

## VLAMMEND PLEIDOOI VOOR THERMISCH SPUITEN

De oppervlaktebehandeling die het bedrijf DutchAero in Eindhoven veel uitvoert, is thermisch spuiten. Deze techniek is met name voor de luchtvaartindustrie erg interessant, omdat je met thermisch spuiten allerlei specifieke eigenschappen kunt geven aan onderdelen. Daarom wordt ook in de machinebouw thermisch spuiten veelvuldig toegepast. De toepassingsmogelijkheden van thermisch spuiten zijn heel breed, maar tegelijkertijd is het een relatief onbekende techniek. Tijd dus voor een kennismaking.

Vroeger waren Philips en daarna Ge-Avio de eigenaren van DutchAero, maar tegenwoordig is KMW de eigenaar daarvan. DutchAero is gevestigd in het voormalig Philips Machinefabriek-M gebouw en bestaat uit drie afdelingen: Precision Components, Sheet Metal Fabrication en Thermal Spray Coatings. In totaal werken er ongeveer 90 personen. Eén daarvan is Guido Drouen, directeur thermal spray coatings. Met hem gaat het gesprek dus met name over thermisch spuiten en over de toepassingen daarvan door DutchAero.

"We hebben verschillende thermisch spuittechnieken in huis, zoals HVOF, Plasma Spray, Flame Spray, Arc Spray en Dry Film Lubricant. Ok hebben we een gekwalificeerd materiaal laboratorium voor coating evaluation, materiaal-, las- en soldeeronderzoek. De basis van de thermisch spuittechniek houdt in dat je een vlam maakt waarin je gas, maar ook poeders of draad injecteert. Die verwerken of smelten en vormen heel kleine druppels. Door ze met hoge energie op een oppervlak te spuiten, veranderen ze in pancakes en overlappen ze elkaar. De materialen gaan daarbij een mechanische binding aan met het product. Zo bouw je een laag op en krijg je mechanische hechting. Je kunt dunne lagen opbouwen, maar ook heel dikke

lagen. Het lijkt op verfspuiten, maar er wordt met verhit en verweekt materiaal gespoten. Het materiaal waarmee je spuit, kan eigenlijk van alles zijn. In principe kun je het hele elementaire systeem verspuiten, maar wij beperken ons voornamelijk tot keramiek, metaal, carbides en mixen daarvan."

Van belang is dat je met thermisch spuiten nadrukkelijk bepaalde eigenschappen kunt meegeven aan materialen en dat je ook heel lokaal een materiaal kunt behandelen. Een product kan dus op verschillende plekken verschillende eigenschappen hebben door de verschillende lagen die er op aangebracht zijn. Op een bepaalde plek heeft het product bijvoorbeeld een slijtvaste laag en op een andere plek een isolerend laag. "Je kunt heel slijtvaste lagen maken, meestal met carbides zoals wolframcarbide, maar ook slijtwilige lagen en poreuze lagen, isolerende lagen, elektrisch geleidende lagen en zelfsmurende lagen. Regelmatig maken we producten die zowel slijtvast moeten zijn, maar ook zelfsmurend. Daarnaast kan thermisch spuiten in sommige gevallen ook een alternatief zijn voor het verchromen dat momenteel door REACH onder vuur ligt."

**ONBEKEND**

Hij wijst erop dat thermisch spuiten op heel veel ondergronden toepasbaar is, zoals hout, ijzer, papier, textiel, etc. Door planmatig te werk te gaan, kunnen ook producten die niet te warm mogen worden van lagen voorzien worden. Maar ondanks de vele toepassingsmogelijkheden en oplossingen die het kan bieden, is thermisch spuiten op veel markten tamelijk onbekend. Guido Drouen vindt dat jammer, maar hij begrijpt het ergens wel. "Ik heb werktuigbouwkunde gestudeerd maar op die opleiding mij nooit iets verteld over thermisch spuiten. De techniek is niet alleen in diverse markten onbekend, maar ook bij veel ontwerpers. Ik denk dat er daardoor kansen blijven liggen om bepaalde producten bepaalde eigenschappen mee te geven. Er zijn genoeg problemen die met thermisch spuiten aangepakt kunnen worden, zoals bewegende deeltjes die hard slijten, of lagen die juist warmtegeleidend moeten zijn. Maar doordat de techniek zo breed inzetbaar is, heb ik het idee dat diverse partijen het over het hoofd zien. Door de vele oplossingsrichtingen is het voor de leek moeilijk om de technische mogelijkheden te overzien."

