



# Elasto-Plast nieuwsbrief

07/2020

2020/4

## In deze nieuwsbrief

- Voordelen en beperkingen van 3D-printing met TPE
- Productiestrategieën
- Eigenschappen van TPE-3D prints
- Voorbeelden van TPE-3D geprinte objecten
- Praktische en theoretische opleiding in het 3D printen met TPE (Douai, Frankrijk)

## Contacteer ons

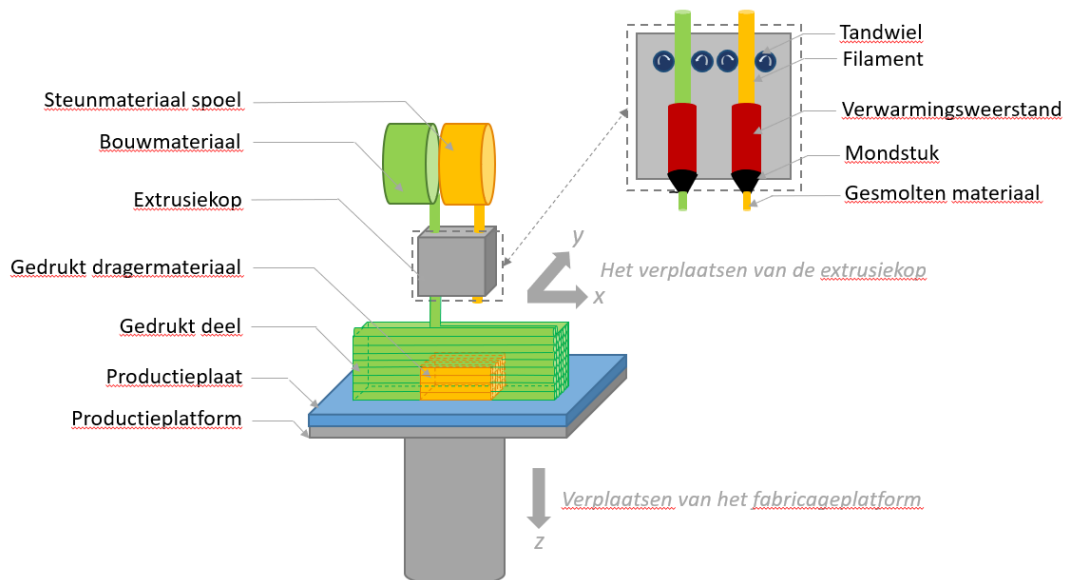
<https://interreg-elastoplast.eu/>  
sebastien.alix@univ-reims.fr  
sebastien.charlon@imt-lille-douai.fr  
jeremie.soulestin@imt-lille-douai.fr

## 3D-printen van flexibele TPE-onderdelen

Van thermoplastische elastomeermaterialen (TPE) is bekend dat ze zowel de elastische eigenschappen van elastomeren als de verwerkbaarheid van thermoplasten bezitten. Door de recente ontwikkelingen in additieve productie (AP)/3D printtechnologieën, is het ook mogelijk om "flexibele" objecten met TPE en met complexe geometrische structuren te produceren.

## Voordelen en beperkingen van 3D-printing met TPE

Er zijn verschillende additieve productietechnologieën beschikbaar voor de productie van flexibele objecten zoals stereolithografie (SLA) of selectieve poedersintering (SLS). De meest gebruikte 3D technologie is FFF (*Fused Filament Fabrication*) waarbij filament wordt gesmolten en dit vanwege de werkbaarheid en de lage kosten. Bij dit proces wordt een filament door middel van tandwielen naar een verwarmd mondstuk (= de nozzle) "geleid", het gesmolten materiaal wordt vervolgens laag voor laag op een productieplaat afgezet om zo het gewenste product te vormen.

