

Zeer tevreden over resultaten

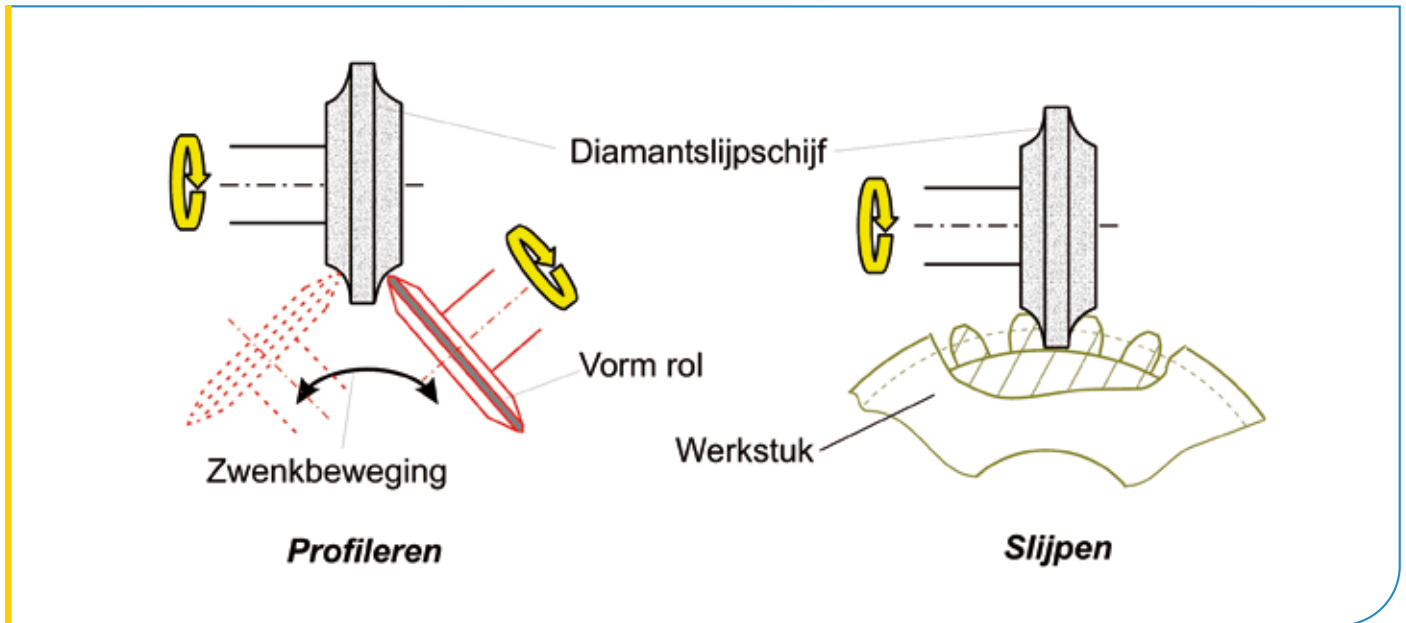
5 Slijpschijven profileren

Slijpen is een veel gebruikte bewerkingsmethode voor producten als matrijسدelen, keramische gereedschappen en complexe, metalen onderdelen. Om extreem harde materialen te kunnen slijpen, worden slijpschijven gebruikt die voorzien zijn van super-abrasieve korrels zoals diamant. Dat maakt het lastig de schijven in de juiste vorm te brengen. De Technische Universiteit Delft en het Energieonderzoek Centrum Nederland hebben hiervoor een oplossing ontwikkeld.

Conventionele manieren om slijpschijven in vorm te brengen, zijn afdraaien met een diamantpunt, overslijpen met schijven die belegd zijn met diamant of volle vorm crusheren. Maar deze methoden zijn ofwel niet geschikt voor gebruik bij diamantschijven ofwel ze leiden tot grote slijtage aan het gereedschap. Door de hoge kosten kunnen ze alleen voor massaproductie van slijpschijven economisch worden toegepast, terwijl de industrie juist behoefte heeft aan flexibiliteit. Men wil zelf slijpschijven met grote nauwkeurigheid in de gewenste vorm kunnen brengen, niet alleen om

nieuwe schijven te bewerken, maar ook om afgesleten exemplaren opnieuw te profileren. In dit IOP-project is een apparaat ontwikkeld dat, gemonteerd op de slijpmachine, snel en flexibel ook de meest harde schijven kan bewerken.