Voor de machinebouw is thermisch spuiten interessant vanwege de verschillende lagen en eigenschappen die mogelijk zijn en doordat je



Een medewerker van DutchAero-Thermal Spray meet een product. Op de achtergrond zijn de spuitcabines voor het thermisch spuiten te zien.

met die techniek makkelijk op een enkele plek een beschadiging kunt herstellen. Opvullen en een nieuwe laag aanbrengen is tamelijk simpel. Ook de papierindustrie is een dankbare gebruiker van thermisch spuiten, doordat er aan transportrollen voor papier een bepaalde ruwheid en hoge slijtvastheid wordt meegegeven. De lagen die DutchAero kan aanbrengen, lopen dus uiteen van keramische lagen voor hittebescherming, carbidelagen om slijtage tegen te gaan, en koolstofmetaal-lagen zodat de zelfsmurende eigenschappen ontstaan. Ook kan er een eindbehandeling worden gegeven met de ECM, de elektro chemical machine, die materiaal doet oplossen met behulp van elektro

chemische oplossing. En er bestaan zelfs slijtwilige lagen. Guido Drouen legt dat uit: "Als een vliegtuigmotor opgestart wordt, beginnen de roterende componenten op temperatuur te komen en gaan ze uitzetten. Ze vreten dan in de buitenwand. Daar zetten we een coating op die vrij dik is, maar bewust ook aangetast wordt. Je krijgt dan de perfecte passing op bedrijfstemperatuur. Zo'n slijtwilige laag bestaat vaak uit keramiek of uit een combinatie met polyster. Ook een mix van materialen is mogelijk, afhankelijk van de toepassing en schoepen die ronddraaien. In de luchtvaart zijn slijtwilige lagen heel gebruikelijk, zeker in motoren."

### OVERLAPPENDE FLAPPEN

Zoals de naam DutchAero al doet vermoeden, werkt het bedrijf heel veel voor de luchtvaartindustrie. Belangrijke en bekende klanten zijn onder meer Rolls Royce, GE Aircraft engines, Aeronic, Fokker, Avio en Hamilton Sundstrand. De luchtvaartindustrie stelt heel hoge eisen aan onder meer de corrosieweerstand, de temperatuurweerstand en de slijtvastheid van onderdelen. Voor deze industrie maakt DutchAero divers producten, maar twee daarvan springen eruit. De eerste is de nozzle van de F16. Dat is een nozzle (uitlaat) aan de achterkant die moet kunnen vernauwen of juist kunnen verwijden. Bij vernauwen gaat het toestel sneller, bij



A. Gramsma, directeur van KMWE-3DP, bekijkt een printjob die net van een 3D metaalprinter is gekomen.

verwijden daalt de snelheid juist. De elkaar overlappende flappen in de nozzle moeten deze beweging voortdurend kunnen maken. Die flappen opereren in een erg agressieve omgeving en worden zwaar belast. Daarom moeten ze zowel slijtvast maar ook zelfmerend zijn. De componenten die aan de binnenkant bewegen, moeten ook allemaal hittebestendig zijn. Die flappen voor de F16 plus de eindlagen maakt DutchAero al jaren lang. Het andere product dat het bedrijf maakt, is een onderdeel van de scroll voor de Apache helikopter. Een scroll is in feite inlaet van een luchthaper van een helikopter. In de helikoptermotor van Rolls Royce, draait een propeller heel hard rond en zuigt daardoor lucht aan. Deze wordt gecompriemd en naar achteren geleid. Wat DutchAero maakt, is het compriemergedeelte. Deze wordt helemaal opgebouwd uit stukjes

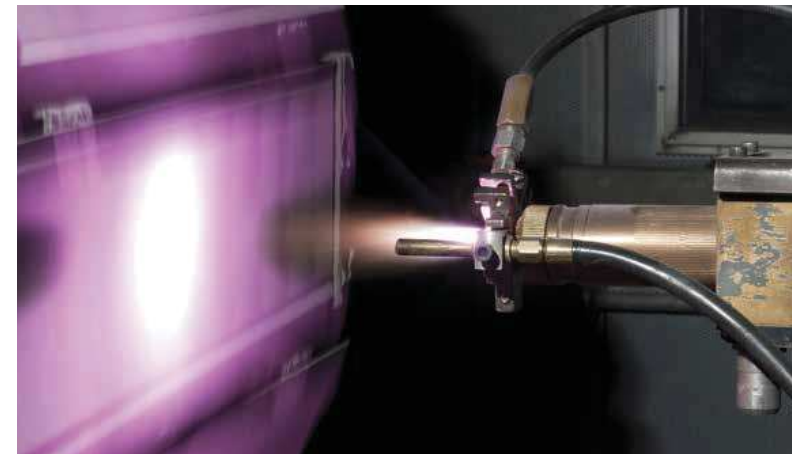
plaat en massieve onderdelen die gevormd worden en aan elkaar gelast. DutchAero is het enige bedrijf wereldwijd die dit maakt.

