aan bij deze visie: "3D printing van metalen maakt vandaag gebruik van trage en dure machines. Het is dus een uitdaging om daar een interessante prijs voor te maken. Soms komt een opdrachtgever ook met stukken die het verschil niet zullen maken. Die kan je dan beter traditioneel laten maken. Wij moeten hen dus begeleiden en samen bekijken welke componenten een meerwaarde zullen geven indien geprint."

Zinvolle toepassingen van 3D printing zitten vandaag vooral in de medische toepassingen en in de luchtvaart. Denk aan heupprothesen en hoorapparaten die perfect op maat van één persoon geprint kunnen worden. Daardoor verbetert ook de functionaliteit en het gebruiksgemak. "Maar ook het milieu vaart er wel bij", vult Bart Van Der Schueren aan. "We zien bijvoorbeeld lichtere onderdelen in de vliegtuigen zodat er minder brandstof verbruikt wordt en er dus minder CO₂ uitgestoten wordt. Of 3D geprinte nozzles die enerzijds minder brandstof verbruiken en anderzijds ook met minder grondstof gemaakt kunnen worden."

RUWHEID EN POROSITEIT

Gevraagd naar het grootste verschil tussen geprinte en traditionele stukken, zijn de aanwezigen aan de tafel unaniem: de ruwheid en de porositeit zijn toch wel helemaal an-



Wim Deferme van UHasselt: "Coatings aanbrengen op kunststof stukken kan helpen om de poeders vast te zetten en ze dus poedervrij te maken."

3D-PRINTEN, ADDITIVE MANUFACTURING, RAPID PROTOTYPING ... ?

De termen 3D-printen, additive manufacturing, rapid prototyping worden in de praktijk door elkaar gebruikt en omvatten alle het laag per laag opbouwen van een object op basis van een digitale bouwtekening.

Vroeger verwees 3D-printen naar de techniek gebruikt in de consumentenmarkt en AM betrof dan de professionele markt. Maar dat onderscheid begint stilaan te vervagen.

Anderen gebruiken AM wanneer het een procesgeïntegreerde 3D-activiteit betreft in de afwerking van werkstukken. Het 3D-printen is dan de technologie zelf van lagenopbouw om 3D-voorwerpen te maken.



▲ **Tom De Maesschalck van Oerlikon Balzers:** *“Alles moet vandaag snel gaan en de prijs moet sowieso laag zijn. Klanten vergeten soms dat er ruimte moet zijn om de ideale techniek te ontwikkelen, en dat dit dus tijd én geld kost.”*

ders bij geprinte stukken. Dat maakt net dat de nabehandeling een pak moeilijker wordt. Tom De Maesschalck: “We hebben al wel testen gedaan met het coaten van matrijzen maar de porositeit, de ruwheid en dus de hechting, zijn daar een pro-



▲ **Toon Roels van Materialise:** *“We mogen zeker niet evolueren naar het wegwerken van defecten in het geprinte materiaal, door een bepaalde coating aan te brengen. Het 3D printen zelf moet beter worden zodat de coating zonder problemen aangebracht kan worden. En dat is zeker mogelijk.”*

bleem. Zelfs na polijsten stellen we vast dat het lijkt alsof de poriën dichtgewreven zijn, maar ze zijn nog steeds aanwezig. Zo'n matrijs ziet er op het eerste zicht goed uit maar in de oppervlaktebehandeling stellen we dan toch problemen vast. Daar ligt nog een hele uitdaging. We zien wel dat de geprinte materialen ook verder evolueren: dat de porositeit en de ruwheid bijvoorbeeld wel verbeteren. Momenteel is het voor decoratieve en reflectietoepassingen te doen maar wanneer er mechanische belasting bijkomt, blijft het nog moeilijk.”

