

Voordracht gehouden op RapidPro 2012

© 2012 SOLide

Dames en heren,

- 5 Ik ga u niet uitvoerig vertellen over machine 'X' en ik houd me verre van materiaal 'Y'. Er zijn hier deze dagen genoeg mensen die u over specifieke oplossingen veel meer details kunnen geven dan ikzelf.

10 Nee, ik zal trachten uw belangstelling te wekken voor iets dat mijns inziens nog te weinig aandacht krijgt, namelijk de inbedding van de hier aanwezige machines en materialen in wat een onderneming tot een onderneming maakt, dus in haar bedrijfsprocessen en zo mogelijk ook in haar bedrijfsmodellen. Want een succesvolle inbedding vereist veel meer dan kennis van een machine, een materiaal ... en software. Om te beginnen, de keus is enorm: kunststof, metaal of keramiek, voor kleine voorwerpen of voor grote, gekleurd, wit, grijs, enzovoort enzovoort.

- 15 Mijn naam is Rein van der Mast. Mogelijk kent u mij door mijn publicaties in enkele vakbladen, waaronder Machinebouw (vroeger CA Techniek) en Kunststof & Rubber, en vroeger of minder frequent: CAD Magazine (waarin ik tien jaar geleden als publicist begon), Constructeur, Link Magazine en het Engelse The TCT Magazine.

20 Het schrijven van artikelen is echter niet mijn hoofdactiviteit. Opgeleid in Delft en ervaren als productontwerper met belangstelling voor verspanen en matrijzenbouw, ontwierp ik halverwege de jaren negentig consumentenproducten, waarvan ik toen al Materialise in Leuven prototypen liet 'materialiseren'.



25 Bijvoorbeeld deze draagbare lantaarn, die vergezeld van een zonnepaneel, tot op de dag van vandaag in Afrika wordt verkocht. De lamp, waarvan ik de behuizing ontwierp en een klein deel van de elektronica, is in '99 genomineerd voor de Designprijs Rotterdam. Minder blij was ik met de kopie die een lampenfabrikant, niet zo ver van hier, er ongevraagd van maakte, en financieel geholpen door
30 Ontwikkelingssamenwerking, in Afrika op de markt bracht.

De lampenfabrikant heeft de zonde inmiddels erkend en het project bevroren, wat ook van toepassing is op de overheidsbijdrage.

35 Tegenwoordig help ik bedrijven 'additive manufacturing' in hun productieproces een plaats te geven, niet alleen voor wat betreft de realisatie van prototypen, wat vrij eenvoudig is, maar ook bij de totstandkoming van gereedschappen en eindproducten.

40 Tevens doe ik, samen met onder meer Materialise en LayerWise, beide spin-offs van de universiteit in Leuven, en met Innplate, allemaal hier met 'stands' aanwezig, onderzoek naar enkele facetten van het vervaardigen van eindproducten middels het toevoegen van materiaal, het 'additive' proces, versus het 'subtractieve' proces bij verspanen (waarbij materiaal wordt weggenomen).

45 'Additive manufacturing', in de volksmond vaker '3D printen' genoemd, bestaat sinds de jaren '80. Aanvankelijk scoorde het vooral in prototypebouw. Velen kennen de daaraan gerelateerde term 'rapid prototyping'. Voor de vervaardiging van eindproducten schoot de kwaliteit te kort. De verwachtingen waren desondanks hoog gespannen: 'time compression technologies' was toen de term in plaats van 'additive manufacturing' en '3D printing'. 'Time-compression' was wat teveel eer, zo oordeelde belanghebbenden jaren later.

50 Hoeveel sneller het 'additief' werken is, hangt van allerlei factoren af. Wie honderdduizend identieke plastic sleutelhangers nodig heeft, kan ze nog steeds voor minder geld spuitgieten, met inbegrip van de matrijkskosten.

De laatste jaren zijn de belangstelling voor en het gebruik van 'additive manufacturing' significant te noemen. De machines zijn duidelijk beter geworden, evenals de daarmee verwerkbare materialen. Uiteraard spelen ook software, toepassingen en media-aandacht een rol, en hun onderlinge wisselwerking.

55 'Rapid prototyping' heeft veel bedrijven al heel wat opgeleverd, zoals tijdswinst en effectievere iteraties in hun productontwikkeling, wat hun 'time-to-market' heeft helpen te verkorten. Tal van hen zouden nu ook eindproducten willen 'printen', om nog sneller op de marktontwikkelingen te kunnen reageren en verder ook op verzoeken van kleine groepen consumenten en zelfs individuen.

60 Interessant om hierbij te vermelden, is het zogenaamde 'bridge manufacturing'. Stel dat een marktintroductie op zich laat wachten, omdat nog niet alle matrijzen gereed zijn, dan kan het lonend zijn de eerste exemplaren of voorlopige, wellicht minder duurzame gereedschappen te 'printen'.



