

21 december 2017

Groeiende belangstelling metaalpoeders gevoed door 3D-printing

Casper Burgering
Senior sectoreconoom Industrie &
Industriële Metalen
casper.burgering@nl.abnamro.com

- **Mondiale behoefte aan 3D-metaalgeprinte producten groeit sterk en geeft de vraag naar metaalpoeders een impuls**
- **Groei van 3D-metaalprinting in Nederland loopt echter flink achter**
- **Transparantie over markt en prijsvorming van metaalpoeders is laag**

Mondiaal gezien ondergaat 3D-metaalprinting een snelle ontwikkeling. De groei in Nederland valt nog tegen, ondanks dat 3D-metaalprinting steeds meer een *'proven technology'* aan het worden is. Dat komt door de onbekendheid met de mogelijkheden en het ontbreken van grote eindgebruikende sectoren (zoals automotive en lucht- & ruimtevaartindustrie). De opkomst van 3D-printing technieken vormt een katalysator voor het gebruik van metaalpoeders. Met de grote variëteit aan toepassingsmogelijkheden is het niet zo vreemd dat de interesse in 3D-metaalprinting groot is. We zien echter dat de schaal van het 3D-printen met metaalpoeders in Nederland langzaam toeneemt. In dit rapport gaan wij in op de kansen en belemmeringen voor 3D-metaalprinting en geven wij inzicht in de marktdynamiek rondom de metaalpoeders die daarvoor worden gebruikt.

Niet alleen van deze tijd

Poedermetallurgie kent een lange historie. Het verhaal gaat dat metaalpoeders al werden gebruikt sinds het jaar 3000 voor Christus. Naar verluidt gebruikte de Egyptenaren en de Inca's als eerste ijzerpoeders voor het maken van metalen objecten. In 1870 werd het eerste patent in de VS aangevraagd voor materialen gemaakt van metaalpoeders en vanaf dat moment neemt de schaal waarin metaalpoeders gebruikt worden sneller toe. Metaalpoeders werden destijds vooral gebruikt voor het praktisch vormen van onderdelen of decoreren van voorwerpen.

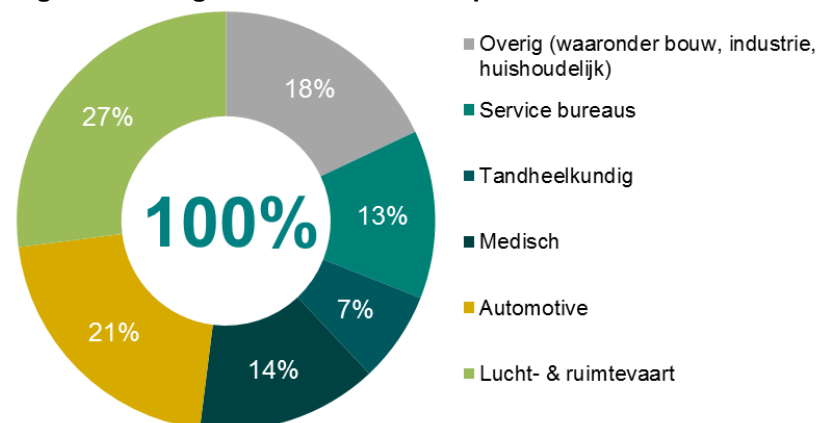
De conventionele methode voor het maken van producten en onderdelen van metaalpoeders is door het poeder te persen en te verhitten (ofwel *'sintering'*). Voorafgaand aan het persen worden de gewenste metaalpoeders geprepareerd tot een zogenoemde 'blend' van metaalpoeders. Deze poedermix van diverse metalen wordt vervolgens in een mal gegoten en geperst. Het resultaat is een component met een zogenoemde *'groene sterkte'*. Dit houdt in dat het product compact genoeg is, maar nog niet voldoende sterkte heeft. Vervolgens krijgt het component zijn echte sterkte door verhitting.

Het concept vindt zijn oorsprong in Europa (met name in Duitsland en Scandinavië), maar momenteel is vanuit geografisch perspectief Noord-Amerika (de VS en

Canada) de grootste gebruiker van metaalpoeder, daarna volgen Europa en Azië. Noord-Amerika heeft een aandeel van circa 35% in de totale vraag naar metaalpoeders. Europa en Azië hebben beide een aandeel van circa 20% in de mondiale vraag.

Met het gebruik van metaalpoeders neemt de flexibiliteit in het design toe en ook de precisie. Maar de metaalpoedermarkt is slechts een fractie van de mondiale industriële metaalmarkt. Het materiaal speelt echter steeds meer een cruciale rol. Metaalpoeders komen terug in een scala aan producten en onderdelen. Zo komen metaalpoeders terug in eindproducten zoals in automotoren en transmissies, automatische rem- en stuursystemen, machines, elektrisch gereedschap, computers en kopieerapparaten maar ook in bijvoorbeeld verf. Daarnaast komen de poeders terug in consumentengoederen, zoals in huishoudelijke apparaten, tuingereedschap, sneeuwscooters, hengels, juwelen en polshorloges. Ook lopen er studies – in een consortium van bedrijven en universiteiten – naar het gebruik en de haalbaarheid van metaalpoeders als alternatieve autobrandstof. Hierbij wordt gekeken naar het gebruik van metaalpoeders als een alternatief voor benzine- en dieselbrandstoffen met bijna geen CO₂-uitstoot.

Figuur 1: Eindgebruikers van metaalpoeders



Bron: SmartTechMarkets, bewerking ABN AMRO

De lucht- & ruimtevaartsector is de grootste afnemer van metaalpoeders, gevolgd door de automotive sector. Deze laatste sector gebruikt vooral metaalpoeders voor het (laten) maken van auto-onderdelen. Zo bevat een lichte truck ongeveer 27 kilo aan onderdelen gemaakt van metaalpoeder en een gemiddelde personenauto ongeveer 12 kilo.

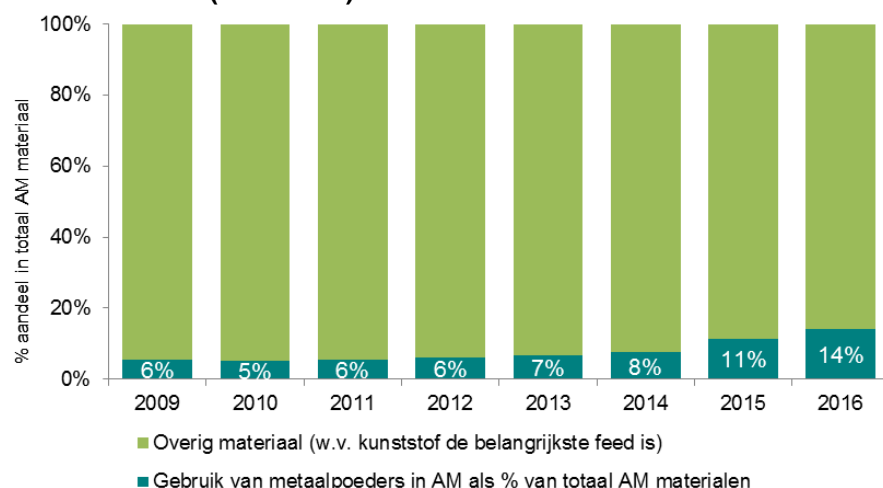
3D-printing met metaal als katalysator

De 3D-printingmarkt (ook wel aangeduid als 'AM', ofwel *Additive Manufacturing*) professionaliseert verder, groeit buitengewoon hard en innoveert er op los. Dat 3D-printen steeds efficiënter, sneller en goedkoper kan, blijft bij veel eindgebruikers niet onopgemerkt. Veel sectoren – zoals lucht- & ruimtevaart, automotive en medisch – zoeken continu naar manieren om de kosten te drukken en de efficiency te verbeteren. Zo kunnen lichtere onderdelen – gemaakt met 3D-printing – flinke besparingen opleveren in de luchtvaart. Het zal het brandstofbudget van vliegtuigen verder verlagen.