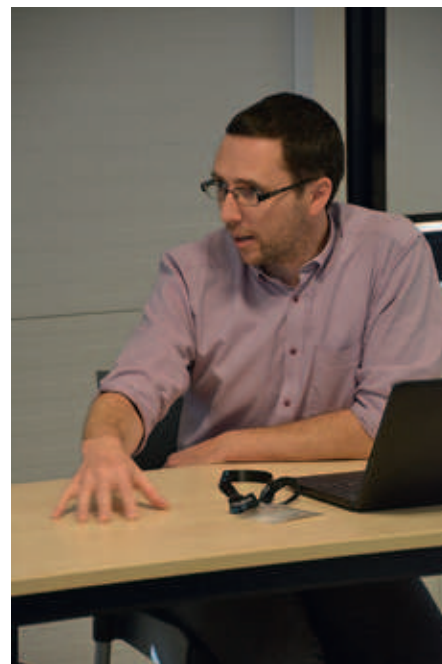
POEDERVRIJ MAKEN, ONTGASSEN, NALAKKEN

Een ander probleem voor onder andere de oppervlaktebehandeling, is de vaststelling dat geprinte stukken blijvend poeder afgeven (bij kunststoffen) of dat er nog andere verontreinigingen in het stuk aanwezig zijn (bij metaal). “Daarom zullen wij de stukken eerst voorbehandelen. We stellen namelijk vast dat er nog verontreinigingen uit het stuk kunnen komen. Aangezien wij vacuümcoaten, is dit niet aanvaardbaar”, verduidelijkt Tom De Maesschalck.

“Coating aanbrengen op een product of materiaal of algemener gezegd, oppervlaktebehandeling toepassen, is mijns inziens nuttig omwille van twee redenen”, verduidelijkt Veerle Fincken. “Ofwel hebben we het over primaire post processing en dan moet de coating de defecten van 3D-printing oplossen. Het moet dan de overtollige structuur wegnemen. Daarna kan secundaire post processing nieuwe functionaliteiten toevoegen door bijvoorbeeld te polijsten, te lakken, te stralen, ...”

“We mogen zeker niet evolueren naar het wegwerken van defecten in het geprinte materiaal, door een bepaalde coating aan te brengen”, waarschuwt Toon Roels. “Het 3D printen zelf moet beter worden zodat de coating zonder problemen aangebracht kan worden. En dat is zeker mogelijk. Door procesparameters aan te passen krijg je andere eigenschappen van je geprint materiaal. Ook daar zal dus nog een hele evolutie gebeuren.”

“Fijnere procesparameters zorgen wel weer voor een trager proces”, verduidelijkt Peter Perremans. “Dan moet je de keuze maken tussen kwaliteit en snelheid en dat hangt af van de toepassing en de nabehandeling. Voor mij is de uitdaging: hoe kunnen we in de toekomst sneller kwalitatieve stukken printen?”



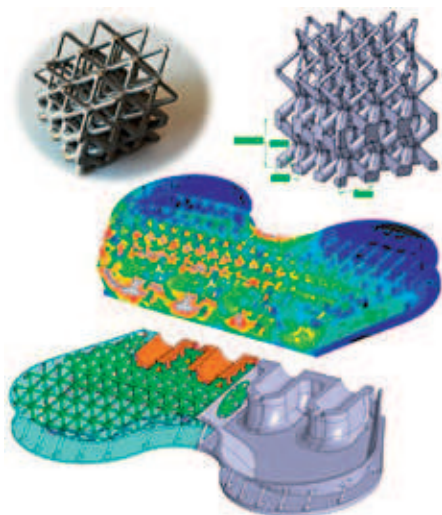
▲ **Kris Binon van FLAM3D:** *“Er zijn zo veel verschillende technieken en materialen en ze nemen nog elke dag toe. Elke techniek heeft zijn specifieke eigenschappen, elk materiaal ook. Dat maakt het ook moeilijk om algemene uitspraken te doen in het kader van de nabehandeling.”*

“Een bijkomend probleem is het toegankelijk maken van het oppervlak bij complexe structuren”, vult Veerle Fincken aan. “Denk maar aan boorkanalen en dergelijke.”

