

Aidro produceert hydraulische componenten via 3D-metaalprinten

[tekst] Franc Coenen [foto's] Aidro s.r.l., Milaan



Behalve het kleppenblok hebben de Italianen ook al een spoel 3D-geprint, met als bijzonderheid ovale en vierkante uitsparingen. Dit is wat Aidro bedoelt met productontwerpen die traditioneel niet maakbaar zijn en de prestaties van hydraulische installaties fors verbeteren.

Het Italiaanse familiebedrijf Aidro heeft de eerste serie overdrukventielen 3D-geprint voor klanten. Standaard worden de ventielen getest op 250 bar tot 350 bar druk, een test die ze moeiteloos doorstaan. In een nieuw project gaat Aidro de druk opvoeren tot 700 bar. Zullen in de toekomst alle overdrukventielen 3D-geprint gaan worden? En waarom zou je dat eigenlijk doen?

Soms lijkt het alsof 3D-metaalprinten nog niet zo lang wordt ingezet. En dat vooral de grote OEM'ers ermee bezig zijn. Ondertussen zijn tal van kleinere niche-spelers al jarenlang bezig de mogelijkheden van de nieuwe maaktechnologie te verkennen. Aidro bijvoorbeeld, een Italiaans familiebedrijf in de Noord-Italiaanse provincie Varese. De onderneming heeft

zich ontwikkeld tot een specialist in hydraulische systemen. Vijf jaar geleden heeft Valeria Tirelli het bedrijf overgenomen van haar vader, de grondlegger. Zij heeft geïnvesteerd om de productenrange verder uit te breiden en de servicegerichtheid te vergroten. Additive manufacturing is één van de nieuwe technologieën die ze hiervoor inzet.

In alle sectoren

“In het begin dachten we erover om onze 3D-geprinte oplossing alleen voor speciale toepassingen aan te bieden. Nu, na enkele jaren ervaring, zien we grote kansen in alle sectoren waarin hydrauliek wordt toegepast,” steekt Tirelli van wal. “Met name in toepassingen die speciale eisen stellen, waarvoor de traditionele maaktechnieken niet toereikend zijn.” Toepassingen waar men bij Aidro concreet aan denkt, zijn hydraulische componenten voor windturbines, hoge snelheidstreinen, sportwagens, landbouwmachines, draagbare energie-opslagsystemen, maar ook de jachten- en botenbouw. Dit geeft al aan hoe breed 3D-metaalprinten inzetbaar is. Recent heeft Aidro de nieuwe technologie vrijgegeven voor productie. Het eerste product is een overdrukventiel voor een éencilinder aandrijving, 3D-geprint van roestvast staal. De inwendige kanalen in het overdrukventiel kunnen dankzij de laagsgewijze opbouw geoptimaliseerd worden voor een efficiëntere vloeistofstroming. De kleppen kunnen veel complexer zijn dan momenteel haalbaar is met giet- en CNC-technologie. Doordat men gemakkelijker materiaal weg kan laten – wat bij 3D-printen bovendien de productietijd en dus de kosten reduceert – valt het gewicht lager uit. Het gewicht van het overdrukventiel dat eer-

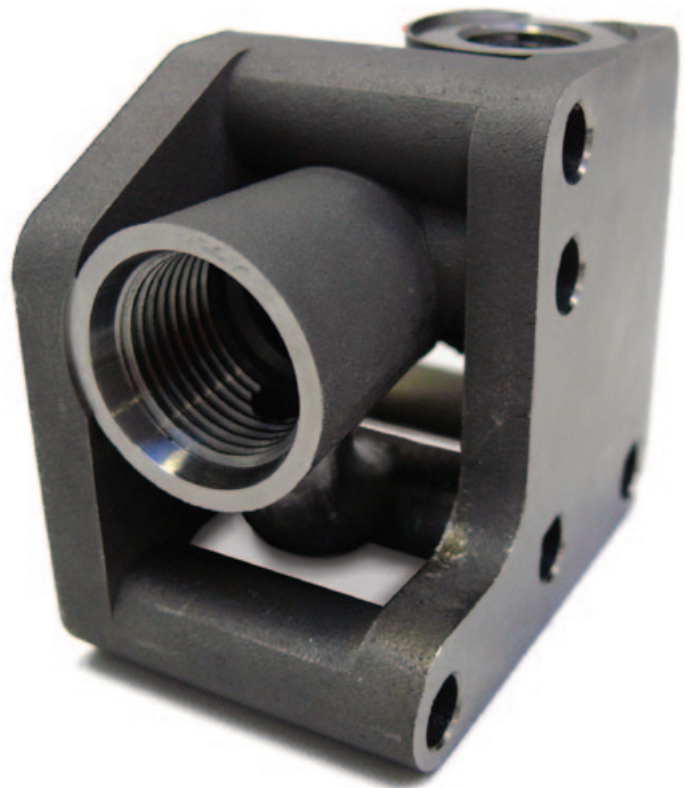
der dit jaar op de Hannover Messe werd getoond, is 60 procent lager ten opzichte van een klassiek geproduceerd blok van verzinkt staal.

Optimaliseren stroming

Tirelli noemt het optimaliseren van de stroming een van de grootste voordelen van 3D-metaalprinten. In plaats van rechte hoekige en schuine kruisingen van kanalen, worden deze bij additieve productie vloeiender. Daarmee wordt drukverlies voor een belangrijk deel voorkomen. Hoewel het lastig is om hier een exact getal aan te koppelen, omdat dit sterk afhangt van het hydraulische circuit, zegt Tirelli wel dat het drukverlies door 3D-metaalprinten geminimaliseerd wordt.

“Additive manufacturing stelt ons in staat om hydraulische producten te bouwen die beter presteren, dankzij de efficiëntere vorm. Engineers kunnen nu nieuwe designs en innovatieve onderdelen ontwerpen. In dat geval gaan ze niet een bestaand product optimaliseren, maar creëren ze nieuwe producten waarbij de ontwerpcapaciteit het verschil maakt.”

“Additive manufacturing stelt ons in staat om hydraulische producten te bouwen die beter presteren, dankzij de efficiëntere vorm. Engineers kunnen nu nieuwe designs en innovatieve onderdelen ontwerpen. In dat geval gaan ze niet een bestaand product optimaliseren, maar creëren ze nieuwe producten waarbij de ontwerpcapaciteit het verschil maakt.” Hoewel Aidro er nog geen ervaring mee heeft, sluit ze niet uit dat in bepaalde toepassingen er volstaan kan worden met een hydrauliekpomp met een geringer vermogen. Dit hangt af van het complete systeem en de toepassing. Daar is het de Italiaanse hydrauliekspecialist echter helemaal niet om te doen. Gewichtsreductie is een belangrijker voordeel. Door bestaande hydraulische componenten te herontwerpen voor additieve manufacturing, kan fors gewicht worden bespaard. Aidro heeft een recent voorbeeld van een hydraulisch systeem voor een draagbaar aggregaat waarbij het gewicht van het manifold met meer dan 75 procent is ver-



Een voor additive manufacturing aangepast ontwerp van een klep, gericht op gewichtsbesparing van 60 procent vergeleken met het klassieke model.

minderd. In deze toepassing is AlSi10Mg als materiaal gebruikt, tegenover Aluminium 7075 Ergal voor bestaande producten. Lichtgewicht hydraulische componenten betekenen eveneens vermindering van het energieverbruik en verbeterde prestaties van de uiteindelijke machine. Tirelli merkt dat sommige klanten kleinere manifolds willen vanwege de beperkte inbouwruimte. Het verminderen van mogelijke olielekages ziet ze als een ander argument om



De mogelijkheden om gewicht te besparen komen in deze foto goed tot uitdrukking. Links een traditioneel vervaardigd ventiel, daarnaast een 3D-geprint model dat al 40 procent minder weegt en helemaal rechts de uiteindelijke vorm, 60 procent lichter dan het uitgangsmodel.

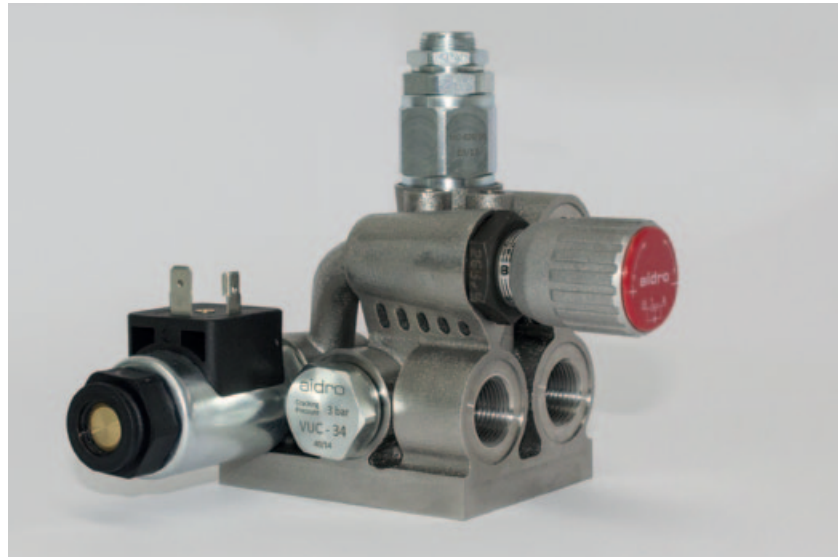
voor 3D-printen te kiezen, net als het gebruik van speciale materialen. Bij 3D-metaalprinten kunnen namelijk legeringen worden ingezet die niet gebruikelijk zijn voor hydraulische toepassingen. Bij Aidro noemt men als voorbeeld roestvast staal AISI316L, een legering die direct geprint kan worden. Deze legering is optimaal voor offshore-toepassingen of een omgeving waarin een hoge mate van chemische resistentie gevraagd wordt.