Ook in de automotive sector is de vraag naar lichtere materialen groot en wordt met veel belangstelling gekeken naar de innovatieve mogelijkheden die 3D-metaalprinting biedt. Andere sectoren hebben inmiddels ook succesvolle pilots achter de rug. In de agri-mechanisatie wordt gekeken naar het 3D-metaalprinten (lasercladden) van slijtlagen op bijvoorbeeld tandwielen en de eerste experimenten met het 3D-printen van bruggen trekken veel (media)belangstelling. In de transportsector is onlangs een project van *Damen Shipyards* geslaagd waarbij een scheepsschroef van 180 kg – met een nikkel-aluminium-bronslegering – door 3D-printing met succes afgerond. De innovatie in 3D-printing gaat dus non-stop door en de mogelijkheden nemen daardoor de komende jaren verder toe.

Ook de materialen die gebruikt worden voor 3D-printing diversificeren verder. Traditioneel is kunststof een veelgebruikt materiaal, maar ook met keramiek en hout is al veel mogelijk. Hout wordt gebruikt voor complexe modellen (bijvoorbeeld bij schaalmodellen), omdat gewerkt kan worden met in elkaar grijpende en bewegende delen. Ook deze materialen geven veel ontwerpvrijheid.

Figuur 2: Aandeel van verkopen metaalpoeder in totale verkoop van AM materialen (2009-2016)



Bron: Wohlers Associates

De vraag naar 3D-geprinte producten van metaal groeit jaarlijks en daarmee neemt ook de vraag naar metaalpoeders toe. Het scala aan metaalpoeders is inmiddels al behoorlijk groot. Zo zijn aluminium-, nikkel-, titanium-, kobalt-chroom- en koperlegeringen in poedervorm beschikbaar voor 3D-printing. Ook met poeder van roestvaststaal (RVS) zijn al vele toepassingsmogelijkheden en dat is in Nederland momenteel het meest gebruikte materiaal.

De mondiale groei in de markt voor metaalprinters zorgt ervoor dat de toeleverketen voor 3D-printmaterialen in beweging blijft en zal het aantal spelers toenemen. Dat maakt de keten meteen ook erg vatbaar voor technologische ontwrichting als de nieuwe speler ook innovators zijn.

Prijstrend

Het maken van metaalpoeders is een complex en nauwkeurig proces. De kosten die gemoeid zijn met dit proces spelen een grote rol in de uiteindelijke prijsvorming van de metaalpoeders. De basiskosten van de grondstoffen geven de uiteindelijke prijs

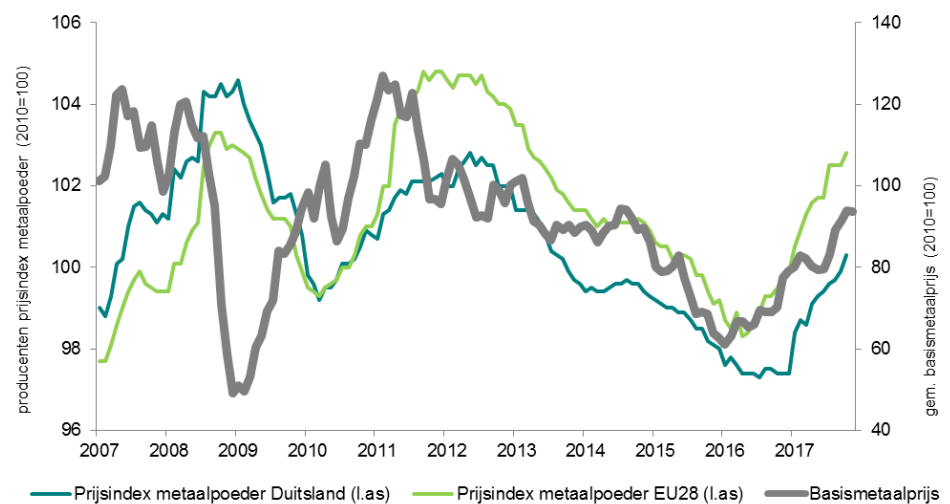
uiteraard ook zijn richting, maar het is vooral de waarde die de producent toevoegt die de hoogte van de prijs bepaald. Hierdoor kunnen de prijsverschillen voor metaalpoeders per producent groot zijn en dat zorgt ervoor dat de transparantie in de markt nu nog relatief laag is.

De prijstrend in figuur 3 heeft betrekking op de producentenprijs van metaalpoeder in de EU en Duitsland. Dit is niet de benchmark voor de metaalpoederprijs, maar dient ter verduidelijking van de prijsdynamiek in de markt.

De prijsindex van metaalpoeder in de EU en Duitsland neemt vanaf 2007 een vlucht en stijgt door tot en met de crisis van 2008-2009. De vraag naar metaalpoeders was in deze periode sterk. Het valt deels samen met de opkomst en snelle groei van het gebruik van metaalprinters. In de crisis dalen de prijzen voor geraffineerde basismetalen (zoals aluminium, koper, nikkel en zink) sterk, met enige vertraging volgen de metaalpoederprijzen in de EU en Duitsland. Dit vertraagde reactie zien we ook later terug: de basismetalaalprijs daalt vanaf mid 2011 en pas vanaf mid 2012 zetten de metaalpoederprijzen een neerwaartse beweging in.

Van 2012 tot 2016 zit de prijs voor metaalpoeder in een neerwaartse trend en volgt daarin de trend in de prijs voor basismetalen. In deze periode nemen de zorgen over de vraag naar industriële metalen van China – 's werelds grootste gebruiker van industriële metalen – toe. Ook de mondiale industriële activiteit ligt in deze periode relatief laag.

Figuur 3: Relatie prijsindexen metaalpoeder in EU en Duitsland en de gemiddelde basismetalaalprijs



Bron: Thomson Reuters Datastream

Maar vanaf mid-2016 keert het tij en veren de prijzen voor zowel metaalpoeders als voor basismetalen weer op. De mondiale economische activiteit is robuust in deze periode en de prijzen voor veel industriële metalen (en ook metaalpoeders) kunnen weer herstellen.

Uit bovenstaande vergelijking concluderen wij dat de fluctuaties in de prijs voor het geraffineerd materiaal voor een deel hand in hand gaan met de prijs voor metaalpoeders. De lange termijn trends in de prijs voor metaalpoeder zullen – net zoals dat geldt voor de lange termijn prijstrends in basismetalen – voor een belangrijk deel bepaald worden door de fundamentele ontwikkelingen in vraag en aanbod. Een

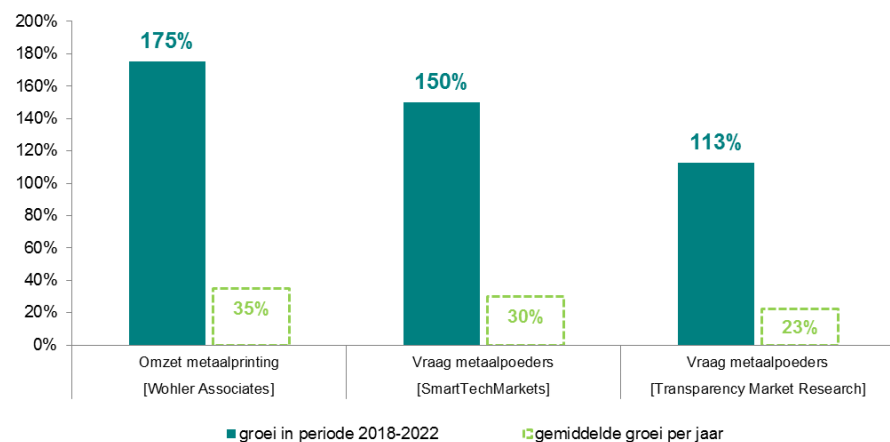
sterkere toename van de vraag heeft een prijsopdrijvend effect op het moment dat het aanbod niet in een gelijk tempo meegroeit. Ook conjuncturele factoren werken door in de prijstrend. Het gebruik van metaalpoeders heeft namelijk – net zoals bij basismetalen – een sterke link met de industriële activiteit. Daarmee is de cycliciteit hoog en hebben trends in de economie grote invloed op de marktdynamiek.

Veelbelovende toekomst

De vraag naar metaalpoeders is snel gegroeid. De mondiale markt voor metaalpoeders was in 2005 ongeveer USD 3,7 miljard waard, in 2017 is dat doorgroeid – volgens *BCC Research* – naar USD 7,1 miljard.

Ook voor de komende jaren is de verwachting dat de vraag wereldwijd verder zal toenemen. Het gebruik van metaalpoeders in 3D-printing ligt aan de basis van deze groei. Het adviesbedrijf *Wohlers Associates* gaat uit van een groei van ruim 175% in de periode 2018 tot en met 2022 van de omzet van AM-metaalprinting op mondiale schaal. Dat is ruim 35% op jaarbasis. Een ander adviesbedrijf – *SmartTechMarkets* – denkt dat de mondiale groei van het volume van metaalpoeders in 3D-printing gaat toenemen met ruim 150% in de periode 2018 tot en met 2022. Het adviesbedrijf *Transparency Market Research* gaat uit van een gemiddelde jaarlijkse groei in wereldwijde omzet van 22,5% in de periode 2017-2025.

Figuur 4: Verwachtingen mondiale groei van 3D-metaalprinting en de vraag naar metaalpoeders per adviesbedrijf (2018-2022)



Bron: *Wohler Associates, SmartTechMarkets, Transparency Market Research*

Deze groeicijfers verschillen weliswaar van elkaar, maar de centrale boodschap is duidelijk: de potentie voor 3D-metaalprinten en voor de vraag naar metaalpoeders is groot. De sterke groei trekt de aandacht en veel bedrijven hebben al AM initiatieven met metaalpoeders ontwikkeld.

In juli 2016 opende *Alcoa* – één van de grootste aluminiumproducenten uit de VS – een 3D Metal Powder Plant in Pittsburgh. Deze gespecialiseerde fabriek produceert met 3D-technologie speciale onderdelen voor de ruimtevaart met titanium-, nikkel- en aluminiumpoeders. Ook het Zwitserse bedrijf *Oerlikon* – een wereldspeler met activiteiten gelieerd aan de hightech industrie – heeft flink geïnvesteerd in 3D-metaalpoederproductie. Het bedrijf is in de VS een productiefaciliteit gestart met een sterke nadruk op R&D op het gebied van 3D-metaalprinters. Maar bedrijven zoals

Airbus en *GE Additive* zitten ook niet stil en hebben plannen op de plank liggen om aanzienlijk te investeren in dit segment.

De groei van de investeringen in 3D-metaalprinters toont aan dat de potentie van het gebruik van metaalpoeders ook groot is. De komende jaren zet de groei van de vraag naar 3D-metaalprinting mondiaal door en deze groei zal breder gedragen worden. Met name vanuit de transportmiddelenindustrie zal de vraag toenemen, en dan vooral vanuit de automotieve sector en de lucht- & ruimtevaart. De automotieve sector maakte al veel gebruik van de talloze mogelijkheden van metaalpoeders, maar door de 3D-technologie zal het maken van specifieke onderdelen en eindproducten in kleine series accelereren de komende jaren. Maar de snelle groei van het gebruik van metaalpoeders in de automotieve sector zal de groei in de ruimtevaart niet overstijgen. Deze sector wordt gezien als een ware pionier in het gebruik van 3D-geprinte onderdelen van metaalpoeders.

Maar er zal een vergelijkbare sterke mondiale groei van de vraag in de gezondheidszorg plaatsvinden. De gezondheidszorg zal de komende jaren intensief gebruik blijven maken van 3D-prints met metaal, met name met kobaltchroom en titanium. De 3D-metaalprint techniek geeft de sector de beschikking om complexe onderdelen te laten maken, waarbij hoge (klantspecifieke) nauwkeurigheid een strikte voorwaarde is. Met name op het gebied van implantaten in de tandheelkunde en medische sector zet de innovatie door.

In het ABN AMRO rapport [‘Omzet 3D-printing in Nederland naar 120 miljoen in 2017’](#) (maart 2017) werd al geconstateerd dat in Nederland het aantal in gebruik genomen metaalprinters nog relatief laag is en dat de markt nog erg versplinterd is. De markt wordt gekarakteriseerd door relatief veel kleine 3D-geprinte metalen series en prototyping. Dat maakt dat de totale vraag naar 3D-geprinte metalen producten en onderdelen momenteel nog beperkt is. Nederland ontbeert ook het volume van traditioneel grote eindgebruikende sectoren van 3D-geprinte metalen onderdelen, zoals de automotieve industrie en lucht & ruimtevaartindustrie. In de gezondheidszorg – met name in de dentale sector (kronen en beugels) – zijn de initiatieven iets talrijker, maar ook daar is het totale volume in Nederland nog relatief laag.

We denken dat de bereidheid om te investeren in 3D-metaalprinting – waaronder ook in verder onderzoek en technische ontwikkeling – ook in Nederland zal gaan toenemen. Het tempo van de groei van 3D-geprinte metalen ligt in Nederland lager doordat de bekendheid bij potentiële eindgebruikers nog niet groot is. Ook leeft bij veel potentiële eindgebruikers nog de perceptie dat 3D-geprinte metalen producten en onderdelen kostbaar zijn. Het zijn obstakels die een definitieve doorbraak van 3D-metaalprinting in de weg staan. Maar dat neemt niet weg dat ook andere sectoren (zoals bouw, scheepvaart, machine-industrie) in toenemende mate interesse tonen in 3D-geprinte producten en onderdelen van metaal. Tot nu toe worden 3D-metaalgeprinte producten en metalen nog overwegend in de hightech industrie toegepast, en veel minder in de lowtech industrie.

Nog veel belemmeringen

Het 3D-prints met metaalpoeders is in opkomst, dat kunnen we niet ontkennen. Maar de opkomst kent wel zijn belemmeringen. Het 3D-metaalprinten is nog een relatief langzaam proces. Dat maakt het voor sommige toepassingen minder

geschikt. Bijkomend nadeel is dat het zijn beperkingen heeft qua afmetingen. Het merendeel van de eindproducten die de industrie aan de hand van 3D-metaalprinting maakt, zijn nog relatief klein van formaat.

Ook de kwaliteit van de metaalpoeders en legeringen luistert nauw en de verschillen in kwaliteit van de metaalpoeders zijn nog relatief hoog. Het is in veel gevallen een kritische succesfactor. Zo kan een mix van metaalpoeders in dezelfde samenstelling zich anders gedragen bij verschillende producenten. Want eigenschappen zoals grootte en rondheid van de metaalkorrels zijn doorslaggevend op het eindresultaat. Dit maakt standaardisatie en dus bredere acceptatie moeilijker. Daarmee is maatwerk nog steeds gemeengoed, aangezien eindgebruikers hoge eisen stellen aan de kwaliteit metaalpoeders en de eindproducten.

Ook de effecten die een laser kan hebben op gesmolten metaalpoeder van een bepaalde legering zijn vaak onbekend. Een inferieure input van (een mix van) metaalpoeders kan grote gevolgen hebben op de kwaliteit van het eindproduct. Een verkeerde samenstelling heeft bijvoorbeeld scheuren in het eindproduct tot gevolg. De kwaliteit van de metaalpoeders heeft uiteindelijk grote invloed op de materiaaleigenschappen van de eindproducten zoals treksterkte, hardheid en dichtheid. Het hele proces vraagt om continue kwaliteitscontroles.

De sterke groei brengt echter ook meer prijsdynamiek met zich mee. De transparantie over de prijsvorming is nu nog relatief beperkt, mede doordat de toegevoegde waarde van producenten van metaalpoeders veelal prijsbepalend is. Onze verwachting is dat de beweeglijkheid in de prijs – door het spel van vraag en aanbod – op den duur alleen maar hoger gaat worden. Door de grote potentie en verwachte groei van 3D-metaalprinten, zal het aantal bedrijven de komende jaren toenemen. Dit zet ook druk op het aanbod van metaalpoeders, vooral wanneer de toepassingen van metaalpoeders in een hogere frequentie breder ingezet gaan worden in het 3D-metaalprintingproces. Dit vraagt om een consistente toeleverketen. Consistentie in toelevering draagt ertoe bij dat de levensvatbaarheid van 3D-metaalprinting ook op de lange termijn gegarandeerd kan worden en dat de toepassingen ervan gemeengoed wordt voor meerdere (sub)sectoren.