Het gebruikte profileerprincipe is crusheren, waarbij een rond gereedschap, de vormrol, tegen een draaiende slijpschijf wordt gedrukt. Omdat slijpschijf en vormrol met dezelfde snelheid gaan draaien, is de relatieve snelheid tussen beide nul en resteert alleen de normaalkracht. Die zorgt ervoor dat het bindingsmateriaal breekt, zodat de diamantdeeltjes loslaten. Bij dit principe is de slijtage aan het profileergereedschap relatief gering, omdat uitsluitend het bindmiddel wordt bewerkt. Volle vorm crusheren wordt al langer toegepast, met een vormrol die even breed is als de te bewerken slijpschijf. Door nu een vormrol te gebruiken met een uiterst klein contactpunt (0,1 mm) en daarbij de positie en snedediepte nauwkeurig aan te sturen, ontstaat een grote vrijheid in het aan te brengen profiel. Het idee voor deze techniek en het initiatief voor het project is afkomstig van Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN). Bas Wardenaar werkt bij de afdeling Engineering & Services, die voor opdrachtgevers binnen en buiten ECN installaties bouwt en onderhoudt en zeer ervaren is op het gebied van



Schets van het profileergereedschap dat de diamantschijf in vorm brengt (links). Rechts de geprofileerde slijpschijf in actie

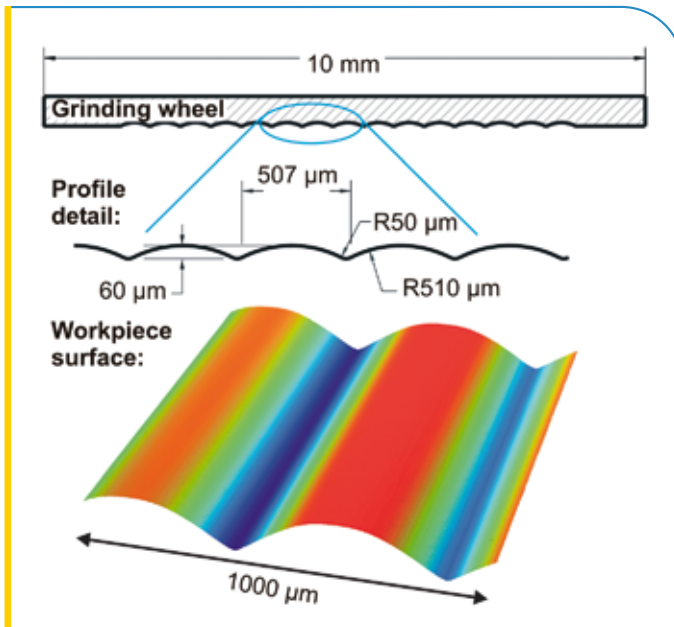
het bewerken van geavanceerde materialen in kleine series. Hij vertelt: “Het bewerken van keramiek heeft altijd al onze aandacht gehad. Maar het profileren van diamantschijven is tot nu toe duur, moeilijk en je moet de schijf van de machine halen. Bovendien willen we meer flexibiliteit in de aan te brengen vormen.”

netjes rondloopt”, vertelt hij. “Daarnaast zorgt een speciale aandrijving met regelsysteem ervoor dat de omtreksnelheden van de vormrol en de slijpschijf optimaal gesynchroniseerd zijn. We hebben het systeem beproefd en aangetoond dat het technisch haalbaar is om diamantschijven op de slijpmachine in vorm te

“Door een goede combinatie van verschillende technieken is er een totaalpakket ontstaan, dat voldoet aan de door ons van tevoren gestelde eisen”

Promovendus Jeroen Derkx van de Technische Universiteit Delft heeft het onderzoek uitgevoerd. Hij ontwikkelde een flexibel profileersysteem, voorzien van een speciaal ontworpen hydrostatische lagering. “Die onderdrukt de trillingen die ontstaan bij het kapot breken van het bindingsmateriaal en zorgt dat de vormrol

brengen met een contour nauwkeurigheid van 2 tot 3 micrometer.” Met behulp van het apparaat kan ook de vormrol zelf worden nageslepen wanneer die versleten is. “Enerzijds kun je dus de slijpschijf bewerken met de vormrol, maar je kunt ook de vormrol weer in model brengen met de slijpschijf”, legt Jeroen Derkx uit.



