# ISF - matrijsloze technologie voor productie van matrijzen voor kunststoffen en composieten

05 mei 2017, 02:00

Bart Verlinden

*Terwijl ISF (de SPIF- en KISF-varianten) toegepast wordt voor de productie van vrije-vormplaatwerk zonder gebruik te maken van matrijzen, is een van de mogelijke toepassingen van ISF net het vervaardigen van matrijzen. Het gaat hier meer bepaald om metaalplaatmatrijzen voor lagedrukvormgevingstechnieken van kunststoffen en composieten.*

ISF (Incremental sheet forming) kan ingezet worden voor de productie van matrijzen voor kunststof- en composietprocessen als thermovormen, RTM-light en vacuüminfusie. De technologie biedt hiermee een interessant alternatief voor de **klassieke manier van productie** van lage-drukcomposietmatrijzen (d.i. verspaning) en de **nadelen** die hiermee gepaard gaan:

- De productie van klassieke mallen voor composietproductie kent typisch een lange doorlooptijd: vaak wordt gestart met de productie van een model dat gefreesd wordt in een tooling block en wordt hiervan een mal getrokken in composietmateriaal.  Een alternatief zijn de directe mallen; deze worden vaak geproduceerd uit een massief blok metaal.
- Veel materiaalafval
- Hoog energieverbruik
- Complexiteit van het aanbrengen van kanalen voor verwarming, koeling, vacuüm, hars, …
- De thermische inertie van een massief blok metaal zorgt voor een hoge cyclustijd tijdens productie.

Vergelijken we **ISF** tegenover deze klassieke methode, dan onderscheiden we volgende **voordelen**:

- Een korte(re) doorlooptijd: enkel een contouringoperatie om de geometrie te creëren, mogelijks gevolgd door een oppervlaktebehandeling.
- Een goede bereikbaarheid voor het aanbrengen van kanalen.
- Lage thermische inertie van de dunne plaat, waardoor een lage(re) cyclustijd bereikt wordt tijdens productie.
- Mogelijk zal ook de kostprijs lager liggen door het efficiënte materiaalverbruik, een lager energieverbruik, de lagere gereedschapskost en het gebruik van een (in verhouding) goedkope set-up, zeker naarmate de afmetingen van de matrijs toenemen. Dit alles resulteert in een beperkte investerings- en productiekost.
- De voordelen tegenover de klassieke methode nemen bovendien toe naarmate de afmetingen van de matrijs toenemen.

## Beperkingen van metaalplaatmatrijs

Overweegt u ISF in te zetten voor de productie van matrijzen uit dunne plaat, dan dient u wel rekening te houden met volgende punten:

- Een dunne plaat kent een geringe(re) sterkte en moet dus mogelijks verstevigd worden (dit is mogelijk door de achterzijde op te vullen).
- De geometrische nauwkeurigheid ligt iets lager dan bij verspanen.
- De maximale wandhoek.
- De minimale radius van features in de geometrie. Dit is evenwel niet zozeer een probleem wegens de minimale radii voor composietmaterialen.

## Toepassingsvoorbeeld: Lina Table

Een sprekend toepassingsvoorbeeld is de productie van de matrijs voor de Lina Table door het SLC-Lab.



Het opzet was de onderste matrijshelft van het tafeltje te vervaardigen met een metaalplaatmatrijs. De uitdaging bestond er voornamelijk in de drie steunen (‘pods’) voor de poten aan te brengen in een verzonken vlak. Omwille van de geringe stijfheid van dit vlak is geopteerd om het vormen van de plaat met SPIF in twee stappen uit te voeren, gebruik makend van twee verschillende backing plates.



Tijdens de *eerste stap* werden de drie ‘pods’ gevormd (in oranje gemarkeerd in onderstaande figuur) met behulp van de eerste backing plate.



De tweede uitdaging bestond erin de geometrie van deze pods te optimaliseren voor productie, rekening houdend met de maximale wandhoek van het gebruikte materiaal (aluminium 5182, dikte: 1,2 mm).



