



Tijdens het practicum werden tien plaatjes geschotpeend met verschillende intensiteit en tijdsduur, waarna de verschillen bekeken werden.

Shotpeencursus van vakblad Metal Finishing News: voorkom metaalmoeheid!

## PEENEN ZONDER SHOT?

Op 24 april hield vakblad Metal Finishing News weer een shotpeen workshop bij Straaltechniek International in Oosterhout. Sterker nog: het was de derde dag van de drie levels die gegeven werden. Vakblad Oppervlaktetechnieken was benieuwd naar het gebodene, en snaaide wat mooie technische actualiteiten mee, vooral op het vlak van het laserpeenen. Shotpeenen geeft een enorme levensduurverlenging aan wisselbelaste onderdelen, terwijl het relatief weinig kost. Maar peenen zonder shot... waar peen je dan mee???

TEKST EN FOTO'S: drs. ing. Edward Ulittenbroek,  
beschermingstechnicus, Coating Kennis Transfer

Docent Marco Klijsen, werkzaam bij Straaltechniek International in Oosterhout en gastheer van de training, gaf een overzicht van nieuwe shotpeentechnieken. Door een metaaloppervlak te bombarderen met ronde kogels wordt een drukspanning ingebracht die metaalmoeheid voorkomt. Ook het aloude *deeprolling* kwam langs: het inbrengen van drukspanning met een mechanische wals. Het wordt onder

meer in de automotive toegepast voor het rolvormen van plaatwerk. Een deelnemer merkte spontaan op dat de beroemde Spitfire, het Britse jachtvliegtuig uit de Tweede Wereldoorlog, ook met behulp van *deeprolling* geproduceerd werd. Ken uw klassiekers! De mechanische variant is de opvolger van het 'Engelse wiel' dat met de hand hetzelfde effect beoogt te bereiken. Het is niet echt shotpeen gerelateerd en ook

niet per se bedoeld om vermoeiingsbreuk te voorkomen, maar toch is er wel een link. Het instellen van de intensiteit van het shotpeenen gebeurt met een Almentest, waarbij je voorafgaand aan het proces wat testplaatjes peent die daardoor verbuigen. Zo stel je de procesparameters in, waarna het werkstuk zelf gepeend kan worden (zie ook Oppervlaktetechnieken van juni 2012 "Techniek met impact" en mei 21,



Almentester: een geschotpeend plaatje wordt op doorbuiging bemeten zodat vooraf de shotpeenparameters optimaal ingesteld kunnen worden.



In juni 2012 haalde een flappeencursus van de Metal Finishing News al thema beroepsopleidingen, eveneens met Marco Klijsen als docent/trainer. Met flappeenen wordt handmatig drukspanning in een oppervlak gebracht met behulp van een rondtollend lint waarin kogels zijn bevestigd.

rubriek Gelezen, "De nieuwe Almenstrips zijn binnen", [www.Oppervlaktechnieken.com/archief - red.](http://www.Oppervlaktechnieken.com/archief-red.)

### LASERPEENEN

Eén van de nieuwe technologieën die opkomt en meer populair wordt, is laserpeening. Het is begin jaren '70 ontwikkeld aan het onderzoeksinstituut van de Columbus University in Ohio, onder de naam laser shock peening. Eind jaren '90 is er pas een industrieel uitvoerbaar proces voor op de markt gekomen. "De kosten blijven afnemen", stelde Klijsen de deelnemers gerust. "Het vereist een grote energiebron. In Metal Finishing News las ik al over een mobiele laserpeener, een truck met robots, een generator en een tent. Dan kun je op locatie werken bij de klant. Het principe is gebaseerd op een hoog energielaser, hij geeft een puls tegen het gecoate oppervlak, dat bedekt is door een laagje water. De schokgolf geeft *compressive stress* in het te bewerken werkstuk. En je gaat veel dieper dan met conventioneel peenen." Een grafiek vergeleek shotpeenen met lasershotpeenen op twee soorten titaan. De drukspanningspiek ligt hoger en gaat dieper het materiaal in: in plaats van een tiende millimeter wel tot anderhalve millimeter. "Je gebruikt bijvoorbeeld 5,5 of 10 gigawatt per vierkante centimeter; hoe meer kracht, hoe meer drukspanning. Als je één 1 mm-plaat shotpeent, krijg je deformatie, maar laserpeenen geeft minder deformatie." Voor commerciële doeleinden is laserpeenen niet populair tot nog toe, de meeste toepassingen zijn militair. Onderdelen van de F110-straalmotor van de F-16 worden bijvoorbeeld gelaserpeend.

