



3D-printen in de maakindustrie

Wanneer voegt het waarde toe aan jouw productiemix?

Whitepaper van Innovatiepunt KAAP, 3D-printlab op de Kenniswerf in Vlissingen.
innovatiepunt-kaap.nl



De maakindustrie verandert. Bedrijven zoeken naar manieren om flexibeler te produceren, sneller onderdelen beschikbaar te hebben en minder afhankelijk te zijn van lange toeleveringsketens. Tegelijkertijd blijven personeelstekorten, hoge kosten en de behoefte aan maatwerk belangrijke uitdagingen.

3D-printen, ook wel additive manufacturing genoemd, kan in die ontwikkeling een waardevolle aanvulling zijn. Bij deze productietechniek wordt een onderdeel vanuit een digitaal ontwerp laag voor laag opgebouwd. [1] Dat maakt vormen en toepassingen mogelijk die met traditionele productietechnieken soms lastig of kostbaar te realiseren zijn. [2]

3D-printen vervangt bestaande productietechnieken niet zomaar. De meerwaarde zit vooral daar waar flexibiliteit, kleine aantallen, complexe vormen of korte doorlooptijden belangrijk zijn. Denk aan prototypes, hulpmiddelen voor productie, reserveonderdelen en kleine series. [2]

In deze whitepaper lees je waar de kansen liggen, welke technieken er zijn en welke afwegingen belangrijk zijn voordat je ermee aan de slag gaat.

— Waar kan 3D-printen waarde toevoegen?

Voor maakbedrijven kan 3D-printen interessant zijn wanneer traditionele productie minder goed aansluit bij de vraag. Bijvoorbeeld wanneer een onderdeel snel nodig is, in kleine aantallen wordt geproduceerd of een complexe vorm heeft. [2]

Veelvoorkomende toepassingen zijn:

- functionele prototypes om een ontwerp snel te testen
- hulpmiddelen en onderdelen voor het productieproces
- reserveonderdelen die niet standaard op voorraad liggen
- maatwerk of kleine series
- onderdelen met complexe geometrieën
- snelle aanpassingen zonder nieuwe matrijzen of andere tooling [2]

De technologie kan ook mogelijkheden bieden voor digitale voorraad. In plaats van een onderdeel fysiek op voorraad te houden, kan een digitaal ontwerp worden opgeslagen en het onderdeel op aanvraag worden geproduceerd. Onderzoek naar reserveonderdelen laat zien dat dit bij geschikte toepassingen kan bijdragen aan minder fysieke voorraad en kortere doorlooptijden. [3] Niet ieder onderdeel is hiervoor geschikt. Onder andere kosten, vraag, technische haalbaarheid en beschikbare digitale bestanden spelen een rol. [3][4]

Of 3D-printen daadwerkelijk voordeel oplevert, hangt daarom altijd af van het onderdeel, de aantallen, materiaalvereisten, gewenste kwaliteit, levertijd en kosten.

— Niet ieder onderdeel hoeft uit de printer te komen

3D-printen is één van de productietechnieken die een maakbedrijf kan inzetten. Voor grote series of relatief eenvoudige onderdelen kunnen traditionele productietechnieken zoals verspanen en spuitgieten logischer zijn. Additive manufacturing is vooral interessant wanneer bijvoorbeeld kleine aantallen, ontwerpvrijheid of maatwerk belangrijk zijn. [2]

De kracht van additive manufacturing zit juist in toepassingen waarbij ontwerpvrijheid, flexibiliteit en snelheid zwaarder wegen. Daarom begint een goede afweging niet met de vraag welke printer je nodig hebt, maar met de vraag welk probleem je wilt oplossen.

Denk bijvoorbeeld aan:

- Is een onderdeel moeilijk of niet meer verkrijgbaar?
- Zijn levertijden lang?
- Produceer je kleine aantallen?
- Verandert het ontwerp regelmatig?
- Is veel maatwerk nodig?
- Kan een onderdeel slimmer of lichter worden ontworpen?

Hoe meer van deze factoren een rol spelen, hoe interessanter het kan zijn om 3D-printen verder te onderzoeken.

— Welke 3D-printtechnieken zijn er?

Er bestaan verschillende technieken voor 3D-printen. Internationale standaarden onderscheiden meerdere categorieën van additive manufacturing. [1] In deze whitepaper lichten we drie veelgebruikte technieken voor kunststof uit: FDM, SLA en SLS. Welke techniek geschikt is, hangt onder andere af van het materiaal, de gewenste nauwkeurigheid, mechanische eigenschappen en toepassing.

FDM

Bij Fused Deposition Modeling wordt kunststof filament laag voor laag aangebracht. De techniek is relatief toegankelijk en wordt veel gebruikt voor prototypes, hulpmiddelen en eenvoudige functionele onderdelen.

SLA

Stereolithografie werkt met vloeibare hars die met licht wordt uitgehard. Hiermee kunnen onderdelen met een hoge detaillering en een glad oppervlak worden gemaakt.

SLS

Bij Selective Laser Sintering wordt kunststofpoeder met een laser plaatselijk samengesmolten. Het omliggende poeder ondersteunt het onderdeel tijdens het printen, waardoor geen aparte supportstructuren nodig zijn. Dit biedt veel ontwerpvrijheid en maakt de techniek geschikt voor complexe en functionele kunststofonderdelen. [6]

Welke techniek het beste past, is dus geen standaardkeuze. Het begint bij de eisen aan het onderdeel en de toepassing.

— SLS voor functionele onderdelen

SLS is een interessante techniek voor maakbedrijven die functionele kunststofonderdelen willen produceren. Een dunne laag kunststofpoeder wordt in een bouwkamer aangebracht. Een laser smelt het materiaal vervolgens samen op de plaatsen waar het onderdeel moet ontstaan. Daarna wordt een nieuwe laag poeder aangebracht en herhaalt het proces zich.

Doordat het losse poeder het onderdeel ondersteunt, zijn complexe geometrieën mogelijk zonder aparte ondersteuningsstructuren. [6] Denk aan interne kanalen, holle vormen en onderdelen met verschillende functies in één ontwerp.

SLS kan daardoor interessant zijn voor onder meer prototypes, productiemiddelen, maatwerk en kleine series. Of de techniek geschikt is voor serieproductie, hangt af van onder andere aantallen, materiaal, toleranties, nabewerking en kosten.

In Zeeland is deze technologie beschikbaar binnen KAAP, waar ondernemend Zeeland de mogelijkheid heeft om ermee te experimenteren en toepassingen te verkennen.

— Wat betekent 3D-printen voor je voorraad en onderhoud?

Voorraad en beschikbaarheid van onderdelen zijn belangrijke thema's in de maakindustrie. Vooral oudere of specifieke onderdelen kunnen lange levertijden hebben of helemaal niet meer worden geproduceerd.

Onderzoek naar additive manufacturing voor reserveonderdelen laat zien dat productie op aanvraag in bepaalde situaties kan helpen om voorraadniveaus en doorlooptijden te verminderen. [3] Een onderdeel kan dan digitaal beschikbaar worden gehouden en pas worden geproduceerd wanneer daar behoefte aan is.

Daar staat tegenover dat niet ieder bestaand onderdeel zomaar opnieuw geprint kan worden. Het ontwerp moet beschikbaar of opnieuw gemaakt worden en het geprinte onderdeel moet voldoen aan de technische en eventuele wettelijke eisen van de toepassing. Ook ICT, nabewerking, productiekosten en kwaliteitsborging kunnen een rol spelen. [3][4]

Voor kritisch onderhoud vraagt dit dus altijd om een zorgvuldige technische en economische beoordeling.

— Is 3D-printen duurzamer?