Kortere doorlooptijd

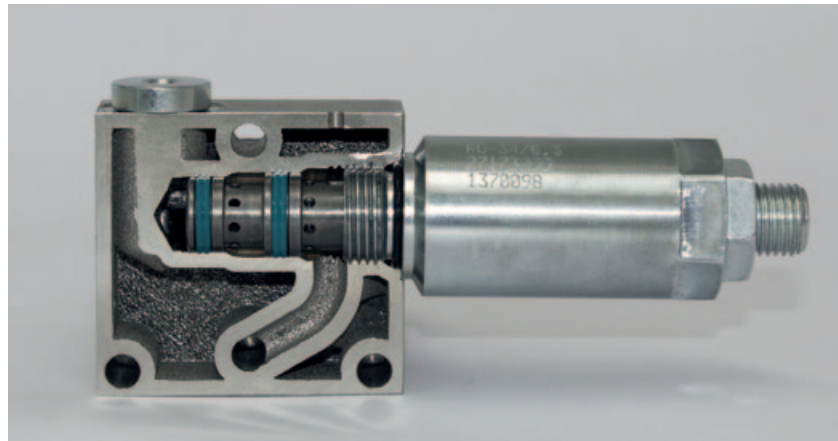
Ook doorlooptijden worden kort, als je componenten gaat 3D-printen. “Wij kunnen een 3D-geprint prototype in een of twee weken leveren,” aldus Tirelli. Het CNC-frezen en draaien van een kleppenblok heeft een doorlooptijd van dertig tot zestig dagen; gaat men gieten dan loopt deze al snel op tot zes tot twaalf maanden. 3D-printen verkort de doorlooptijd dus enorm. Hierdoor kan de klant zijn machine of systeem sneller testen, eventueel herontwerpen en een verbeterde versie laten printen. Iteraties in het ontwerpproces van de hydraulische installatie volgen elkaar veel sneller op. Daarnaast is een 3D-geprint metalen prototype goedkoper dan een prototype waarvoor een gietmatrijs nodig is. Matrijzen vergen niet alleen een behoorlijke investering, maar ook een minimale batchgrootte. “Met 3D-printen kunnen we één prototype voor een concurrerende prijs maken,” stelt Tirelli.

Beide technieken nodig

De Italiaanse fabrikant is enthousiast over 3D-metaalprinten, laat de CEO duidelijk merken. Om snel op vragen van klanten in te kunnen spelen, heeft het bedrijf geïnvesteerd in een eigen 3D-printafdeling. Ook stelt men de kennis van het additive manufacturing proces voor hydraulische toepassingen beschikbaar aan opdrachtgevers en wordt samengewerkt met Italiaanse onderzoeksinstituten. “We kunnen een complete oplossing aanbieden: van evaluatie of additive manufacturing wel iets is voor een bepaalde toepassing tot design, testen en het opleveren van een compleet product met kleppen.” Desalniettemin denkt Tirelli dat in de toekomst in een aantal toepassingen een combinatie van 3D-printen met de klassieke productietechnieken zoals CNC-verspanen en gieten de ideale combinatie gaat vormen. De eerste prototypes worden 3D-geprint, mede om de investerings-



Een compleet afgewerkt overdrukventiel, 3D-geprint in RVS.



Een voorbeeld van een direct bediend ventiel, geoptimaliseerd voor 3D-printen. Deze ventielen worden getest tot 350 bar wat ze moeiteloos doorstaan.

risico's laag te houden. De uiteindelijke serie wordt dan klassiek gemaakt. 3D-metaalprinten gaat niet de CNC-technologie verdringen. “De afwerking moet altijd

met CNC-machines gedaan worden,” besluit Tirelli. **AT**

www.aidro.it

Ruw oppervlak geen probleem

Het overdrukventiel dat Aidro momenteel op de markt brengt, is getest op een druk van 250 bar tot 350 bar. Op dit moment ontwikkelt men een hydraulisch manifold dat getest wordt op een druk van 700 bar. Voor dergelijke testen werkt Aidro samen met het Milan Polytechnic en het AddMee.Lab laboratorium.

Qua afwerking gebruikt Aidro voor de inwendige wanden van de kanalen enkele standaard nabewerkingstechnieken, zoals zandstralen, shot peening en eventueel de inzet van abrasieve vloeistoffen. De belangrijkste nabewerking is echter het nafrezen van de caviteiten waarin de kleppen worden gemonteerd. De buitenkant wordt alleen nagefreed als de klant erom vraagt.

Een typisch effect van 3D-metaalprinten is dat oppervlakken ruwer worden. Op dit punt levert additive manufacturing een vergelijkbaar resultaat als een gegoten ventiel. De wanden van de inwendige kanalen zijn echter iets ruwer. Dat weegt echter niet op tegen de andere voordelen, zegt Valeria Tirelli. “Met abrasieve vloeistoffen kunnen we de ruwheid verbeteren om volkomen gladde wanden te maken, maar voor de meeste toepassingen is dat niet nodig.” De druktesten tonen aan dat de olie vrij kan stromen.