"Het is ook geen kleine machine", erkende Klijsen. Ook daar zal de ontwikkeling uiteraard niet stilstaan. Overigens worden ook medische implantaten, zoals kunstheupen en kunstknieën, gelaserpeend, maar negentig procent van de toepassing is tot nog toe militair.

### ULTRASOONPEENEN

Een andere oppervlaktebewerking die niet onvermeld kon blijven, was het ultrasoonpeenen. Deze techniek is gebaseerd op *resonant* ofwel *harmonic oscillations*. Dit kan met shot of met naalden uitgevoerd worden, bijvoorbeeld voor het rechtekken van componenten. "Je gebruikt groot shot dat bovendien erg hard is, denk aan 63 RC", verwees Klijsen naar de Rockwell-hardheid. "Het wordt ook bij keramisch materiaal en bij RVS kogellagerkogels toegepast. De behandeltime is seconden tot een minuut. Het is min of meer een naaldhamer, maar nu niet om materiaal te verwijderen, maar om drukspanning in te brengen." De kogels vibreren in een kamer met een open zijde die tegen het te bewerken oppervlak gehouden wordt. Het is ter plaatse bij de opdrachtgever uit te voeren. Je hoeft ook niet te maskeren, je sluit het oppervlak al af.

"De reinigingstijd wordt sterk gereduceerd en je hoeft geen afzuiging te hebben. Je houdt een goede oppervlaktefinish over, dus polijsten is ook niet nodig. Het resultaat is zeer consistent en er zijn herhaalbare kwaliteiten te realiseren. Bij saturation peening is geen Almentest nodig, zeggen ze, maar ik ben benieuwd hoe ze dat zien dan", voegde Klijsen een kritische noot toe voor de toepassing waarbij als het ware in

overmaat drukspanning wordt ingebracht. Ook daar wil je natuurlijk je proces optimaliseren en dus vooraf de parameters goed instellen. Toepassingen zijn bijvoorbeeld vliegtuigdelen, zoals het landingsgestel, en voor handmatig ultrasoonpeenen de propeller, waarvoor de kogelkamer precies passend gemaakt is.

### CAVITATIEPEENEN

Een andere opmerkelijk techniek, waar evenals bij laserpeenen geen shot aan te pas komt, is het cavitatiepeenen. "Het is nog in een vroege ontwikkelfase", gaf Klijsen de actualiteitswaarde van de cursus aan. Het wordt onder water toegepast, met een lagedruk vortex door een waterjet. De waterstraal moet haaks op het oppervlak staan. De opgewekte dampbellen imploderen, en dat brengt drukspanning aan in het oppervlak van het bewerkte materiaal. "Dit gaan we in de nabije toekomst meer en meer zien", was zijn inschatting.

Onderdeel van Level 3 was het uitvoeren van de audit waarmee een uitvoerend bedrijf doorgelicht wordt. Vervolgens was er het practicum, waar iedereen zelf aan de slag mocht met een peencabinet. "Mogen we even spelen?", vroeg Klijsen aan zijn collega's bij het binnenlopen van de werkruimte. Het theorie-examen leverde even wat onvermijdelijk stress op, maar - materiaalkundig uitgedrukt - geen restspanning, want allen wisten over de lat te springen. ●

MEER INFORMATIE  
[www.MFN.li](http://www.MFN.li)