65 Dat is overigens een ontwik-
keling die ietwat parallel loopt
aan het 'printen' van reserve-
onderdelen; niet om daarmee
grote, dure voorraden aan te
leggen, maar om in de nabij-
70 heid van de eindgebruiker
delen mee te maken op het
moment dat hij een dergelijk

stuk daadwerkelijk nodig heeft, klant-order gestuurd.

75 De haalbaarheid voor bedrijven om producten of productonderdelen 3D te 'printen' is sterk
toegenomen, ook al bestaan nog steeds belangrijke beperkingen. Zo zijn de kosten in veel
gevallen, in vergelijking met conventionele productiewijzen, erg hoog, met name als de
voorwerpen groot zijn en gemaakt van materialen die lastig zijn te 'printen', zoals metalen.
Ook is de nauwkeurigheid wat beperkt en is de oppervlaktekwaliteit doorgaans matig.

80 'Additive manufacturing' is uitsluitend winstgevend te maken als voldoende met dergelijke
kenmerken rekening wordt gehouden. Simpelweg een spuitgietmachine vervangen door een
3D printer is geen goed idee, omdat grote aantallen identieke voorwerpen, zoals gezegd,
zich voor minder geld laten spuitgieten, met inbegrip van de matrijskosten. Een freesmachine
vervangen door een 3D printer is evenmin een goed idee, want '3D printen' is doorgaans niet
zo nauwkeurig als frezen.

85 'Additive manufacturing' is alleen winstgevend te maken als vooraf goed wordt stilgestaan bij
de desbetreffende bedrijfsprocessen en daarbij voldoende de bedrijfsmodellen worden be-
trokken. Daarbij zijn de verworvenheden van de ICT te benutten: rechtstreekse communica-
tie met eindgebruikers, over het Internet; informatieoverdracht van producent naar consu-
ment én andersom. Het gaat daarbij om het aanpassen van producten naar gelang de wen-
90 sen van de consument of het individu: 'mass customization' en 'personalization'. In 2008
initieerde ik en organiseerde ik in dat verband met Mikrocentrum het internationale evene-

ment Rapid Manufacturing & Mass Customization, in Den Bosch. Daar vertelde een van de meest toonaangevende onderzoekers op het vlak van customization, de Duitse professor Frank Piller, dat hem was gebleken dat consumenten verrassend vaak maar liefst ruim het dubbele over hebben voor producten die ze kunnen helpen vormgeven.

Ping Fu, bestuursvoorzitter van het Amerikaanse Geomagic, riep afgelopen december nog: “Kopieer, modificeer en print, want de consument neemt niet langer genoegen met een gemiddeld product met een gemiddelde kwaliteit !” Voor dat ‘kopiëren’, door 3D scans om te zetten in volwaardige (CAD) modellen, biedt haar bedrijf software aan. Dat doet ze goed, blijkens haar contacten met onder meer de Amerikaanse president en ‘anchor man’ en auto-verzamelaar Jay Leno. Ook zij onderstreept dus de toenemende invloed van het individu, wat overigens naadloos aansluit op de aandacht die het individu op zich kan doen vestigen met producten zoals Facebook en YouTube.

Uiteraard zijn bij al dat eigenhandig ‘kopiëren’ vragen te stellen inzake intellectueel eigendom en aansprakelijkheid, als consumenten eigenhandig (wezenlijke) onderdelen van producten vervangen of namaken; vragen waarop Fu me slechts kon antwoorden, dat ze, voor wat betreft het intellectueel eigendom, “erg liberaal” is.

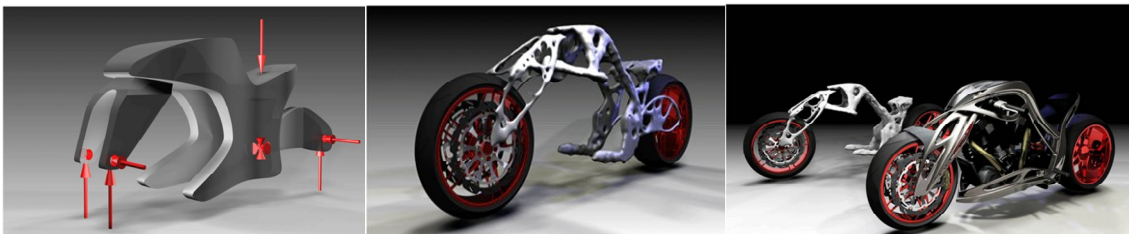
Het is duidelijk, dat ook in de periferie nog een behoorlijke weg is te gaan. Niet te min zijn de eerste stappen gezet en er zullen er ongetwijfeld nog heel veel volgen.

