

# Stijf én taai

Stereolithografie is één van de meest gebruikte technieken voor rapid prototyping. Maar UV-uithardende harssystemen lenen zich minder goed voor rapid manufacturing; het eindresultaat is te bros voor seriematige productie. Omdat de markt op dit gebied grote behoefte heeft aan een alternatief voor thermoplasten, vroeg DSM Somos aan DSM Research een UV-uithardende hars te ontwikkelen, die stijfheid en taaiheid combineert: DMX-SL 100. Een artikel van DSM over de gevolgde werkwijze en het eindresultaat.

Wie een grote serie producten gaat maken uit thermoplasten als PE, PP of ABS, wil voor hij een dure matrix aanschafft zeker weten dat zijn ontwerp honderd procent functioneel is. Om dat te testen maakt hij in de ontwerp-fase eerst een prototype of een kleine serie van het product. Hoe sneller dat gebeurt, hoe meer tijd en geld het bespaart. Als technieken voor rapid prototyping zijn laser sintering en stereolithografie (SL) inmiddels behoorlijk ingeburgerd, maar ook 3D-printing is in opkomst. In het SL-proces wordt een product met complexe vormen laagje voor laagje opgebouwd in een reservoir met UV-uithardende hars. Sinds tien jaar ontwikkelt DSM Somos voor dit doel ProtoFunctional stereolithografiematerialen: een lijn UV-uithardende harssystemen met uiteenlopende materiaaleigenschappen die het gedrag van thermoplasten als PE, PP en ABS nabootsen. 'Dat maakt Somos-materialen zeer geschikt voor rapid prototyping', vertelt Paul Steeman, competence manager Polymer Physics & Material Properties bij het Materials Science Centre van DSM Research, Performance Materials, in Geleen. 'Maar dat geldt niet voor rapid manufacturing. UV-uithardende harssystemen leveren een te bros eindresultaat om ze te kunnen inzetten voor seriematige productie: ze combineren een slechte breukvastheid met een lage slagvastheid. Dat maakt ze, in tegenstelling tot thermoplasten, te onbetrouwbaar voor de finale toepassing. Althans, tot voor kort.'

### Radicale materiaalaanpassingen

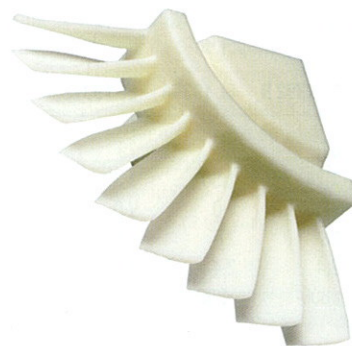
Want vorig jaar ronden Steeman en zijn collega's in Geleen, in nauwe samenwerking met de business in Eindhoven (VS), de ontwikkeling van een nieuw materiaal in de Somos-lijn af: DMX-SL 100. 'Daar hebben we op verzoek van DSM Somos al onze materiaalkennis en -kunde voor ingezet', vervolgt Steeman. 'Hun klanten hadden grote behoefte aan een UV-uithardend harssysteem dat geschikt was voor rapid manufacturing. Maar dat is geen kwestie van 'even doorontwikkelen', daar zijn radicale aanpassingen voor nodig. Daarom vroeg DSM Somos ons om fundamenteel onderzoek uit te voeren naar het intrinsieke materiaalgedrag.'

Het Materials Science Centre heeft veel ervaring met thermoplasten voor DSM Engineering Plastics en werkt op dit gebied samen met universiteiten. 'In dit geval met de groep van professor Meijer aan de Technische Universiteit Eindhoven. We hebben onze kennis gebundeld om een detailprobleemanalyse uit te voeren', legt Steeman uit. 'Daarin stonden twee vragen centraal: welk intrinsiek materiaalgedrag maakt de producten kwetsbaar en

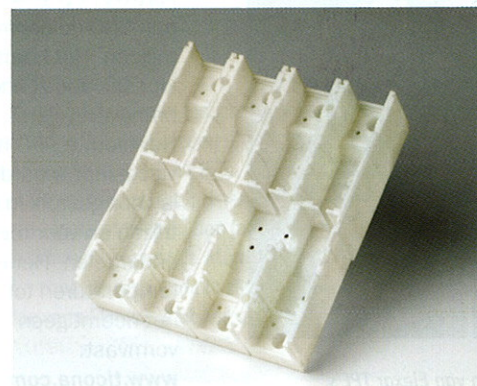
hoe kunnen we dit gedrag beïnvloeden om de producten taaiër te maken? Ofwel: welke intrinsieke eigenschappen van het materiaal kunnen we in relatie tot de onderliggende moleculaire en netwerkstructuur wijzigen om de breuk- en slagvastheid ervan te vergroten? Die kritische materiaaleigenschappen hebben we opgespoord en vervolgens met behulp van chemische en fysische processen het gedrag van het materiaal gericht beïnvloed.' Met de resultaten van de detailprobleemanalyse in de hand voerden Steeman en zijn collega's vervolgens een additionele slagvastheidsmodificatie uit. 'We hebben een rubbercomponent aan het UV-uithardend harssysteem toegevoegd', verklaart hij. 'Deze nanoschaaldeeltjes geven het materiaal zijn witte kleur. Op zich is zo'n toevoeging niets bijzonders; het is een bekend procédé in de wereld van de thermoplasten. Maar bij thermosets ligt dat anders: voordat we de rubberdeeltjes konden toevoegen, moesten we het matrixmateriaal eerst daarvoor geschikt maken door de eigenschappen ervan te beïnvloeden.'

