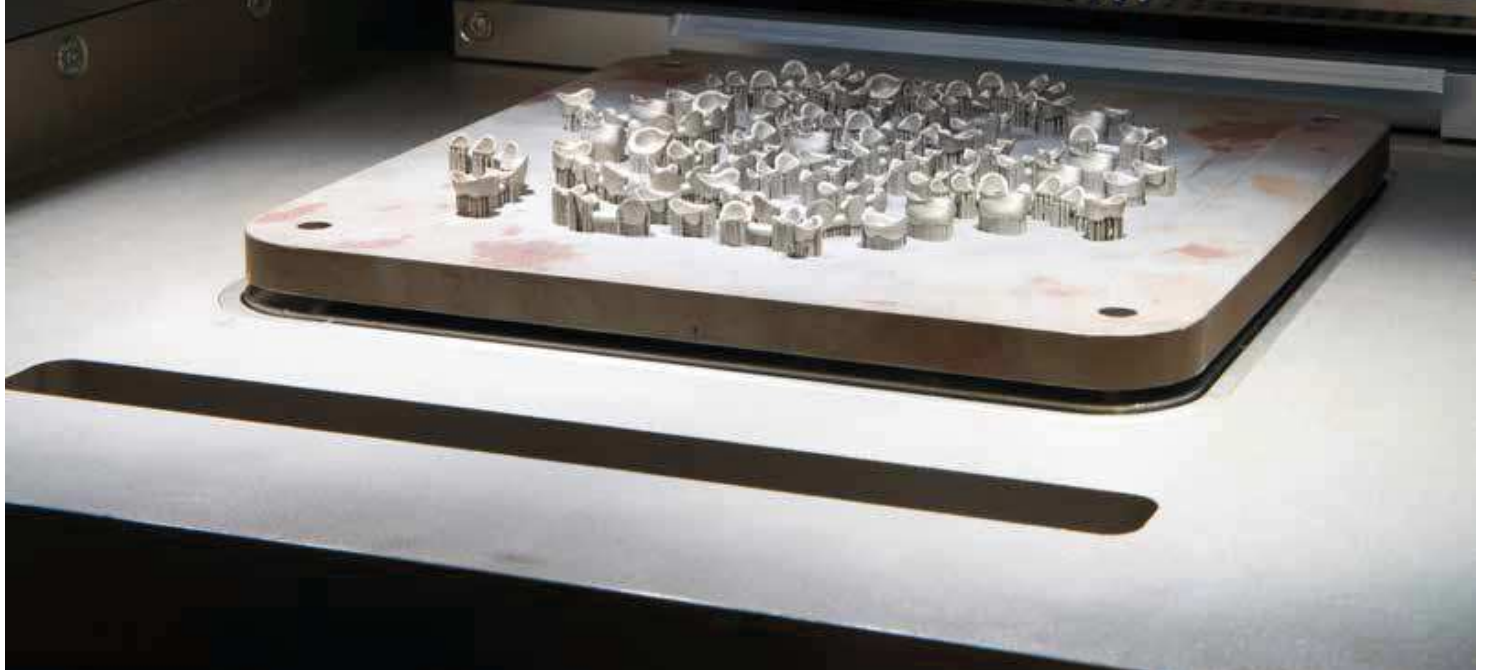


Is dit het juiste moment om een 3D-metaalprinter aan te schaffen? En zo ja, welke printer? Of is er geen "juist moment"?



Kris Binon is directeur van Flam3d, de vakvereniging voor 3D printen. Hij legt uit welke technologieën er bestaan en hoe Vlaamse KMO's kunnen bepalen of 3D-printing al dan niet interessant is voor hen. Is de aanschaf van een 3D printer altijd interessant?

Volgens Kris Binon bestaat er helaas nog geen "ultieme beslissingsboom voor Additive Manufacturing" (AM). We hadden u nochtans graag een eenvoudig blokschema voorgeschoteld maar in de plaats daarvan onderzoeken we een aantal parameters die kunnen helpen om knopen door te hakken.

Kris Binon: "Eerste vaststelling is dat de beslissing om een 3D-printer aan te schaffen best het resultaat is van een grondig besluitvormingsproces, net zoals bij andere investeringsgoederen". De prijzen van metaalprinters mogen dan wel gestaag afnemen (**zie inzet**), het totale investeringsplaatje vereist toch de uitwerking van een volledige businesscase waaruit blijkt dat de aanschaf van een 3D-printer inderdaad de meest pertinente keuze is.

Andere opties zijn immers ook mogelijk: het printwerk kan worden uitbesteed aan gespecialiseerde bedrijven (Vlaanderen heeft een ruim bovengemiddeld aanbod), en voor andere toepassingen blijkt een traditionele maakmethode misschien toch de meest rendabele keuze.

Probleemstelling: wat kan Additive Manufacturing voor mijn bedrijf betekenen?

Het beantwoorden van die vraag vergt op zich al behoorlijk wat expertise. Kris Binon verduidelijkt: "het gaat immers om machines die een totaal andere logica hanteren voor de opbouw van onderdelen, en bovendien moet een designer of ontwerpingenieur het AM-proces al voldoende kennen om te kunnen inschatten in welke toepassing de technologie zinvol

kan worden ingezet". Een bedrijf kan pas ten volle het potentieel van Additive Manufacturing benutten als de ontwerper begrijpt hoe hij het volledige proces ervan in zijn voordeel weet om te buigen.

Om te weten wat Additive Manufacturing voor een bedrijf kan betekenen, moet men kijken naar de parameters waar AM een competitief voordeel heeft, of kan hebben, in vergelijking met andere technologieën. De mogelijke voordelen zijn de volgende (bron: Sirris E.A.):

1 Additive manufacturing gebruikt materiaal bijna enkel waar de toepassing dat vereist. Dat resulteert in materiaalefficiëntie en in structuren met een lager gewicht. Natuurlijk is bv. de luchtvaart en de automobielenindustrie daarin erg geïnteresseerd – net zoals in →

DOSSIER Machines en machinebouw

alle toepassingen waar gewicht een rol speelt. Het kan dus ook gaan om structuren waarbij het gewicht een significante impact heeft op bijvoorbeeld de wrijvingsweerstand.

2 Als gevolg van de quasi-totale vormvrijheid kan men de vorm ontwerpen volgens de functie. Vaak komt dat van pas bij de optimalisatie van stromingen. Typische voorbeelden daarvan zijn warmtewisselaars of mengkamers.

3 Functie-integratie: bewegende of vaste delen kunnen mee geprint worden in het stuk in kwestie; men kan extra functies voorzien in het product, en/of besparen op assemblage.

4 "Mass customization" – de mogelijkheid om elk stuk *nét* iets anders te produceren zonder aangepaste tooling of productiemethodes. Een aanpassing aan het product vergt slechts een aanpassing van het CAD-bestand.

5 Snelheid: Over de productiesnelheid van Additive manufacturing kan gediscussieerd worden, maar het is wel zo dat men een aanzienlijk snellere productontwikkeling kan realiseren. Die snelheid kan een belangrijk competitief voordeel opleveren.

Kris Binon raadt aan om zich te laten begeleiden bij deze beslissing: "omwille van de complexiteit is het aangeraden zich al in deze fase te laten assisteren door experts. Verschillende bedrijven en onderzoeksinstituten bieden "bedrijfs-scans" aan die op zoek gaan naar onderdelen of producten die beter, eenvoudiger, sneller en/of goedkoper kunnen worden geproduceerd aan de hand van AM". Tegelijk kan men verschillende printer-producenten uitnodigen om toelichting te geven over de mogelijkheden.

Waarom zou men in Additive Manufacturing investeren als zelfs het antwoord zoeken op die vraag al een serieuze (tijds-)investering vraagt? Volgens Kris Binon is het antwoord duidelijk: de concurrentie doet het ook en de waardeketen verschuift zodat het niet alleen de pioniersbedrijven zijn die van de mogelijkheden van A.M. gebruik maken. Kris Binon: "Momenteel zetten bijvoorbeeld quasi alle automerken sterk

Indicatieve evolutie van de prijzen van 3D-printers (bron: Accenture Analysis)



De trend die hier uitgetekend werd tot 2013, voor verschillende heeft zich ook in de jaren nadien doorgezet. Voor metaalprinters wordt een gelijkaardige evolutie waargenomen. Er zijn momenteel metaalprinters op de markt van om en bij de € 87.000. Bij aankoop van een printer moet natuurlijk met meer rekening gehouden worden dan enkel de "hardware".