#### DONKERE RUIMTES

Ondanks de meerdere kanalen die er inzitten, vindt Guido Drouen het product toch niet geschikt voor metaal 3D printen. "Dat staat nog erg in de kinderschoenen, is eigenlijk nog niet eens het babybedje uit. Voor de luchtvaartindustrie gelden extra kwaliteitseisen. Daar kan 3D printen nog lang niet aan voldoen. Ik denk dat het nog wel meerdere jaren kan duren voordat de luchtvaartindustrie die techniek echt als betrouwbaar bestempelt." Voldoend aan hoge kwaliteitseisen betekent ook dat de gemaakte producten goed gecontroleerd moeten worden op beschadigingen. Hiervoor beschikt het bedrijf over meerdere ruimtes

om de producten te inspecteren, Onder meer met black light, maar ook met de microscoop en röntgenonderzoek en magnetisch onderzoek, wordt er actief naar mogelijke poriën en scheurtjes gezocht.

Dan komen we bij een afgesloten ruime waarin we een robot aan het werk zien en met thermisch spuiten meerdere lagen aanbrengt. Met kerosine en gasen wordt een vlam gemaakt waarmee carbides op een product gespoten worden. Na korte tijd stopt de robot en laat het product afkoelen gedurende een paar minuten. Daarna gaat de robot weer aan de slag. Zo wordt laag na laag opgebouwd. Het proces vindt plaats in geluidsdichte cabines omdat er maar liefst 130 decibel aan lawaai ontstaat. Het bedrijf heeft zeven van die cabines. "Thermisch spuiten is een op het oog heel agressief proces,



Plasma spuiten.



Voorbeelden van producten die met thermisch spuiten zijn behandeld.



Rolletjes met TS coating.

ook omdat er met fijn poeder, vlammen en gasen verwerkt worden. Hierbij staat veilig werken voorop en daarom werken we zoveel mogelijk met robots."

#### AAN DE GROVE KANT

Terug op kantoor belicht Guido Drouen de toekomstplannen en –verwachtingen van het bedrijf en van thermisch spuiten. "Sinds vorig jaar is KMWE de eigenaar van dit bedrijf. Allereerst zullen KMWE en DutchAero verder moeten gaan integreren. Als DutchAero zijn wij sinds een paar maanden lid van de Vereniging ION. Wij zijn lid geworden, omdat op het gebied van REACH op dit moment heel veel gebeurt. ION brengt een aantal oppervlaktebehandeling samen. Er is wel een Vereniging Thermisch Spuiten, maar dat is een relatief kleine club. Ik denk dat we samen met ION meer kunnen bereiken.

Er is een grotere doelgroep en netwerk. Ik denk dat daar voor ons meer kansen liggen om de techniek van thermisch spuiten meer onder de aandacht te brengen en ook wat aan onze naamsbekendheid te doen. Thermisch spuiten is beslist ook een oppervlaktebehandeling, maar we zitten aan de wat grove kant van de oppervlaktetechnieken. We kunnen relatief dunne lagen aanbrengen maar we kunnen ook lokaal materiaal opbouwen tot meerdere millimeters." Op het gebied van techniek en materialen verwacht hij dat 3D printen en thermisch spuiten naar elkaar toe zullen komen. Pluspunt hierbij is dat de bij 3D metaal printen gebruikte poeders al heel lang bij het thermisch spuiten gebruikt worden. De poeder- en materialenkennis van DutchAero kan hierbij heel goed van pas kunnen komen. Dat is ook één van de redenen waarom KMWE participeert in AddLab. (zie ook

pagina 14, red). "Binnen KMWE beschouwen we thermisch spuiten, lassen en 3D printen als technieken die elkaar aanvullen. Daarnaast verwacht ik dat we steeds meer de kant opgaan van multimaterialen waarbij diverse materiaaleigenschappen in één product samengevoegd worden. Ik denk dat we met deze combinatie van opbouwende technieken constructies gaan krijgen met lokaal bepaalde eigenschappen die dus van elkaar verschillen. Als oppervlaktebehandelaars en materiaalopbouwers zullen we ook in gesprek moeten gaan met de ontwikkelaars om dit goed op elkaar af te stemmen." ●

#### MEER INFORMATIE

[www.dutchaero.nl](http://www.dutchaero.nl)  
[www.kmwe.com](http://www.kmwe.com)  
[www.Addlab.com](http://www.Addlab.com)