### Bijzondere combinatie

Het resultaat: een UV-uithardende stereolithografiehars dat taai genoeg is voor rapid manufacturing. Volgens Steeman is DMX-SL 100 de eerste van een nieuwe generatie producten voor deze toepassing: 'De combinatie van stijfheid en taaiheid is bijzonder in stereolithografie. Van oudsher combineren thermosets stijfheid met brosheid en taaiheid met zachtheid. Het materiaal dat



Een aantal producten die zijn vervaardigd met DMX-SL 100.



wij hebben ontwikkeld heeft een stijfheid van 2 tot 2,5 gigapascal, vergelijkbaar met polycarbonaat. Dat maakt het mogelijk om er stijve vormdelen mee te construeren. Tegelijkertijd heeft het materiaal een taaiheid van 5 tot 10 kilojoule per vierkante meter. Standaard is dat 1 tot 2 kilojoule per vierkante meter. Daarmee is het materiaal nog niet zo taai als een thermoplast, maar het blijft wel heel als je het uit het raam laat vallen.' Dat wezen Gardner impact tests met het materiaal uit. 'Daarin hebben we de niet-gekeerde impact op het materiaal onderzocht door er van bovenaf krachten op los te laten', licht Steeman toe. 'Traditionele thermoharders vallen daarbij in splinters uiteen, ons materiaal gaf geen krimp. Ook de weerstand tegen gekeerde impact ligt een factor vijf hoger. Dat zijn revolutionaire resultaten: er is niets op de markt voor stereolithografieharsen wat hier op lijkt. Nu zijn we aan het kijken of we het materiaal kunnen doorontwikkelen om het nóg stijver en taaiër te maken en zo de toepassingsmogelijkheden te vergroten.' Inmiddels zijn de eerste toepassingen van het nieuwe materiaal een feit. Die liggen met name in de marktsegmenten luchtvaart, de auto-industrie, consumptieproducten en elektronica. Daar wordt DMX-SL 100 gebruikt voor het functioneel testen en produceren in kleine volumes van functionele prototypes, 'snap fit' ontwerpen, ventilatoren, leidingwerk, connectoren en elektronicabehuizingen, dashboard onderdelen en behuizingen, verpakkingen en sportartikelen.

[www.dsmsomos.com](http://www.dsmsomos.com)

ANALYTE - uw laboratorium voor kunststoffen en rubber



ANALYTE vindt ook de kleinste details in uw monsters

wij analyseren uw monsters snel, accuraat en tegen gunstige tarieven - kijk voor alle info op [www.analyte.nl](http://www.analyte.nl)

## Kleur- en glansmeting van lak en kunststof.



[www.gullimex.com/byk](http://www.gullimex.com/byk)

gullimex INSTRUMENTS

# maakt stof tot kunst

Exclusief distributeur van GEM TONE kleurstoffen voor heldere PP

**Gem-Tone**  
POLYMERIC COLORANTS

Lithos Benelux BV, al 50 jaar leverancier van een breed pakket voor de kunststofverwerkende industrie. **Fluorescerende, Fosfor, Thermochrome en Invisible Pigmenten, Vlamvertragers, Vezels en Vulmiddelen.** Wij dragen "tailor made solutions" aan dienaadloos aansluiten bij uw productieproces.

 **Lithos Benelux**  
[www.lithosbenelux.nl](http://www.lithosbenelux.nl)

Tel. +31 (0) 10 - 445 61 28 • [lithosbenelux@mafgroup.nl](mailto:lithosbenelux@mafgroup.nl)

# Kunststof en rubber

## Wilt u altijd op de hoogte zijn van het laatste nieuws?



Abonneer u dan nu op de gratis nieuwsbrief van Kunststof en rubber. U ontvangt dan wekelijks het laatste nieuws in uw mailbox.

Meld u aan op [www.kunststofonline.nl](http://www.kunststofonline.nl)