Omwille van de geometrie (minimale radius) werd ook gebruik gemaakt van een gereedschap met een kleine diameter (10 mm). Gezien de gewenste oppervlaktekwaliteit werd voor een zeer laag increment gekozen, zodat de matrijs zonder nabehandeling gebruikt kon worden. Hierdoor neemt logischerwijze de omvormtijd toe, aangezien de gereedschapsbaan aanzienlijk groter wordt. De omvormtijd van deze stap bedroeg 3 uur, 45 min (voedingssnelheid: 2.000 mm/min). Deze omvormtijd kan echter verlaagd worden door een hogere voedingssnelheid te gebruiken. De

maximale voedingssnelheid is echter machineafhankelijk.



Tijdens de *tweede stap* werd met behulp van de tweede backing plate de contour van de tafel gevormd, waardoor de drie pods in het bodemvlak ‘verzinken’. De geometrie voor de tweede stap is oranje gemarkeerd in onderstaande figuur. Voor het vormen van de contour werd gebruik gemaakt van een gereedschap met een grote diameter (25 mm). De omvormtijd van deze stap bedroeg 52 min (voedingssnelheid: 4.000 mm/min). Deze omvormtijd kan echter verlaagd worden door een hogere voedingssnelheid te gebruiken.



De verdere opbouw van de matrijs is gebeurd door de plaat op een houten frame te monteren en de achterzijde te ondersteunen met een mengsel van argexkorrels en aluminiumpoeder, met een acrylhars als bindmiddel. Het aluminiumpoeder werd toegevoegd om een betere warmtegeleiding te verkrijgen. De harsen die gebruikt worden tijdens het aanmaken van het uiteindelijke onderdeel reageren exotherm. Indien de mal te isolerend zou zijn, zou de reactie nog sneller opgaan en zouden de vezels en het hars hiervan schade kunnen ondervinden.

De via SPIF geproduceerde matrijs werd verder uitgewerkt als een RTM-light matrijs. Twee types van tafeltjes werden aangemaakt in deze matrijs. Enerzijds met de klassieke materialen, zijnde een polyester gelcoat, glasvezel - ofwel in de vorm van korte vezels zoals CSM's (chopped strand mat), ofwel in de vorm van weefsels - en schuimkernen en polyesterhars. Anderzijds werden ook tafeltjes geproduceerd met vlasvezels, om zo een bio-based product te bekomen.











*Bekijk de productie van het tafeltje Lina*:

## Toepassingsmogelijkheden

Enkele andere voorbeelden van mogelijke toepassingen vinden we in onder andere de volgende domeinen:

- Architectuur: de productie van matrijzen voor betongieten en het vormen van glazen panelen
- Voertuigen: plaatwerkonderdelen of matrijzen voor kunststof of composietonderdelen voor voertuigen, zoals treinen, trams, bussen, landbouwvoertuigen
- Aerospace: matrijzen voor grote kunststof of composiet onderdelen
- Interieurinrichting: gecustomiseerde meubels, binnenpanelen, wanden, sanitair, tuininrichting
- Reclame, decoratie en events: matrijzen voor de productie van kunststof- of composiet componenten voor reclamepanelen, logo's en standenbouw

## Application lab en SLC-Lab

Om de bestaande ervaring en kennis te transfereren naar de industrie heeft Sirris in samenwerking met KU Leuven een application lab uitgebouwd. Dit lab geeft bedrijven toegang tot infrastructuur, kennis en technologische ondersteuning en de mogelijkheid tot het exploreren en testen van de ISF-technologie. Op de Sirris-website kunt u meer lezen over ISF.

Voor deze specifieke toepassing van ISF konden we rekenen op de samenwerking met de collega's van het SLC-Lab (Sirris Leuven-Gent Composites Application Lab), dat gespecialiseerd is in composietmaterialen. Bedrijven kunnen er terecht voor de ontwikkeling van composietmaterialen en -toepassingen. Ontwikkelingen en experimenten gebeuren in nauwe samenwerking met KU Leuven en UGent.

Sirris plant de komende maanden nog een aantal **artikels rond verschillende toepassingsmogelijkheden met ISF**. Wilt u op de hoogte gebracht worden wanneer een nieuwe publicatie verschijnt? Registreer u en u krijgt de link naar deze publicaties als eerste in uw mailbox!

** betekent verplicht veld*

Email Address *

First Name

Last Name

Registreer

### Verwant artikel

- Techniline 03.03.2017 - Snel en flexibel plaatvormen met ISF

# Auteurs



Bart Verlinden