3D-printen kan kansen bieden om materiaalgebruik te verminderen. Doordat materiaal wordt toegevoegd waar dat nodig is, kan bij bepaalde toepassingen minder materiaal verloren gaan dan bij productietechnieken waarbij materiaal wordt weggehaald. [2]

Dat betekent niet dat 3D-printen automatisch de duurzamere keuze is. Onderzoek naar de volledige levenscyclus laat zien dat onder meer energiegebruik, materiaalsoort, materiaalverbruik, nabewerking en de gekozen productietechniek invloed hebben op de milieubelasting. [5] In sommige toepassingen presteert additive manufacturing gunstiger door efficiënter materiaalgebruik. In andere situaties kan juist het hogere energiegebruik zwaarder wegen. [5]

Ook productie op aanvraag en een kortere supply chain kunnen kansen bieden, maar het effect verschilt per toepassing. [5] Daarom is het beter om duurzaamheid per product en productieproces te beoordelen dan ervan uit te gaan dat een geprint onderdeel altijd duurzamer is.

— Toepassingen in agrifood

In agrifood kan 3D-printen bijvoorbeeld worden ingezet voor prototypes, machineonderdelen, grijpers, nozzles en andere maatwerkonderdelen.

Juist in een sector waar vaak sprake is van maatwerk, kleinere series en specifieke productieomgevingen kan de flexibiliteit van 3D-printen interessant zijn.

Bij toepassingen die direct of indirect in contact komen met voedsel gelden aanvullende wettelijke eisen aan materialen en voorwerpen. [7] Controleer daarom altijd welke wet- en regelgeving en aanvullende eisen voor de specifieke toepassing gelden.

— Zelf beoordelen of 3D-printen interessant is

Een eerste verkenning hoeft niet meteen te beginnen met een investering in apparatuur. Kies eerst één concreet onderdeel of productieprobleem en vergelijk verschillende oplossingen.

Kijk daarbij naar:

- huidige productiekosten
- aantallen
- levertijd
- materiaal en mechanische eisen
- gewenste nauwkeurigheid
- benodigde nabewerking
- beschikbaarheid van het ontwerp
- eisen aan kwaliteit en eventuele regelgeving

Een proefonderdeel kan vervolgens helpen om te beoordelen wat technisch en economisch haalbaar is.

— Experimenteren met 3D-printen in Zeeland

Wil je onderzoeken wat 3D-printen voor jouw maakbedrijf kan betekenen? Bij innovatiepunt KAAP in Vlissingen kunnen Zeeuwse bedrijven kennismaken met verschillende mogelijkheden van 3D-printen.

In het 3D-printlab staat onder andere een Formlabs Fuse 1+ 30W voor SLS-printen. [6] Bedrijven kunnen er met begeleiding experimenteren, een toepassing verkennen en onderzoeken of 3D-printen past bij hun product of productieproces.

Daarmee is KAAP geen eindpunt, maar juist een plek om klein te beginnen: eerst testen wat werkt en daarna bepalen of verdere toepassing of investering interessant is.

— Bronnen en verder lezen

[1] ISO/ASTM 52900:2021. Additive manufacturing – General principles – Fundamentals and vocabulary. International Organization for Standardization.

[2] National Institute of Standards and Technology (NIST). Additive Manufacturing: Overview and NDE Challenges. Overzicht van eigenschappen, toepassingen en aandachtspunten van additive manufacturing.

[3] Mecheter, A., Pokharel, S. & Tarlochan, F. (2022). Additive Manufacturing Technology for Spare Parts Application: A Systematic Review on Supply Chain Management. Applied Sciences, 12(9), 4160.

[4] Chekurov, S., Metsä-Kortelainen, S., Salmi, M., Roda, I. & Jussila, A. (2018). The perceived value of additively manufactured digital spare parts in industry: An empirical investigation. International Journal of Production Economics, 205, 87–97.

[5] Kokare, S., Oliveira, J.P. & Godina, R. (2023). Life cycle assessment of additive manufacturing processes: A review. Journal of Manufacturing Systems, 68, 536–559.

[6] Formlabs. Fuse Series SLS 3D Printers – Technical Specifications. Fabrikantbron voor de technische specificaties van de Fuse 1+ 30W en SLS-printen zonder supportstructuren.

[7] Europees Parlement en Raad van de Europese Unie. Verordening (EG) nr. 1935/2004 inzake materialen en voorwerpen bestemd om met levensmiddelen in contact te komen.