



Expert: Rob Martens

Functie: zelfstandig adviseur en doctoraal student

Voorheen:

inkoopdirecteur bij onder andere BP

GEVOLGEN 3D-PRINTEN VOOR SUPPLY CHAINS

In Amsterdam wordt binnenkort een stalen brug gebouwd door middel van 3D-printing. Foto: Heijmans

Kleinere voorraden, lagere toeleverrisico's en minder grondstoffenverbruik. Het zijn een paar gevolgen van 3D-printing. Adviseur Rob Martens geeft een inkijkje in de wereld van deze revolutionaire technologie en beschrijft de gevolgen ervan voor supply (chain) management.

Twee jaar geleden was ik werkzaam als directeur van een inkooporganisatie voor een olie- en gasbedrijf in China. Ik sprak met iemand van een groot consultancybedrijf die mij vroeg wat wij deden aan 3D-printen. Ik reageerde verbaasd en zei: "Hoezo 3D-printen, wij produceren olie en gas, wij maken geen producten!" De man reageerde: "Maar jullie kopen toch veel in?" Waarop ik zei: "Dat klopt, maar ik heb geen plastic poppetjes nodig?" De man schudde zijn hoofd: "Je begrijpt het niet, 3D-printen is een revolutie aan het ontketenen in onze supply chains." Mijn interesse was gewekt, zelfs zodanig dat ik een doctoraalstudie ben gaan doen om de invloed van 3D-printen op businessmodellen en supply chains te onderzoeken.

Laagje voor laagje

Driedimensionaal printen is een technologie waarin je een product laagje voor laagje creëert, direct vanuit een computerbestand of CAD-file. Deze technologie geeft volledige vormvrijheid, waarmee je net zo eenvoudig simpele als complexe voorwerpen kunt produceren. De technologie is al in 1983 ontwikkeld door de Amerikaanse engineer Chuck Hull. Hij ergerde zich aan de tijd en de hoeveelheid geld die het kostte om prototypes te maken en ontwikkelde daarom de technologie *stereolithography*. In tegenstelling tot standaardproductiemethodes waarin overtollig materiaal wordt weggehaald door boren, schaven, frezen, draaien of slijpen (*subtractive manufacturing*), voeg je met 3D-printen materiaal toe (*additive manufacturing*). Hiermee creëer je laagje voor laagje producten tot de uiteindelijke vorm.

Toen de belangrijkste patenten op deze technologie in 2014 verlieden, ontstonden veel nieuwe bedrijven die 3D-printingapparatuur gingen maken. Hierdoor daalden de prijzen en werden de machines zelfs betaalbaar voor thuisgebruik. Momenteel kan deze technologie worden gebruikt om kunststof, metaal, voedsel, keramiek, menselijke cellen, medicijnen en zelfs beton te printen. Een van de grote voordelen is dat complexe producten ontworpen kunnen worden zonder de beperkingen van traditionele productiemethodes. Zo kunnen producten die later nog samengesteld moeten worden, nu uit één deel worden gemaakt. En ze kunnen ook veel lichter worden. Een voorbeeld is het brandstofspruitstuk voor de LEAP-vliegtuigmotoren die General Electric nu met 3D-printen maakt (zie foto onder). Het spruitstuk weegt niet alleen minder, maar bestaat ook uit één integraal deel in plaats van de twintig componenten die het eerst bevatte. Wat een verschil voor de supply chain! In Amsterdam wordt binnenkort een stalen brug gebouwd met 3D-printen (zie foto links), en in China kan het bedrijf Winsun binnen een dag woningen in beton printen voor ongeveer 5000 dollar. De gevolgen op de traditionele manier van bouwen kunnen groot zijn, ook als bijvoorbeeld snel gebouwd moet worden in rampgebieden.