De hardware: investeren in de machine zelf

De keuze van de machine zelf (de hardware) is op zich al een studie waard. Online is er bijzonder veel informatie te vinden, al laat die zich niet altijd eenvoudig analyseren. Dat heeft enerzijds te maken met het feit dat de noemer "3D-printen in metaal" te breed is. Kris Binon legt uit waarom: "we spreken bij metaalprinters immers over een zevental verschillende technologieën, elk met hun eigen voor- en nadelen. Anderzijds worden de verschillende technologieën al naargelang de auteur in één, dan wel in verschillende vakjes ondergebracht". De gehanteerde terminologie is bovendien vaak verschillend per leverancier.

In dat overzicht zou men nog het onderscheid kunnen benadrukken tussen SLS (Selective Laser Sintering) en SLM (Selective Laser Melting) – wat effec-

tief een belangrijk verschil uitmaakt in functionaliteit. Een andere nuance is dat bijvoorbeeld de zogenaamde wire-fed systemen waarbij een metaaldraad continu gelast wordt op een vorige laag onderrecht onderbelicht worden. Volgens Kris Binon kan deze technologie voor bepaalde toepassingen een doorbraak betekenen. Anderzijds vallen deze systemen niet helemaal onder de traditionele definitie van "3D-print-machine".

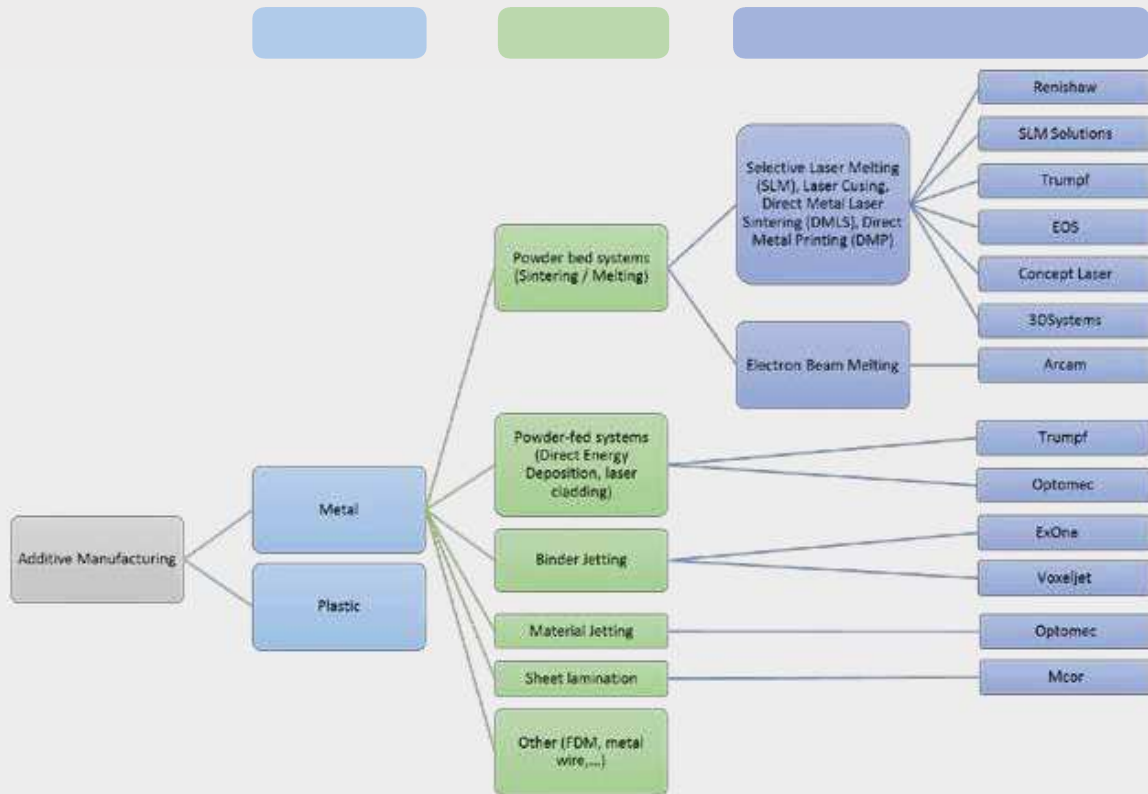
Een printer kiezen?

De noemer "Additive manufacturing in metaal" dekt dus heel wat ladingen. Het is belangrijk een onderscheid te maken tussen de verschillende technologieën en de voor- en nadelen die ermee gepaard gaan.

Typische criteria die de beslissing mee beïnvloeden, zijn:

- Bouwsnelheid (uitgedrukt in cm³/uur of m/s): ook hierbij is het nodig dit ter dege te onderzoeken: bouwsnelheden zijn bv. niet altijd vergelijkbaar omdat er met verschillende laagdiktes wordt gerekend.
- Resolutie, met een onderscheid tussen verticale (laagdikte) en x/y-resolutie.
- Bereikte eind-densiteit (zonder nabehandeling)

Metaalprint-technologieën: mogelijke indeling



- **Bouwvolume:** hoe groot zijn de stukken die men wil produceren? En wat is de verwachting voor wat betreft het “opvullen” van de bouwplaat? Afhankelijk van de gebruikte technologie, wordt de kostprijs per stuk significant lager bij een goedgevulde bouwplaat – er bestaat niet voor niets zogenaamde “nesting software”, die de stukken in een bouwvolume zo rationeel mogelijk plaatst.
- **Toepassing:** de toepassing zal uiteraard mee bepalen welke densiteit men beoogt, met welke materialen men wil printen, wat een geschikte resolutie is, enzovoort. Hou er rekening mee dat sommige systemen heel flexibel zijn voor wat betreft het omschakelen van de ene metaalsoort naar de andere, terwijl dit voor andere systemen tot een paar dagen werk kan betekenen (als de volledige printinstallatie door een cleaning cycle moet).

Voor bepaalde van deze parameters geldt

dat ze onderling afhankelijk zijn.

Nabehandeling

Men kan de technologieën eveneens opsplitsen volgens de benodigde nabehandeling. Dat heeft uiteraard ook een impact op het totale kostenplaatje. Zo wordt bij een aantal technologieën – die waarbij enkel “zuiver metaal” wordt ingebracht in het proces – een densiteit van meer dan 99% bereikt.

Bij andere technologieën (Jetting, Filament Deposition Modeling) wordt het metaal geprint door middel van een drager. Dat houdt in dat het geprinte stuk nog moet worden verhit om die binder/drager uit te branden en het metaal te sinteren.

Ook bij “dichte” stukken is soms nog een na-verdichting nodig (bv. Hot Isostatic Pressing), afhankelijk van de toepassing, maar in dat geval is diezelfde nabehandeling ook mogelijks van toepassing

op dezelfde traditioneel geproduceerde stukken.

Post-treatment kan ook gaan over alle behandelingen die nodig zijn om de oppervlakteruwheid/ resolutie van het product (op plaatsen waar dat nodig is) te verbeteren: schuren, nafrezen, zandstralen.

Verder zijn er mogelijks andere oppervlaktebehandelingen en reiniging nodig. Afhankelijk van de gewenste of noodzakelijke afwerking, kan deze nabehandeling tweemaal meer tijd vragen dan het eigenlijke printen.

Software – Design – Product

Het cruciale belang van de software, is een aspect dat soms onderbelicht wordt. Natuurlijk is er de software voor aansturing van de machine: hoe gebruiksvriendelijk is die? Welke parameters en instellingen zijn voor de gebruiker toegankelijk (en is dat ook nodig)? Maar er is ook designsoftware nodig en gezien



DOSSIER Machines en machinebouw

de complexiteit van de materie is het belangrijk dat design-en machinesoftware “elkaar begrijpen”.

Een concreet voorbeeld (voor bijvoorbeeld de powder-bed technologieën) is de positionering en het ontwerp van structuren die moeten zorgen voor het afleiden van de in het proces ereerde warmte in het stuk. Software, design en (kwaliteit van) het eindproduct hebben een onmiskenbare impact op elkaar.

Daarbij komt dat de hanteerbaarheid van de printers aanzienlijk verbeterd en software en hardware alsmaar meer op elkaar afgestemd geraken. Dat zorgt ervoor dat het leerproces eenvoudiger wordt.

