

# CUSTOM-FIT

## Hoe Rapid Manufacturing de wereld kan veranderen

**Er is een radicale verandering in het productieproces in gang gezet [1]. Door middel van Rapid Manufacturing (RM) moet het mogelijk worden functionele producten en onderdelen te vervaardigen vanuit een 3D CAD model, zonder enig gereedschap te hoeven gebruiken [2]. Hierdoor komen begrippen als produceren, service en distributie in een compleet ander daglicht te staan en kunnen extreem klantgerichte producten worden ontwikkeld.**

Ing. Anton Gerrits  
Drs. Marieke Hoppenbrouwers

CUSTOM-FIT is een ambitieus project dat door de EU wordt gesubsidieerd en vanuit de industrie wordt geleid. Het wordt gecoördineerd door het Britse Delcam plc en is geïnitieerd door TNO en Loughborough University. Het consortium achter CUSTOM-FIT bestaat uit 32 partners uit twaalf verschillende landen met elk hun expertise. Het maatschappelijk doel van CUSTOM-FIT is de kwaliteit van leven van burgers verbeteren door (bijvoorbeeld technische of medische) producten te leveren die aan hun individuele geometrische eigenschappen en eisen voldoen. Dit vergroot resultaten en comfort van de gebruiker en vermindert de kans op letsel [3].

Hoewel het commerciële potentieel van het personificeren van producten al enkele jaren erkend wordt [4], is dit tot nog toe vooral beperkt gebleven tot relatief oppervlakke, cosmetische variaties zoals de keuze voor een bepaalde kleur of dessin. Vooral de hoge kosten van customisation lijken in de weg te staan van een wijde verspreiding ervan. De ontwikkeling van CUSTOM-FIT als volledig geïntegreerd systeem moet hier verandering in brengen [5].

### Applicatievoorbeelden

Er zijn drie voorbeelden van toepassingen geselecteerd om het project en zijn doel te illustreren, te weten protheses, implantaten en helmen.

Een prothese is een kunstmatige vervanging van een extern lichaamsdeel en wordt over het algemeen geplaatst op een socket. Traditioneel wordt deze socket gemaakt aan de hand van een negatief en positief gipsmodel. Nadat er een gipsen model is gemaakt van de stomp, moet deze vakkundig gevormd en bijgeschaafd worden zodat de socket hier omheen kan worden gevormd. Deze moet zeer precies passen zodat hij comfortabel genoeg is. Dit proces vergt dan ook veel tijd en energie. Met de CUSTOM-FIT aanpak kan de stomp tot op de millimeter nauwkeurig worden ingescand en vervolgens wordt de socket vervaardigd uit graded materiaal door middel van RM. Het vervaardigen van implantaten zoals (kaak)beenderen en (heup)gewrichten zou met CUSTOM-FIT ook sneller en met minder handelingen moeten kunnen.

RM kan tevens gebruikt worden bij het maken van helmen, waarbij het vooral gaat om de bekleding van de helm. Als deze per persoon passend kan worden gemaakt naar de vorm van het hoofd, worden helmen veiliger en comfortabeler om te dragen. Verder kan er in de bekleding eventueel ruimte worden uitgespaard voor communicatieapparatuur.

### Verskillende technieken

Het technologische doel van CUSTOM-FIT is het transformeren van de Europese maakindustrie waardoor producten kunnen worden ontwikkeld met onbegrensde vormvrijheid en met verschillende materiaalcomposities. Er zijn drie basisproductiemethoden in ontwikkeling die in aanmerking komen voor de beoogde multimateriaalapplicaties van RM. (Er bestaan wel monomateriaaltechnieken maar hiermee is het moeilijk



Kaakimplantaat, geheel automatisch vervaardigd vanuit scan en gemaakt van bioafbreekbaar materiaal.

hoogstaande, functionele producten te maken.) Deze methoden zijn in staat uit verschillende materialen functionele componenten te maken, maar zijn wel allemaal nog in ontwikkelingsfase.