Lokaal produceren

Een van de andere grote voordelen is dat je lokaal kunt produceren. Door dicht bij de plaats waar het product gebruikt gaat worden te produceren, wordt het dus ook minder noodzakelijk om producten van ver te halen. Dit betekent goed nieuws voor het milieu door minder CO₂-uitstoot als gevolg van transport. Duurzaamheid is sowieso een belangrijk facet van 3D-printen, doordat door een optimaal ontwerp en het ontbreken van afval minder grondstoffen worden verbruikt. Met 3D-printen zijn de kosten voor het produceren van één, tien of duizend exemplaren precies hetzelfde. Massaproductie zal dus altijd goedkoper blijven. Wel kunnen nieuwe supply chains ontstaan van producten die lokaal worden gemaakt, aangepast aan de specifieke wensen van de gebruiker. Ten slotte heeft 3D-printen ook sociale gevolgen. Na decennia van offshoring naar lagelonenlanden, kan weer lokaal worden geproduceerd en dat is goed voor de werkgelegenheid.

Disruptive innovation

Hoe kan een technologie die inmiddels ruim 30 jaar bestaat, nu ineens bestaande bedrijfsmodellen en supply chains beïnvloeden? Om die vraag te beantwoorden, is het zinvol om te kijken naar het gedachtegoed van Clayton Christensen. In 1997 introduceerde hij de theorie van *disruptive innovation*. Daarin beschrijft hij een ontwikkeling waarin innovatieve goederen of diensten aanvankelijk in een bestaande markt worden geïntroduceerd en nog niet echt kunnen concurreren met bestaande goederen of diensten omdat ze bepaalde eigenschappen ontberen die de meeste gebruikers in die markt op dat moment belangrijk vinden. Er zijn echter klanten die deze noviteit wel waarderen omdat die bepaalde nieuwe eigenschappen bezit, zoals een goede prijs, snelheid of flexibiliteit. Gevestigde bedrijven die de hoofdmarkt bedienen zijn in het begin meestal niet geïnteresseerd in deze nieuwe goederen of dien-

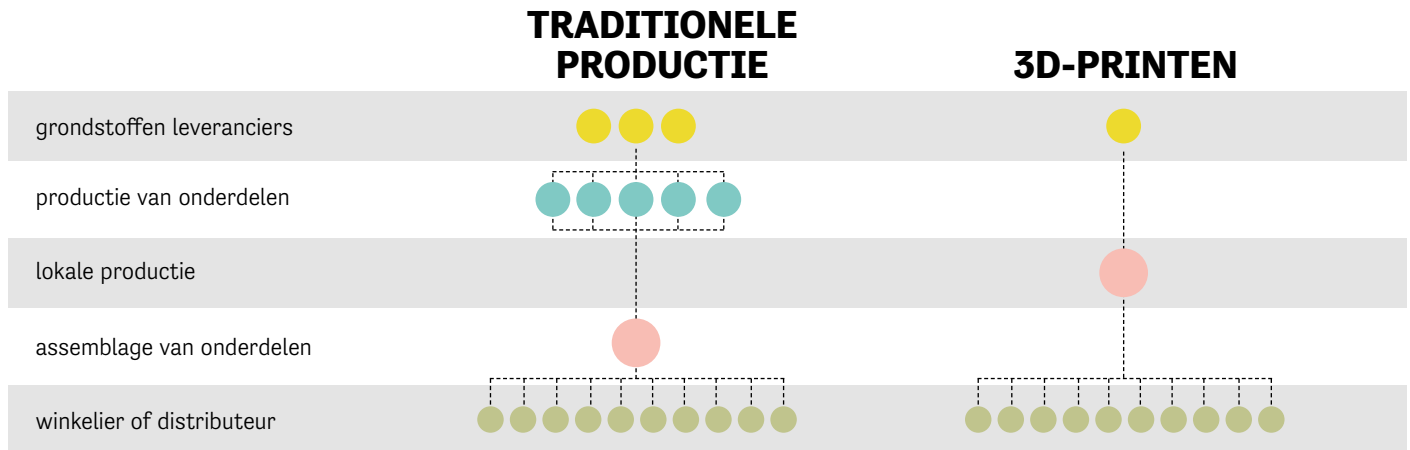
Het brandstofspruitstuk voor de LEAP-vliegtuigmotoren van General Electric: van 20 losse componenten naar 1 integraal onderdeel. Bron: www.ge.com



FIG. VAN PRODUCER/CONSUMER NAAR PROSUMER

3D-printen maakt nieuwe bedrijfsmodellen mogelijk: consument wordt producent. (De bolletjes staan voor bedrijven.)