Grondstof – proces – product

Het zal niet verbazen dat bij Additive Manufacturing een gelijkaardige interdependentie bestaat tussen grondstof, proces en product. De grondstof en het

proces bepalen het eindproduct, maar de grondstof bepaalt ook mee het proces. De soft- en hardware moeten deze intrinsieke complexiteit erkennen en aankunnen.

Veiligheid

Afhankelijk van de gekozen technologie kunnen ook min of meer aanzienlijke investeringen nodig zijn in veiligheidsuitrusting – denk daarbij bijvoorbeeld aan processen waarbij gewerkt wordt met argon of stikstof. Verschillende printerproducenten bieden een totaalpakket aan in samenwerking met leveranciers van gas -en veiligheidsuitrusting.

Marktpotentieel

Een ander belangrijk aspect bij het beslissingsproces voor de aanschaf van een printer, is uiteraard het potentieel van de markt. Wat dat betreft zijn er in dit marktsegment enkele interessante waarnemingen te doen.

De prijzen van printers en grondstoffen dalen nog steeds, en algemeen wordt aangenomen dat die trend zich nog een tijd zal doorzetten. De groei van 3D-printing heeft namelijk ook de aandacht getrokken van grote, traditionele industriële spelers. Kris Binon: “denk maar aan de monumentale instap van GE (met de quasi gelijktijdige overname van 2 bekende metaalprintproducenten). Ook de grote chemieconcerns en metaalpoederproducenten zetten nu actief in op de ontwikkeling en productie van grondstoffen voor Additive Manufacturing”. Het is duidelijk dat 3D-printen is opgeschoven van een markt met voornamelijk niche-spelers naar een markt waarin ook de traditionele industriële grootmachten de dienst uitmaken.

Die afname in kostprijs betekent ook een exponentiële toename in het bereik van toepassingen waarvoor Additive Manufacturing de meest aangewezen





Uw partner voor een staalharde kwaliteit en soepele service! Staalharderij Ventec is gespecialiseerd in de warmtebehandeling van staal en non-ferro producten.

STAALHARDERIJ NV “Voor u maken wij het hard!”



- VACUUMHARDEN
- OLIEHARDEN / VEREDELLEN
- CEMENTEREN / CARBONITREREN
- NITREREN / NIBLOX
- INDUCTIEHARDEN
- GLOEIEN
- CHEMISCH ZWARTEN
- LABO
- MAGNETISCH SCHEURONDERZOEK
- STAALADVIES
- EIGEN TRANSPORTDIENST



📍 Noordstraat 8, B-8560 Moorsele
☎ +32 (0)56 41 05 97
📠 +32 (0)56 40 41 66

✉ info@ventec.be
🌐 www.ventec.be



TECHNISCHE VEREN

Precisie en kwaliteits technische veren in draad van Ø 0.2 mm t.e.m. Ø 35 mm

Sinds september 2015 **volautomatische productie** dankzij de nieuwe machines. Ø 0.2 mm t.e.m. Ø 13 mm.

BEZOEK ONZE STAND B29 TIJDENS MTMS TE BRUSSEL 22-24 MAART



Clip, klemmen, bladveertjes en draaddelen

Lasersnijden van standaard en speciale materialen zoals veerstaal en gelegeerde materialen. Van 0.1 t.e.m. 10 mm.