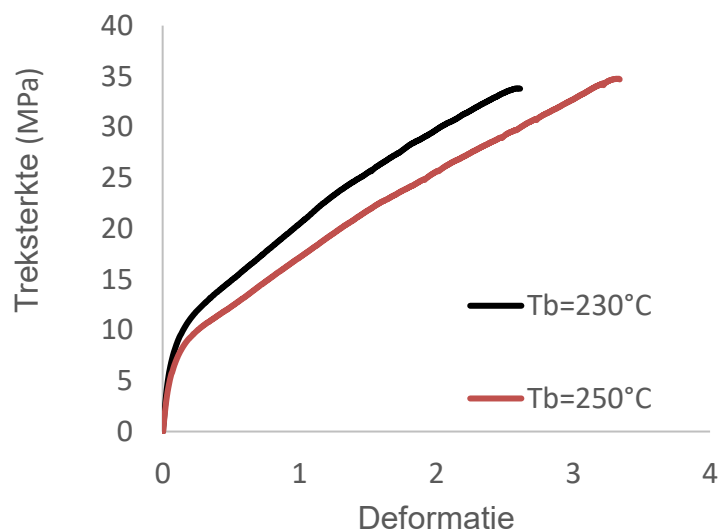


Op die manier kunnen onderdelen met complexe en/of aangepaste en/of "gefunctionaliseerde" en/of lichtere geometrische structuren op een relatief eenvoudige manier worden gerealiseerd zonder gebruik te maken van dure mallen of andere tools. FFF is compatibel met commerciële TPE-filamenten (vaak thermoplastisch polyurethaan (TPU)), maar is beperkt door de geringe diversiteit van de op de markt verkrijgbare filamenten en door de problemen om de zachtere filamenten naar het mondstuk te leiden. Inderdaad, indien gebruik gemaakt wordt van een filament met een lage Shore A wordt de "materiaalstroom" door de nozzle onstabiel: de filamenten worden elastisch vervormd tussen de tandwielen en er ontstaat dan een kromming van het filament tussen de tandwielen en de nozzle. Om dit te verhelpen werd gezocht naar oplossingen.

## Productiestrategieën

Er kunnen drie productiestrategieën worden overwogen: i) het printen van TPE-prints met een lage flexibiliteit (hoge Shore A) met AP-machines die commerciële filamenten als grondstof gebruiken, ii) het vervaardigen van filamenten door middel van extrusie vóór het 3D-printen, en iii) het gebruik van technologieën waarbij gebruik wordt gemaakt van korrels in plaats van filamenten. In het kader van het Interreg Elasto-Plast project werden oplossingen (i) voor het grote publiek en (iii) voor de industrie getest.

Het FFF-proces is het meest voorkomende en betaalbare proces. Verschillende commerciële TPE-filamenten zijn getest in het Elasto-Plast project: Flex45 en TPU van Dutch Filaments, Flexifil van FormFutura en Istroflex van Nanovia. De interne structuur en dus de eigenschappen van de producten die met deze filamenten worden verkregen, zijn afhankelijk van printparameters zoals de applicatiesnelheid, de nozzle-temperatuur ( $T_b$ ), de tray-temperatuur, de materiaaltoevoersnelheid en de laagdikte.



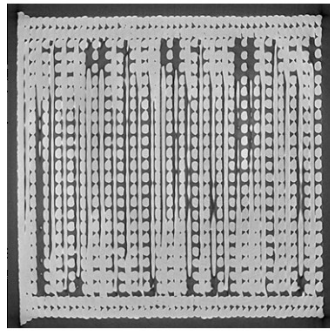
### Partners/Partenaires:



### Geassocieerde partners/Partenaires associés:

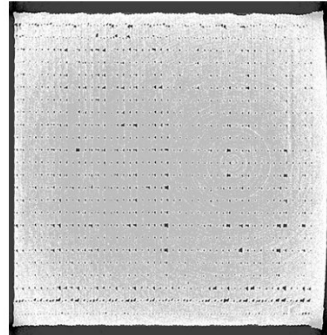


Flex45 « parameters  
Standard »



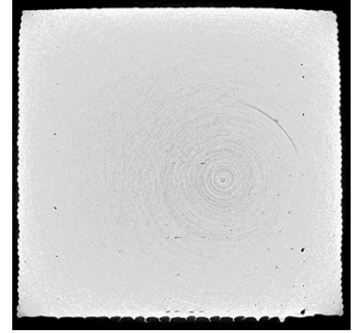
Porositeit : 20 %

Laagdikte  
gedeeld door 2



Porositeit : 7 %

Aanvoer materiaalstroom  
bij 110 %



Porositeit : 1 %

Er werden twee industriële machines voor de productie van additieven gebruikt, met behulp van pellets als grondstof: Freeformer (Arburg, Duitsland) en PAM (Pollen AM, Frankrijk).



Freeformer



PAM

De mogelijkheid om TPE 3D te printen met deze FA-machines, is getest op verschillende materialen: TPU (Elastollan), SEBS (Kraton), Biopolyesters (Hytrel), ... De meest thermisch stabiele materialen zijn het meest aangewezen om door deze machines te worden verwerkt. In het geval van de minst thermisch stabiele materialen treedt immers een degradatie op in het proces, waardoor de printkwaliteit verminderd, of zelfs, in de meest extreme gevallen, waardoor het onmogelijk is om het materiaal te printen.