Gebaseerd op: Chen, Heyer, Ibbotson, Salonitis, Steingrimsson & Thiede, S. (2015). Direct Digital Manufacturing: Definition, Evolution, and Sustainability Implications. Journal of Cleaner Production, 107, 615–662.



10% van de maakindustrie ziet de relevantie van 3D-printen. Dat getuigt van een gevaarlijk gebrek aan bewustzijn van deze industriële revolutie

sten, omdat ze die als inferieur beschouwen en omdat de belangrijkste klanten er (nog) weinig belangstelling voor hebben. Stap voor stap verbetert de nieuwkomer de innovatie totdat veel klanten de innovatie ook gaan waarderen en die een bedreiging gaat vormen voor bestaande producten. Bedrijven die dan pas in de gaten krijgen wat voor bedreiging dit eigenlijk is, zijn vaak te laat of niet meer in staat om een vergelijkbaar goed of dienst op de markt te brengen. Dat laatste heeft dan te maken met hun kosten- of organisatiestructuur. Vaak zijn zulke bedrijven een paar jaar later verdwenen of niet meer van het belang zoals ze dat voordien waren. Enkele voorbeelden van 'versturende innovaties' zijn pc's, digitale muziek, minihoogovens, stoomschepen, Airbnb, internet, *flash memory*, mobiele telefonie, e-mail en chatprogramma's.

Gevaarlijk gebrek

Additive manufacturing lijkt hetzelfde patroon te volgen als Christensen in zijn theorie voorspelt. Daarom is het van belang dat bedrijven zich bewust zijn van het risico dat ze lopen als ze zich niet voorbereiden op een toekomst met 3D-printen. Daarnaast geeft deze nieuwe technologie nieuwe mogelijkheden aan bedrijven om zich te kunnen onderscheiden van de concurrentie. Denk

aan een hoge mate van *customization*, sneller kunnen leveren, lagere voorraden, sterkere en beter ontworpen producten. Nieuwe bedrijfsmodellen kunnen ontstaan waarin de consument tevens producent wordt, de *prosumer* (zie figuur hierboven). Voorbeelden hiervan zijn klanten die hun *spare parts* zelf printen, bijvoorbeeld op schepen en booreilanden. Illustratief is een recent onderzoek door McKinsey onder ceo's van productiebedrijven. Hieruit kwam naar voren dat pas 10 procent denkt dat 3D-printen relevant is. De rest was of niet geïnteresseerd, of kende het fenomeen alleen uit de krant. Dat getuigt van een gevaarlijk gebrek aan bewustzijn van deze industriële revolutie en een gemiste kans om je te onderscheiden van de concurrentie!

Strategische visie

Naast de positieve aspecten van 3D-printen zijn er ook gebieden waar momenteel zorg over bestaat. Bescherming van intellectuele eigendom, onduidelijkheid over productaansprakelijkheid, *quality assurance* en internationale standaarden zijn daarvan een aantal voorbeelden. Juist daarom is het van belang om als bedrijf een strategische visie te ontwikkelen op deze nieuwe technologie. Zelfs als je geen mogelijkheden ziet om 3D-printen in je bedrijf op te nemen, zullen klanten je er wel om kunnen gaan vragen. Daarnaast moeten professionele inkoopmanagers en supply chain managers actief met leveranciers samenwerken en hen helpen om de kansen die deze innovatie biedt aan bedrijven beschikbaar te gaan stellen.

Revolutionaire opmars

Samenvattend is 3D-printing bezig aan een revolutionaire opmars in de maakindustrie met grote gevolgen voor bedrijfsmodellen en supply chains. Door minder schakels in voortbrengingsketens vermindert het toeleveringsrisico en verkorten de levertijden. Voorraden zullen in mindere mate nodig zijn, wat weer gevolgen heeft voor transport en logistiek. Producten kunnen complexer en uit één stuk worden samengesteld en lokaal geproduceerd, wat grote invloed heeft voor toeleveringsbedrijven. De beschikbaarheid van materialen op moeilijk bereikbare plaatsen zoals booreilanden wordt eenvoudiger. Door de vermindering van uitstoot van broeikasgassen en een lager grondstoffen- en energieverbruik helpt het toepassen van driedimensionaal printen ook om onze supply chains groener te maken en daarmee aan duurzaamheidsdoelstellingen te voldoen. ●