

# Kleurproblemen in geïnjecteerde siliconenonderdelen en -artikelen

## Probleem

Het fenomeen van kleurverschillen rond het injectiepunt wordt meestal veroorzaakt door dichtheidsverschillen van de gebruikte pigmenten en kan worden verergerd door een beperkte dispersiegraad (pigmentdeeltjesgrootte). Siliconen in beweging kunnen pigmenten met verschillende dichtheden en groottes/vormen op uiteenlopende manieren meenemen in de stroming.

## Oorzaken

Vooraf in en rond het injectiepunt verandert de stroming van de siliconen bij elke injectie, soms beweegt het materiaal zelfs heen en weer. Veel hangt af van het injectiesysteem, maar over het algemeen is de materiaalstroming hoog aan het begin van een injectie en vertraagt deze naarmate het einde nadert. Wanneer de poort wordt gesloten, kan het materiaal zelfs een beetje terugstromen door de tegendruk van het materiaal in de mal. Hierdoor is de stroming van de siliconen rond het injectiepunt relatief turbulent en/of multidirectioneel. Als pigmenten op verschillende manieren en in verschillende richtingen met de stroming mee bewegen, kan er een soort kleurenscheiding optreden, zichtbaar als concentratieverschillen van die pigmenten in de onderdelen. Helaas zijn concentratieverschillen van pigmenten in een onderdeel zeer zichtbaar, en dit is wat in dit geval wordt waargenomen.

Dit gebeurt vooral bij gemengde kleurcombinaties en zelden bij een enkele kleurstof die slechts één pigment bevat. Dit betekent niet dat er geen pigmentconcentratieverschillen in een onderdeel zijn, maar omdat er slechts één kleurstof wordt gebruikt, is het nauwelijks zichtbaar.

De reden dat het genoemde groene pigment goed lijkt te werken, en dat alles visueel acceptabel blijft als het wordt gecombineerd met wit, is dat de dichtheid van het groene pigment en het witte pigment dicht bij elkaar liggen. Ze gedragen zich dus op dezelfde manier, wat resulteert in geen zichtbaar defect (ervan uitgaande dat het groen kobaltgroen is en het wit titaandioxide).

## Oplossingen

Tot dusver verklaart dit het fenomeen.

De vraag is uiteraard hoe kleurhomogeniteit over het uiteindelijke onderdeel behouden of bereikt kan worden. Er is geen eenduidige oplossing, en vaak is enige trial-and-error nodig om te bepalen welke van de volgende acties het beste werkt om kleurverschillen

binnen de eindproducten te minimaliseren. Niet alle genoemde oplossingen worden als haalbaar en/of wenselijk door gebruikers beschouwd, maar hier zijn verschillende tot nu toe aangetroffen oplossingen:

- **Roer de kleurstof grondig:** De meeste emmers met kleurstof hebben een label met de melding "goed roeren voor gebruik". Dit iets langer dan gebruikelijk doen kan kleurenscheidingseffecten verminderen.
- **Continu circuleren van de kleurstof:** Het continu laten circuleren van de kleurstof in het reservoir van de kleurstofdoseereenheid op de spuitgietmachine kan ook helpen.
- **Gebruik een langere statische mixer:** Het plaatsen van een langere statische mixer bovenop de spuitgietmachine verbetert de menging doordat het de mengintensiteit verhoogt en daardoor de initiële homogeniteit verbetert. Let op: dit kan resulteren in een lichte capaciteitsvermindering vanwege de verhoogde drukval over de langere statische mixer.
- **Verleng de cyclustijd:** Het verhogen van de cyclustijd zorgt voor een langere mengtijd. Dit vermindert uiteraard de output enigszins, maar compenseert meestal voor hoge afvalpercentages.
- **Aanpassen van het malontwerp:** Bij de productie van grotere LSR/LIM-onderdelen kunnen malontwerpen dubbele of zelfs drievoudige injectiepunten per holte bevatten in plaats van één per holte. Dit vermindert de materiaalstroming en de afstand die binnen de mallen moet worden afgelegd. Gezien de oorzaak van dit fenomeen is deze aanpak meer toepasbaar op grotere onderdelen.
- **Verbeter de dispersiegraad van kleurstoffen:** De dispersiegraad van de kleurstoffen is cruciaal. Hoe kleiner de pigmentdeeltjes in kleurstofdispersies, des te uniformer zal de uiteindelijke kleur van de onderdelen zijn. Het maximaliseren van de dispersiegraad vereist extra tijd, arbeid, energie en kan de output verminderen, waardoor het een evenwichtsoefening wordt tussen efficiëntie en kwaliteit. Met andere woorden, "goed genoeg is goed genoeg". Als geen van de bovenstaande maatregelen voldoende werkt, kan het de moeite waard zijn om met uw kleurstoffabrikant te overleggen over mogelijkheden om de dispersiegraad van de LSR-kleurstoffen te verhogen.
- **Meng pigmenten onder vacuüm:** Let op dat het mengen van pigmenten onder vacuüm moet gebeuren. Hoewel grotere luchtballen het materiaal vrij snel verlaten, kunnen microscopische luchtballen in het materiaal blijven en exponentieel in grootte groeien wanneer ze heet in de mal worden geïnjecteerd. Dit kan leiden tot grote luchtballen, wat op zijn beurt gietdefecten kan veroorzaken.

## Aansprakelijkheid

Houd er rekening mee dat deze informatie is gebaseerd op jarenlange ervaring en mogelijk niet alle mogelijke oorzaken en oplossingen omvat. We kunnen daarom geen garantie bieden op enig resultaat en kunnen uiteraard geen aansprakelijkheid aanvaarden. Het blijft aan de klant om te testen wat het beste werkt.