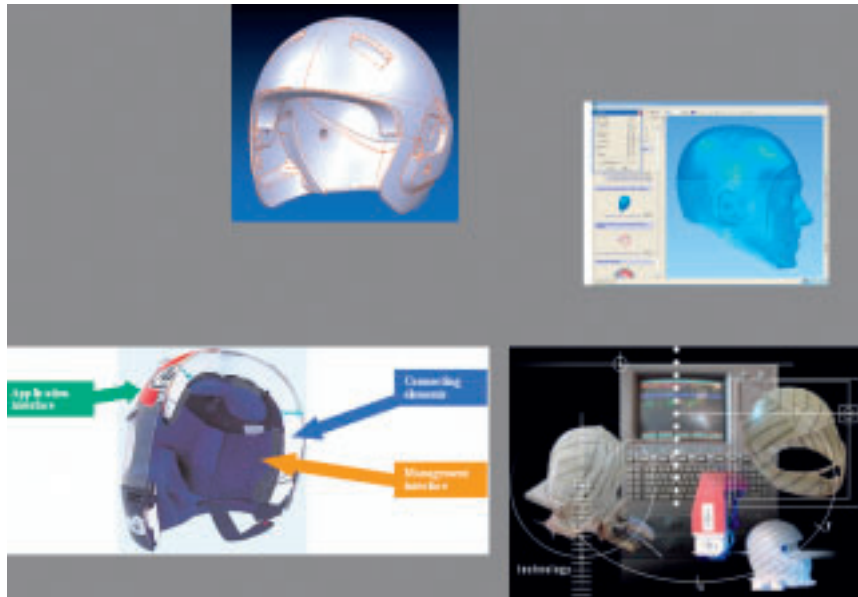
- Het Metal Printing Process (SINTEF, Noorwegen) bouwt laagjes metaal- of keramiekpoeder op met behulp van een elektrostatisch veld. De laagjes worden op elkaar gelegd en vervolgens geconsolideerd.

- High Viscosity Inkjet process is een methode die door TNO is ontwikkeld. Dit proces is vergelijkbaar met een standaard ink-jet systeem, maar het kan polymeren in een oplossing verwerken met een hogere viscositeit van ongeveer 400 mPa/s. Met dit systeem wordt een constante stroom druppels geproduceerd die elk elektrostatisch worden gemaakt en geplaatst in het gewenste patroon. Door de verhoogde viscositeit kunnen na uitharding sterkere eindproducten worden gemaakt. Bovendien kunnen verschillende soorten materialen tegelijk worden gebruikt.

- Bij Plastic Powder Printing (De Montfort University) wordt een polymere poeder gebruikt dat op de juiste plekken wordt gebonden door het selectief toepassen van een elektrostatische schok. Overbodig poeder wordt weggehaald en zo wordt het product laagje voor laagje opgebouwd.

## Toekomstmuziek

De grootste uitdaging waar CUSTOM-FIT voor staat, is redelijk essentieel; Rapid Manufacturing bestaat nog nauwelijks. In theorie werken de RM methodes wel, maar in de praktijk moeten we het doen met vooral Rapid Prototyping (RP) processen met onder andere als beperking dat de producten nabewerking vereisen. Deze producten hebben namelijk vaak een slechte of variabele oppervlaktafwerking, moeilijk te hanteren



*Customised helm: het hoofd wordt ingescand en op diverse plaatsen worden customised inlegdelen vervaardigd voor perfecte pasvorm en comfort.*

toleranties en weinig tijdswinst.

RM zal een belangrijke rol gaan spelen bij het gebruik van nieuwe materialen, aangezien nanomateriaal en composieten de functies van samengestelde componenten kunnen gaan vervangen. CUSTOM-FIT zal daarom ook investeren in onderzoek naar de toepassing van verschillende nieuwe materialen.

De definitie van RM is 'een productieproces waarbij onderdelen laagsgewijs worden vervaardigd die direct klaar zijn voor gebruik als functionele producten of componenten'. De huidige state-of-the-art methodes omvatten alleen nog RP methodes waarbij de producten nog niet bruikbaar zijn. Er zijn slechts enkele voorbeelden van toepassingen van RP waarbij een functioneel onderdeel is ontwikkeld, maar dit is eerder 'RP+' dan volwassen RM. Het doel is de basisgebreken

te overwinnen (snelheid, precisie, afwerking, kosten) die in de weg staan voor de praktische toepassing van deze technologie. «

## Literatuur

- [1] Feenstra F., Holmer B., Tromans G., Moos N. and Mieritz B., (2003), "RP, RT, RM trends and developments / research survey" Proc. 4th Int. Conference on RP and Virtual Prototyping, London.
- [2] Wohlers T., (2003), "The Wohlers Report 2003", USA.
- [3] Alcaniz M., Montesa J., Lozano J. A., Perpiñá C., Botella C., Baños R., Marco JH., (2000), "A new realistic 3D body representation in virtual environments for the treatment of disturbed body image in eating disorders", CyberPsychology and Behavior, 3:3, pp. 433-441.
- [4] Hague R., Campbell R.I. and Dickens, P.M., (2003), "Implications on Design of Rapid Manufacturing", Journal of Mechanical Engineering Science, pp 25-30.
- [5] Wimpenny D.I., Hayes, Goodship V., (2000), "Rapid Manufacturing - is it feasible?", International Journal of CAD/CAM & Computer Graphics, Vol15, N2-3-4, pp 281-293.



*Beenprothese: de stomp wordt ingescand en de zogenaamde socket wordt perfect passend gemaakt (in plaats van vele handmatige iteratieslagen nu).*