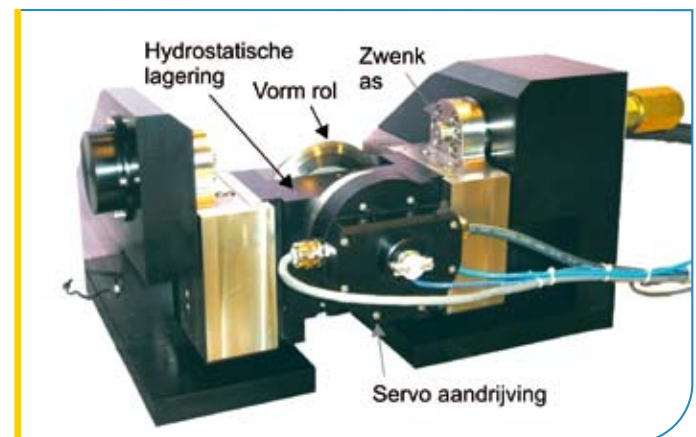
Profiel voor het aanbrengen van lijnvormige lensjes (boven: profiel van de slijpschijf; onder: het resultaat in het oppervlak van de spuitgietmatrijs)

“Het voordeel daarvan is dat de vormrol niet terug hoeft naar de leverancier.” Om de benodigde extra beweging te kunnen maken - de vormrol moet worden gekanteld - is er een zwenk-as ingebouwd.

Om de nauwkeurigheid van het apparaat te testen is er een slijpschijf mee bewerkt die vervolgens uiterst fijne groefjes aanbrengt in een spuitgietmatrijs. “Daarmee kun je een plaatje spuiten voorzien van lijnvormige kunststof lensjes, zoals je die wel ziet op speelgoedkaarten”, vertelt Bas Wardenaar van ECN. “Achter de lensjes bevinden zich meerdere, uit lijnen opgebouwde afbeeldingen. Wanneer je de kaart een beetje kantelt, zie je steeds verschillende plaatjes. Hoe fijner en kleiner je de lensbolletjes kunt maken, des te meer plaatjes je kunt opnemen. Deze vraag was afkomstig van een van

onze klanten, maar dit soort producten met kleine groefjes komt vaker voor.” Met het apparaat van Jeroen Derkx is het gewenste profiel uiterst nauwkeurig in de slijpschijf en met behulp daarvan succesvol in de matrijs aangebracht. “We zijn zeer tevreden over het resultaat van dit project. Door een goede combinatie van verschillende technieken is er een totaalpakket ontstaan, dat voldoet aan de door ons van tevoren gestelde eisen. We gaan nu duurtesten uitvoeren om het gedrag van slijpschijf en vormrol over langere termijn te onderzoeken. Om het apparaat daarna produceerbaar en marktrijp te maken, moet er nog wel het een en ander gebeuren. Een eerste serie van enkele stuks willen we zelf maken, daarna gaan we op zoek naar een bedrijf dat het op de markt wil brengen.”

De resultaten van het IOP-project zijn voor twee typen bedrijven interessant: fabrikanten van slijpmachines en -schijven, en gereedschapmakerijen. Voor die laatste categorie is slijpen een veel gebruikte bewerkingsmethode voor bijvoorbeeld matrijsdelen, keramische gereedschappen en complexe, metalen onderdelen zoals tandwielen. Zij zien de voordelen van de nieuwe profileer-



Het ontwikkelde apparaat voor het crusheren van diamanten slijpschijven

strategie, waarbij de slijpschijf op de machine zelf kan worden geprofileerd. Maar dat is niet de enige reden dat Gerrie Peters, toolshopmanager bij Manufacturing Support & Innovation van Fico, enthousiast is over de resultaten. “Wij maken gebruik van slijpmachines om profielen in matrijzen aan te brengen en om snij- en buigstempels te maken. Het eerste doen we met gewone slijpschijven, het tweede met diamantschijven”, vertelt hij. “Maar het principe is hetzelfde en in beide gevallen moet je de slijpschijven regelmatig opnieuw in vorm brengen. We hebben de kennis en systematiek uit het project rechtstreeks kunnen toepassen om onze processen te verbeteren. Een voorbeeld: door de uitleg van Jeroen over de effecten van crusheren bij verschillende snelheden, zijn we zelf met parameters gaan spelen. Hoewel de mensen hier eerst wat sceptisch waren, heb ik ze enthousiast gekregen. Zelf heb ik door de bijeenkomsten mijn netwerk vergroot. Je kunt wel zeggen dat we door het project op een ander spoor zijn gezet.”

PROJECTINFORMATIE

Project: *Profileren van super-abrasieve slijpschijven*

Doelstelling: *Het ontwikkelen van een flexibel profileersysteem en -strategie voor super-abrasieve slijpschijven (gewenste nauwkeurigheid 1 micrometer)*

Resultaten: *Een geoptimaliseerd proces voor het vormcrusheren van diamanten slijpschijven. De ontwikkelde apparatuur is in staat de vorm aan te brengen met een contournauwkeurigheid van 2-3 micrometer. Diverse publicaties in wetenschappelijke tijdschriften*

Publicaties en meer informatie: *www.precisieportaal.nl, disciplines Bewerken, Materialen, Precisietechnologie*

Contactpersoon: *Jaco Saurwalt, saurwalt@ecn.nl, telefoon (0224) 564 696*