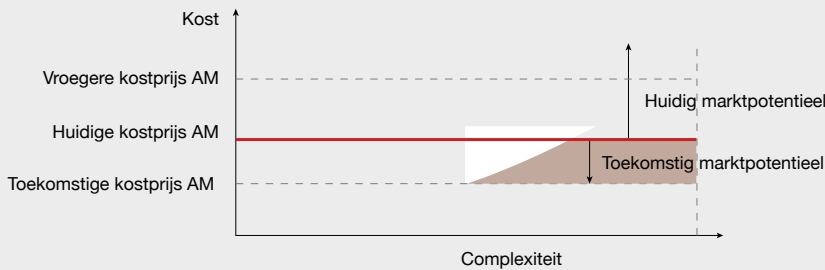


DALEMANS INDUSTRIES BVBA

WWW.dalemansindustries.be
T. +32 11 82 10 65 • info@dalemansindustries.be

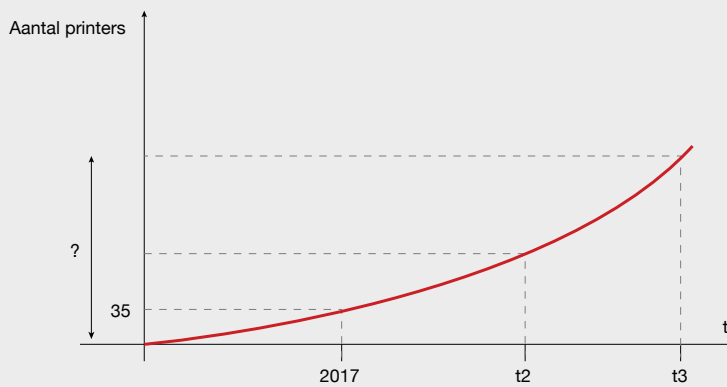


Grafiek 1: Toenemend marktpotentieel

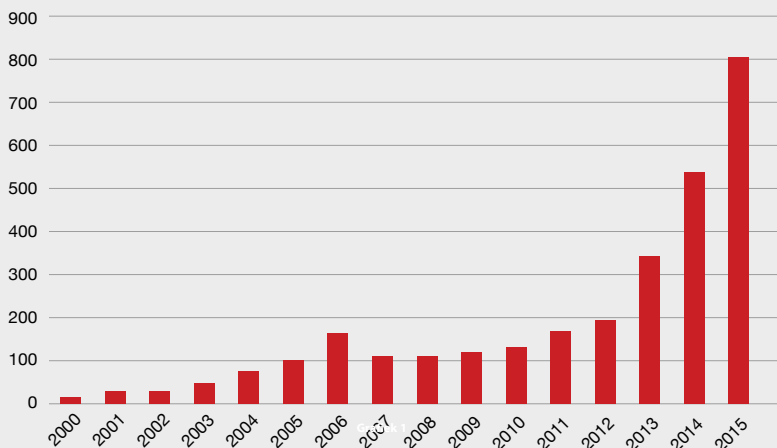


Grafiek gebaseerd op gelijkaardige grafiek van SLM solutions®

Grafiek 2: Extrapolatie aantal printers



Grafiek 3: Wereldwijde verkoop metaal-AM systemen (BRON: WOHLERS)



productiemethode is:

Een gelijkaardige grafiek kan opgetekend worden voor de kost versus aantallen: het bereik van AM-toepassingen – aanvankelijk exclusief voor prototyping inzetbaar – wordt nu verbreed tot series van 100 tot 1.000 stuks.

Wachten op de volgende printer?

Er komen regelmatig nieuwe printers op de markt, en printers en grondstoffen dalen in prijs. Zijn dat redenen genoeg om de aanschaf van een printer uit te stellen? Kris Binon nuanceert dat toch: “wachten is een optie, maar als je uitgaat van een aangetoonde rentabiliteit van de investering, is de vraag of het uitstel opweegt tegen het zogenaamde “first-mover advantage” – de voorsprong die men opbouwt, zowel qua marketing als in technologische expertise”.

Dat hangt onder meer ook samen met de inschatting van de groei van de markt voor metaal-3D-printing. Momenteel zijn er naar schatting een 30 à 35 metaalprinters op de Belgische markt. Alle verwachtingen van de marktevolutie (Wohlers, Gartner, KPMG, enz...) voorzien een exponentiële groei voor het (metaal-) printen. Wanneer we er van uitgaan dat die stelling correct is, wordt de vraag gereduceerd tot “waar we ons bevinden” op onderstaande schaal:

De vraag is dan niet zozeer óf, maar eerder wanneer er ruimte is voor de volgende 35 of 350 printers in onze regio.

Het is interessant deze grafiek af te zetten tegen de cijfers van de reële verkoop van metaalprinters in de periode 2000 – 2016, wereldwijd. (Bron: Wohlers report 2016)

In totaal gaat het om iets meer dan 3.000 installaties, waarvan er 25% werden verkocht in 2015 en (dus) ca. 1% in België. In de veronderstelling dat deze trend zich effectief exponentieel doorzet, kunnen we ons verwachten aan belangrijke verschuivingen in heel wat waardeketens. De relatieve “oververtegenwoordiging” van het aantal printers op Belgische bodem, noopt evenwel tot voorzichtigheid: het zou kunnen dat de trend in onze regio →

DOSSIER Machines en machinebouw



tijdelijk stagneert om later weer aan te haken bij de globale evolutie.