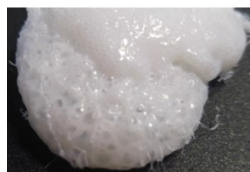
### Partners/Partenaires:



### Geassocieerde partners/Partenaires associés:



Thermisch onstabiele materialen

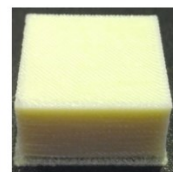


TPU

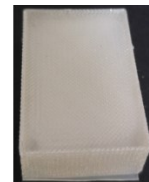
Thermisch stabiele materialen



TPU



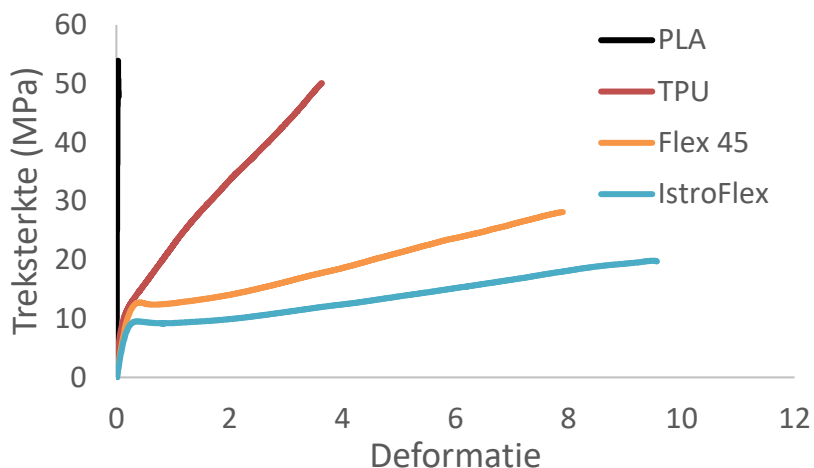
Polyester



SEBS

## Eigenschappen van TPE-3D prints

De eigenschappen van de 3D printobjecten zijn afhankelijk van verschillende factoren: de chemische structuur van het TPE en de 3D printparameters. De chemische structuur van het TPE bepaalt de fysisch-chemische eigenschappen van het materiaal, terwijl de drukparameters de macrostructuur van het 3D object beïnvloeden, met name de poreusheid en het "respecteren" van de afmetingen in vergelijking met het computermodel.



De afmetingen van de verkregen onderdelen zijn afhankelijk van de printparameters en de nauwkeurigheid van de printer.



Onderwerp	Dimensionale variatie
PLA	0,03 à 5 %
Flex 45	0,06 à 5,2 %
IstroFlex	0,16 à 3,2 %
FlexiFil	0,06 à 5,8 %
TPU	0,02 à 1,8 %

### Partners/Partenaires:

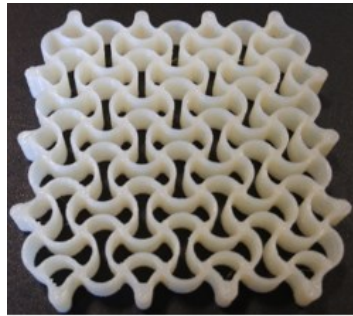


### Geassocieerde partners/Partenaires associés:

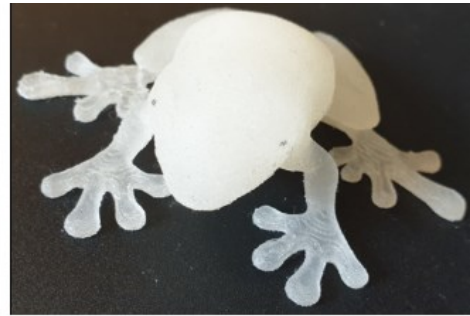


## Voorbeelden van TPE-3D geprinte objecten

Deze nieuwe productiemethoden maken het mogelijk om complexe vormen te verkrijgen die moeilijk te bereiken zijn met conventionele processen of om objecten snel aan te passen.



TPU



SEBS

Bovendien kon tijdens de gezondheidscrisis van COVID-19 met de productie van additieven snel worden gereageerd op de behoeften van de gezondheidsinstellingen, met name door het gebruik van TPE.



### Partners/Partenaires:



### Geassocieerde partners/Partenaires associés:





# Praktische en theoretische opleiding in het 3D printen van TPE (Douai, Frankrijk)

Tijdens eerdere evenementen in het kader van het Interreg Elasto-Plast-project ontdekten we dat de algemene kennis over thermoplastische elastomeren beperkt was tot geïnteresseerde bedrijven. Om het gebruik van TPE's aan te moedigen en de kennis over de toepassing van TPE's te vergroten, zal het Elasto-Plast-team opleidingen verzorgen in de vorm van lezingen voor de theoretische fundamenteën en in de vorm van discussies voor de werkende FA-machines. Deze gratis training vindt plaats in de lokalen van het ITM Lille Douai op 8 december 2020. Geïnteresseerden kunnen zich inschrijven door een e-mail te sturen naar [sebastien.charlon@imt-lille-douai.fr](mailto:sebastien.charlon@imt-lille-douai.fr) of [sebastien.alix@univ-reims.fr](mailto:sebastien.alix@univ-reims.fr).

**Het Elasto-Plast team**

---

## Partners/Partenaires:



## Geassocieerde partners/Partenaires associés:

