

8 Aanbevelingen

Naar aanleiding van het onderzoek, hebben wij een aantal aanbevelingen voor ATAG. In de paragrafen hieronder worden ze in detail uitgelegd. De aanbevelingen zijn:

1. Wij adviseren ATAG om 3D-printen te introduceren in de organisatie. De vele voordelen hiervan zijn volgens ons significanter dan de hoge kosten.
 - a. Voor de techniek adviseren wij ATAG om te kiezen voor BJT. Deze techniek heeft veel potentie, voldoet aan de eisen van ATAG en heeft een relatief lage prijs.
 - b. Wanneer de impact van 3D-printen (op de processen en kosten) door ATAG als te fors wordt beoordeeld, adviseren wij ATAG het alternatief om dit allereerst niet op productieschaal te doen, maar in te zetten in spare-parts management.
2. Wij adviseren ATAG om nog een vervolg onderzoek te doen naar de FV wok brander en de mogelijkheden om deze te 3D-printen. Er valt nog behoorlijk wat winst te behalen als het ontwerp volledig afgestemd is op de technische mogelijkheden van 3D-printen.

8.1 Inzetten op de toekomst

Wij adviseren ATAG om 3D-printen te introduceren binnen de organisatie.

Naar aanleiding van dit onderzoek is geconcludeerd dat 3D-printen de toekomst van het produceren van onderdelen is, doordat 3D-printen zeer flexibel is in ontwerpen en de logistieke voordelen voor een veel minder complexe supply chain zorgen. Met 3D-printen is het zeer gemakkelijk en goedkoop om het product per afzetmarkt te specificeren en af te stellen op de bijbehorende eisen. Het opbouwen van kennis binnen de organisatie kan lang duren. Wanneer ATAG lang wacht met het introduceren van 3D-printen bestaat de mogelijkheid dat een achterstand op de concurrentie ontstaat.

8.2 3D-print techniek

Wij adviseren ATAG om BJT te gebruiken als 3D-print techniek.

Als ATAG besluit om te gaan 3D-printen, is volgens het uitgevoerde onderzoek BJT de beste keuze. BJT voldoet aan de eisen die ATAG heeft gesteld aan de technieken en de kosten zijn significant lager dan Laser powder bed fusion.

BJT bestaat twee jaar en heeft potentie voor verdere ontwikkeling ten opzichte van andere 3D-print technieken. Een van ATAG haar kernwaarden is innovatie, dus is deze techniek interessant om in de gaten te houden.

BJT is vrij uniek vanwege de mogelijkheid om volledig gebruik te maken van de bouwkamer. Hiernaast is het mogelijk om verschillende componenten tegelijkertijd te printen, waar andere 3D-print technieken deze optie niet hebben. Middels de bekende gegevens van de FV wok brander, hoge productie aantallen op jaarbasis, heeft ATAG behoefte aan middelgrote serieproductie. Hier is BJT zeer geschikt voor. Met het grootte bouwvolume, een efficiëntere benutting van de bouwkamer en de mogelijk om gebruik te maken van MIM-poeders, nemen de kosten per product aanzienlijk af.

De huidige ontwikkeling in de procesketen van BJT kunnen leiden tot een daling in de kosten. Naarmate er meer leveranciers op de markt komen en de concurrentie toeneemt kan dit gunstig zijn voor prijsveranderingen, met name voor de prijs van de machineaanschaf en poederkosten.

8.3 Introductie op kleinere schaal

Wij adviseren ATAG om de FV wok brander niet direct voor productie te gaan 3D-printen, maar juist te beginnen met implementeren van 3D-printen in het ontwerpen van prototypes en het produceren van reserve onderdelen.

Het introduceren van 3D-printen heeft een forse impact op de processen en kosten. Voor het introduceren van 3D-printen op grootte schaal, is ook aanzienlijk veel kennis en expertise nodig. Om de impact van deze omschakeling te reduceren is het ook mogelijk om 3D-printen te introduceren op een kleiner proces. Een proces als spare-parts management leent zich hier bijvoorbeeld voor. Via deze weg kan ATAG de benodigde kennis voor 3D-printen in productie opbouwen binnen de organisatie. Wij adviseren verder onderzoek te doen naar deze mogelijkheid.

8.4 Vervolgonderzoek

Wij adviseren ATAG om een vervolgonderzoek te starten naar de mogelijkheden van 3D-printen van de FV wok brander. Door de beperkte tijd en middelen zijn niet alle onderdelen aan bod gekomen in dit onderzoek, maar een vervolgonderzoek kan ATAG handvaten geven in implementeren van 3D-printen binnen de organisatie.

De mogelijkheden van 3D-print technieken met de daarbij behorende processen, kosten en veranderingen zijn nu aan ATAG geïntroduceerd. Een vervolgonderzoek zal ATAG diepgaande- en specifieke resultaten opleveren. Hieronder volgt een opsomming van onderwerpen welke interessant zijn voor een vervolgonderzoek, met daarbij verdere uitleg.

1. Prototype FV Wok brander

ATAG zou een uitbesteding kunnen doen voor prototyping voor R&D om voldoende kennis op te doen over 3D-printen binnen de organisatie

3D-printen brengt nieuwe mogelijkheden met zich mee zoals het inzetten van één materiaalsoort en één integrale component. Dit betekent een nieuw verbeterd product en vraagt om een nieuwe PvE vanwege de meerdere mogelijkheden en veranderingen. Daarnaast is het ook mogelijk om de branderhuis, wat niet is meegenomen voor dit onderzoek, mee te nemen voor 3D-Printen.

2. Het financiële aspect

Volgens de nieuwe LCC-kosten (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) tot in vergelijking met de traditionele LCC-kosten (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) zijn de financiële kosten voor 3D-print niet voor ATAG voordelig. Dit komt door de hoge kosten van de machine, de productie en de poeder.

In de LCC-kosten zijn niet alle kosten opgenomen, vanwege de ontbrekende informatie, het dient alleen als een kostenindicatie die dicht in de buurt komt van de daadwerkelijke kosten. Voor betere indicaties zou ATAG een prototype moeten laten printen. Een prototype helpt ook om indicaties als cyclustijd, depowderingstijd, sintertijd et cetera bekend te maken. Elke seconde sneller kunnen de kosten verlagen uiteindelijk.

In dit onderzoek zijn alleen prijsopgaves opgevraagd van twee 3D-print leveranciers, namelijk K3D voor LPBF-machine en ExOne Metal voor BJT-machine. Het zou interessant zijn om prijsopgaves van meerdere leveranciers (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) op te vragen en met elkaar te vergelijken.

3. Ontwerpen

Een prototype vraagt om een CAD-ontwerp en dit vraagt om technische vaardigheden. ATAG zou dit kunnen uitbesteden aan een technische student in de vorm van een afstudeeropdracht.