Nu instappen om te genieten van First & second mover advantages?

Uiteraard zijn de echte pioniers al een paar decennia bezig, maar toch is de inschatting dat wie nu instapt vaak nog steeds van het “first-mover advantage” kan genieten in zijn of haar sector.

Kris Binon ziet nog voordelen om nu in te stappen in de markt van 3D printen: “nu instappen heeft ook als voordeel dat men wellicht al aanspraak kan maken op het zogenaamde “Second-Mover Advantage”: de voordelen die voortspuiten uit het feit dat veel pionierswerk reeds achter de rug is”.

Er is namelijk een duidelijk afgenomen investeringsrisico omdat:

- de spreekwoordelijke kinderziekten weggewerkt zijn
- heel wat bijkomende parameters zijn algemeen gekend: de parameters van machine en grondstoffen, maar ook de parameters om te bepalen welke stukken je wel of niet kan printen, wat de eigenschappen van het eindproduct zullen zijn,...
- de learning curve een stuk steiler verloopt dan een decennium geleden.

Uiteraard is het leren kennen van de machine en van het werken met 3D-design nog steeds een investering in Human Resources maar de tijd dat het tot meer dan een half jaar kon duren om het proces onder de knie te krijgen, is al een tijdlang voorbij.

- een metaalprinter vooralsnog geen plug-and-play toestel is, bieden de meeste printerproducenten een totaalpakket aan dat naast de nodige randapparatuur ook begeleiding omvat. Dat zal de tijd om de technologie effectief in te zetten eveneens drastisch inkorten.

De verwachte opbrengst

Er zijn wat betreft de potentiële verkoop van metaal-geprinte stukken, zeker in de huidige marktomstandigheden, twee mogelijkheden. Ofwel heeft men een duidelijk marktpotentieel geïdentificeerd en in het beste geval heeft u de zogenaamde “killer app” gevonden. Iedereen is op zoek “die ene toepassing” die de machines permanent laat draaien. Maar we moeten onder ogen zien dat die kans relatief beperkt is. Veel vaker is het nodig het bouwvolume op te vullen door actief - in de markt, of in het bestaande productaanbod - op zoek te gaan naar relevante applicaties. Ook hier is dus een investering nodig.

Conclusies

Uiteindelijk zijn er na de uitwerking van eender welke business case drie mogelijkheden:

Ofwel kiest u ervoor om die printer aan te schaffen. Laat u zeker goed begeleiden en... succes! Anderzijds kan het ook zijn dat voor uw bedrijf de aanschaf van een metaalprinter (op dit moment) een realistische Return-on-Investment brengt. Tenslotte kan u ervoor kiezen om nog te wachten met de aanschaf van een printer.

In de laatste twee gevallen is het interessant nog volgende overwegingen te maken:

Leer de technologie beter kennen door al met een “plastic-printer” (filament of andere) te werken; het geeft zeker inzicht in ontwerp voor AM en leert de gebruikers ontwerpen te “her-denken”. Het kan ook in de organisatie al dienstdoen voor het maken prototypes, product specifieke gereedschappen en – waarom niet – voor het maken van marketing-materiaal: er zijn bijvoorbeeld bedrijven die een 3D-geprinte maquette van een grote installatie meeleveren met de offerte (natuurlijk kan ook hier gekozen worden voor het outsourcen van het printwerk). Houd een oog op mogelijke toepassingen voor het printen van metalen onderdelen. Als er zich een opportuniteit voordoet, is er toch al die voorsprong door het gedane vooronderzoek. Kijk vooral naar toepassingen die het best beantwoorden aan de “drivers” zoals hierboven vermeld. ●

Meer weten?

Kom naar de infoavond op 9 mei in de regio Hasselt (organisatie Vlamef-Clusta-Sirris-Flam3D). Verschillende sprekers lichten er verschillende mogelijkheden toe, zowel met betrekking tot de aankoop van printers, het outsourcen van printwerk als over het aanleveren van expertise voor de uitwerking van een business case.

Bronnen: o.a. Flam3D, Sirris, producenten van 3D-printers, Deloitte.