Dit rapport is mede tot stand gekomen door gesprekken met ondernemers en deskundigen. Hun kennis was een waardevolle input voor dit rapport:

- Ko Buijs (**Innomet BV**)
www.innomet.nl
- Rein van der Mast (**Fontys University of Applied Sciences**)
www.fontys.nl
- John Hagelaars (**Machinefabriek de Valk**)
www.machinefabriekdevalk.nl
- Henk Anema (**Mundo 3D**)
www.mundo-3d.nl
- Henny ten Pas (**Bender Additive Manufacturing BV**)
www.benderam.nl
- Joyce van Mondfrans (**Landré Machines BV**)
www.landre.nl

Overige bronnen:

- Omzet 3D-printing in Nederland naar 120 miljoen in 2017, maart 2017 (**ABN AMRO Sector Advisory**)
- Wohlers Report 2017 (**Wohlers Associates**)
- State of the PM Industry in North America, June 2017 (**Metal Powder Industries Federation**)
- Metal 3D Printing is Poised to Become a New Manufacturing Paradigm, But Adoption Is Slow, March 2017 (**3Dprint.com**)
- Optimization of 3D Metal Printing Set to Change Industry, April 2017 (**BCC Research**)
- Optimising metal powders for additive manufacturing (**TCT Magazine**)
- A look into powder materials for metal 3D printing, September 2015 (**3Dprintingindustry.com**)
- Handbook of Non-Ferrous Metal Powders: Technologies and Applications, 2008 (**Oleg D Neikov, I. B. Murashova, Nicholas A. Yefimov, Stanislav Naboychenko**)
- Metal Powders: A Global Survey of Production, Applications and Markets 2001-2010 (**Joseph M Capus**)
- Metal powders – the raw materials, 2017 (**Metal AM**)
- Press releases on 3D Metal Printing, 2017 (**SmartTechMarkets, Transparency Market Research**)
- Presentation: Metal Additive Manufacturing Trends, 2015 (**SmartTechMarkets**)

DISCLAIMER

Dit document is samengesteld door ABN AMRO. Het heeft uitsluitend als doel om financiële en algemene informatie te verstrekken over de economie en trends in de sector. ABN AMRO behoudt zich alle rechten voor met betrekking tot de informatie in het document en het document wordt uitsluitend aan u verstrekt voor uw informatie. Het is niet toegestaan dit document (geheel of deels) te kopiëren, distribueren, door te geven aan een derde of om het voor enig ander doel te gebruiken dan hier boven bedoeld. Dit document is informatief bedoeld en vormt geen aanbieding van effecten aan het publiek, of een uitnodiging om een aanbod te doen.

U mag niet om welke reden dan ook vertrouwen op de informatie, meningen, beramingen, en aannames in dit document noch dat het compleet, accuraat of juist is. Er wordt geen garantie gegeven, uitdrukkelijk of stilzwijgend, door of uit naam van ABN AMRO, haar directeurs, functionarissen, vertegenwoordigers, gelieerde partijen, groepsmaatschappijen of werknemers met betrekking tot de juistheid of volledigheid van de informatie in dit document, en geen enkele aansprakelijkheid wordt geaccepteerd voor enig verlies als direct of indirect gevolg van het gebruik van deze informatie. De opvattingen en meningen opgenomen hierin kunnen op enig moment aan verandering onderhevig zijn en ABN AMRO heeft geen enkele verplichting om de informatie in dit document na de datum hiervan te herzien.

Voordat u in enig product van ABN AMRO investeert, dient u zich te informeren over de verschillende financiële en andere risico's, alsmede mogelijke beperkingen voor u en uw investeringen als gevolg van toepasselijke wetgeving en regels. Indien u, na lezing van dit document, overweegt een investering te doen in een product, raadt ABN AMRO aan om een dergelijke investering met uw relatie manager of persoonlijke adviseur te bespreken om nader te bezien of het relevante product – met inachtneming van alle mogelijke risico's – past bij uw investeringen. De waarde van beleggingen kan fluctueren. In het verleden behaalde resultaten bieden geen garanties voor de toekomst. ABN AMRO behoudt zich het recht voor wijzigingen in dit materiaal aan te brengen.

Alle rechten voorbehouden