Nabehandeling bij kunststoffen is nog complexer dan bij metalen. Vooral het volledig poedervrij maken van een oppervlak in kunststof, is een activiteit waar sommige bedrijven zelfs hun specialiteit van gemaakt hebben. Voor producten zoals implantaten en andere medische toepassingen, zijn poedervrije producten een basis. “Coatings aanbrengen op deze kunststof stukken kan helpen om de poeders vast te zetten”, vult Wim Deferme aan. “Maar niet voor alle toepassingen is dat een mogelijkheid.” Bart Van Der Schueren is het daarmee eens: “Traditionele laksystemen zijn niet ontworpen voor 3D geprint materiaal. We hebben te maken met andere diktes en een andere porositeit. Wij zien soms problemen om de correcte certificatie voor FST (Flame Smoke and Toxicity Control) te verkrijgen. De juiste spelregels vastleggen kost alleszins veel tijd.”

EVOLUTIE 3D PRINTING

Hoewel de techniek al een paar decennia oud is, is deze nu pas in volle evolutie. “Een aantal jaar geleden zag je bedrijven die met verschillende technieken bezig waren



Bron: www.materialise.com



Bart Van Der Schueren van Materialise: “We zijn eigenlijk nog nooit op deze schaal bezig geweest met metaaloppervlakken, dat maakt het niet eenvoudig. De 3D printtechnieken hebben heel lang in de fase van prototyping gezeten. Nu moeten we naar manufacturing maar er zijn nog veel vragen te beantwoorden.”



Veerle Fincken van VOM: “Coating aanbrenge op een product of materiaal of algemener gezegd, oppervlaktebehandeling toepassen, is nuttig omwille van twee redenen. Ofwel hebben we het over primaire post processing en dan moet de coating de defecten van 3D-printing oplossen. Ofwel kan secundaire post processing nieuwe functionaliteiten toevoegen door bijvoorbeeld te polijsten, te lakken, te stralen, ...”

en een aantal printers staan hadden. Nu is er veel meer specialisatie en evolueren we naar complete systemen waarvan 3D printing een onderdeel wordt. Van stukwerk gaan we naar serieproductie. Daarnaast zien we grote samenwerkingen tussen bedrijven ontstaan.”

Naarmate de 3D printing verder evolueert, zal ook de nood aan adequate oppervlaktebehandeling verder toenemen. Tom de Maesschalck: “Momenteel is het nog zo dat onze klanten, die vroeger met traditioneel gemaakte stukken langskwamen, nu met 3D geprinte stukken langskomen en ervan uitgaan dat de oppervlaktebehandeling dezelfde is. In een aantal gevallen is dat ook zo. Maar niet altijd en dan moeten wij ook onderzoek en testen doen, vooraleer we weten welke behandeling past.”

OVER PRIJS EN ONTWIKKELINGSTIJD

Afsluitend wilden we van de aanwezigen weten wat de grootste uitdagingen voor 3D printing en nabehandeling zijn. Tom De Maesschalck noemt in de eerste plaats de ruimte voor ontwikkeling en testing. “Alles moet vandaag snel gaan en de prijs moet sowieso laag zijn. Klanten vergeten soms dat er ruimte moet zijn om de ideale techniek te ontwikkelen, en dat dit dus tijd én geld kost.”

“Het is vooral de uitdaging voor de bedrijven in Europa om zinvolle toepassingen economisch haalbaar te maken en om voorloper te blijven in de 3D-printwereld”, gaat Veerle Fincken verder: “Azië is namelijk ook erg actief met 3D-printing en additive manufacturing.”

Daarnaast stellen de aanwezigen vast dat de technologie nog zeer sterk ontwikkelt en dat we deze dus nog steeds niet volledig onder de knie hebben. Denk bijvoorbeeld aan de manier waarop de kwaliteit beïnvloed wordt wanneer metaalpartikels gerecycleerd worden in het systeem. Op vandaag hebben we nog geen volledig zicht op het verloop van die kwaliteit. Maar klanten en eindgebruikers zijn zich niet bewust van het feit dat de techniek nog een aantal vragen en problemen met zich meebrengt. Duidelijke communicatie en informatie zijn dus nog altijd nodig.



Bron: www.materialise.com