De markt zal een nieuw type ontwerper verlangen, een die ‘sjablonen’ ontwerpt, waarbinnen de eindgebruiker zelf de wat hem betreft definitieve productvorm kan bepalen. Dat is nu al te zien, ook los van 3D printing, omdat ook met conventionele productiemiddelen, mits goed aangestuurd, ‘customization’ mogelijk is. Steeds vaker kunnen meerdere ‘kleine’, en ook semiprofessionele ontwerpers voor een subgroep die onderdeel is van eenzelfde doelgroep een ‘groepseigen’ sjabloon of basisontwerp maken, waarna de eindgebruiker - en lid van zo’n subgroep - nog enkele details kan invullen. In lijn hiermee worden zij in toenemende mate in de gelegenheid gesteld om ‘winkels’ of ‘shops’ te openen als onderdeel van de website van de desbetreffende producent.

Overigens, omdat er nog geen norm bestaat, is de industrie nog wat huiverig voor wat betreft het vervaardigen van onderdelen van eindproducten met ‘additive manufacturing’. Gelukkig wordt er nu een ISO norm voor ‘additive manufacturing’ gerealiseerd, waarbij ook enkele Nederlandse organisaties betrokken zijn, zoals brancheorganisatie RapidPro, die ik daar voor wat betreft alle technische aspecten vertegenwoordig.

125 En er bestaan nog wat meer noemenswaardige effecten op onderdelenniveau. Zo zijn er vormen te realiseren die niet of lastig met conventionele methoden zijn te maken, althans niet in één keer. Het printen voorziet in ongelooflijk veel vormvrijheid. Zo veel, dat de nu gangbare CAD pakketten daarvoor onvoldoende zijn toegerust. Die gaan uit van extrusies en rotaties, dus draaien en frezen, terwijl '3D printen' veel 'organischer' vormen toelaat. Organische vormen komen in de natuur geleidelijk tot stand en vertegenwoordigen een duurzaam
130 evenwicht. Dergelijke vormen zijn te 'printen'. 'Efficiënte' vormen zijn het, die ook spelen bij het behalen van een zo groot mogelijk effect met een zo klein mogelijke hoeveelheid materiaal.

Ik haalde in Machinebouw korte tijd geleden vormoptimalisatie aan in een artikel over solid-Thinking, een ontwerppakket van het Italiaanse Altair. Bij dat pakket bestaat een module die,
135 naar gelang de op een ruwe vorm 'virtueel' aangebrachte krachten, een door de gebruiker opgegeven percentage van het materiaal wegneemt, resulterend in een vorm met materiaal uitsluitend daar waar dat het het grootste effect heeft.



140 "Minder materiaal!" riepen enkele Italiaanse sieradenmakers en gebruiken de module sindsdien om 'grote' sieraden te maken die relatief licht zijn (comfort) en goedkoop (budget). De output van dergelijke calculaties is overigens nogal ruw en dus worden de resulterende vormen bij voorkeur als 'onderlegger' gebruikt in een modelleeromgeving (CAD, in afzonderlijke 'layers').



145 Overigens, ook interessant zijn combinaties van op conventionele wijze te verkrijgen onderdelen met 'additief' te verkrijgen stukken. Daarmee kunnen de onderdelen die voor veel gebruikers nog voldoende bruikbaar worden geacht onveranderd blijven, en bijvoorbeeld middels spuitgieten tot stand worden gebracht. Daarnaast kunnen de onderdelen die producten een 'personal touch' geven, dus 'uniek' maken, worden 'geprint'.

155 de markt gebracht - zo'n ding voor bij een computer - waarvan de behuizingen in meerdere grootten leverbaar was, zowel voor links- als voor rechtshandigen. De behuizing van minst voorkomende varianten werd 'geprint', terwijl de rest werd gespuitsgiet.

160 'Additive manufacturing' is volop in ontwikkeling en lijkt een geweldige toekomst tegemoet te gaan. Voor tal van producten zal het nu nog te vroeg zijn, temeer '3D printing' zo z'n eigen beperkingen kent, die best significant zijn. Toch zou ik u dringend willen adviseren te gaan experimenteren met 'additive manufacturing' in de vervaardiging. Niet in de prototypebouw, want dat is gevoegelijk bekend, maar in de vervaardiging van eindproducten. Doe er ervaring mee op, want zoals ik u zojuist heb trachten duidelijk te maken, er komt nogal wat bij kijken. Zo veel, dat een plotselinge transitie, zonder enige ervaring niet zonder gevaar is.

165 SOLide staat klaar voor belangstellende partijen die de mogelijkheden voor wat betreft 'additive manufacturing' in hun omgeving willen verkennen, om later, als de potentie voldoende is vastgesteld, goed beslagen ten ijs te komen.