3D-printen van grote onderdelen bereikt offshore windindustrie

23 september 2016, 02:00

Pieter Jan Jordaens

Grote onderdelen, zoals voor windturbines of vliegtuigen, zijn vaak duur in productie, omwille van hun unieke karakter. Met additive manufacturing kunnen steeds grotere stukken worden verwezenlijkt, waaraan bovendien extra functionaliteiten zijn toegevoegd. Prototyping en productie worden hierdoor eenvoudiger en goedkoper.

Onlangs publiceerden we een artikel over additive manufacturing in de bouwsector, waarbij het printen van steeds grotere structuren stilaan niet meer uitzonderlijk is. Ook andere sectoren kunnen profiteren van deze trend en de voordelen die ermee gepaard gaan. De automotive, lucht- en ruimtevaart bijvoorbeeld, en ook binnen de hernieuwbare energiesector zoals voor de (offshore) windindustrie en getijdenindustrie ('tidal') zijn de testen veelbelovend.

Demo's wijzen uit dat met additive manufacturing kostenbesparingen kunnen worden gerealiseerd en dat het eenvoudiger (en goedkoper) wordt om functionaliteiten aan onderdelen toe te voegen. Op die manier kan de meerkost van 3D-printen gecompenseerd worden en wordt het totaalplaatje goedkoper.

Het 3D-printen van de mal voor een turbinewiek is hiervan een eerste voorbeeld. De uniciteit van dergelijke onderdelen maakt ze immers duur om te produceren. Alternatieve energiebronnen hebben klassiek te kampen met hoge kosten, waardoor ze vaak minder interessant zijn dan hun fossiele tegenhangers. Met additive manufacturing zouden de prototyping- en ontwikkelingskosten van windturbines naar beneden kunnen gehaald worden, zo blijkt volgens het Advanced Manufacturing Office (AMO), onderdeel van het US Department of Energy.



(Bron: 3ders)

Lagere kost voor ontwikkeling en prototype

Windturbinewieken bedoeld voor onderzoek kunnen makkelijk meer dan 12 m lang zijn. Daarom startte het AMO, samen met enkele partners uit onderzoek en industrie, met de bouw van mallen, vervaardigd uit bijna 2 m lange, 3D-geprinte secties, die kunnen worden ingezet om volledige wieken te vervaardigen.

De overschakeling naar 3D-printen moet een reductie mogelijk maken in de kosten en energie die nodig zijn voor prototyping en productie van de windturbines. 3D-technieken moeten bovendien toegang geven tot een productie met minder afval, lagere doorlooptijden en meer flexibiliteit in ontwerp. Bovendien worden de printers steeds groter en zijn de mogelijkheden ervan verbeterd.

Dergelijke projecten vragen uiteraard om een grotere 3D-printer en die vond het team in het Manufacturing Demonstration Facility (MDF) van het Oak Ridge National Laboratory (Tennessee, VS), waar zich een Big Area Additive Manufacturing (BAAM)-3D-printer bevindt. Dit toestel is 500 tot 1.000 keer sneller dan de meeste andere industriële 3D-printers en heeft een bouwvolume dat meerdere keren groter is.

Terwijl zelfs dit formaat 3D-printer nog niet volstaat om op de vereiste grootte te werken, geeft het wel een realistisch beeld van hoe zulke projecten praktisch aan te pakken. Eerst werd een CAD-model ontwikkeld van de wiek: in principe een typisch ontwerp van een wiek dat werd omgezet naar een mal en versneden in 3D-printbare secties, compleet met assemblagegaten en afvoerkanalen voor de hete lucht. De secties met afmetingen van bijna 2 m werden vervolgens geprint.

Vervolgens werden deze secties bekleed met een laag glasvezellaminaat en glad gemaakt. Elk malsegment werd in een raamwerk geplaatst en voorzien van een heteluchtblazer, temperatuursturing en thermokoppels. De innovatieve techniek met hete lucht spaart energie en maakt de arbeidsintensieve stap overbodig van handmatige plaatsing van de verwarmingsbedrading, die klassiek is ingebed in de vorm. De luchtblazers kunnen bovendien opnieuw gebruikt worden voor nieuwe mallen in de toekomst. Eens geassembleerd, beschikt de gigantische 3D-geprinte mal over een zeer egaal oppervlak, perfect om windturbinebladen mee te produceren aan een veel lagere prijs dan wat met de klassieke productiemethode mogelijk is. Ondertussen zijn binnen het onderzoek al verschillende wieken vervaardigd met deze 3D-geprinte mal.



(Bron: 3ders)

Onbeperkte afmetingen

Een andere technologie die de realisatie van grotere structuren met additive manufacturing mogelijk maakt, is de Infinite 3D Demonstrator van het eveneens Amerikaanse Stratasys. Dit systeem maakt gebruik maakt van een industriële robot en moet zo tegemoet kunnen komen aan de vereisten van sectoren die nood hebben aan grote, lichtgewicht thermoplastische onderdelen met herhaalbare mechanische eigenschappen, zoals de automotive, lucht- en ruimtevaart. Het systeem baseert zich op een nieuwe benadering tot FDM-extrusie, die naar verluidt capaciteit en herhaalbaarheid verhoogt. De 'oneindige-bouw-benadering' zou het printen op een verticaal vlak van stukken met onbeperkte afmetingen in de bouwrichting mogelijk maken. Met de nieuwe technologie zouden producten kunnen worden vervaardigd met veel grotere, mogelijk zelfs onbegrensde lengtes.

Vliegtuigbouwer Boeing heeft een grote invloed gehad bij het definiëren van de vereisten en specificeren van de demonstrator en gebruikt hem zelf bij de productie van kleine volumes van lichtgewicht onderdelen. Ook andere grote namen, zoals Ford, zijn geïnteresseerd in de

technologie voor nieuwe toepassingen. Zo wil men niet alleen de kosten en het gewicht van (grote) structuren reduceren, maar ook de tijd die nodig is voor prototyping en om nieuwe tools en producten te testen, om zo de klanten op een snellere en beter betaalbare manier van dienst te zijn.



(Bron: CompositesWorld)

Meer info over deze technologie vindt u in volgend filmpje:

Ook Sirris streeft naar goedkopere productieprocessen van onderdelen met grote afmetingen of meer functionaliteiten dankzij additive manufacturing. Dit voor klassieke en nieuwe sectoren zoals de 'blue energy' (d.i. offshore windindustrie; wave & tidal industrie).

Bronnen

- http://www.3ders.org/articles/20160801-amo-cuts-wind-energy-costs-by-3d-printing-gigantic-wind-blade-molds-in-6-feet-tall-sections.html
- http://www.3ders.org/articles/20160130-us-funds-3d-printing-research-to-develop-cheaper-wind-turbine-blades.html
- http://www.compositesworld.com/news/stratasys-debuts-infinite-build-robotic-composite-3d-printers
- http://www.owi-lab.be/
- http://www.slc-lab.be/

Auteurs



Pieter Jan Jordaens