Vooruitgang in oppervlaktetechniek: superhydrofobe oppervlakken en femtoseconde-lasertexturering

07 februari 2024, 11:11

Felipe Baroni

Superhydrofobe oppervlakken en nabootsing van de natuur

De laatste jaren is er in het onderzoek naar oppervlaktetechniek veel aandacht besteed aan superhydrofobe oppervlakken - oppervlakken die extreem goed bestand zijn tegen bevochtiging door water. In deze context hebben nieuwe technologieën zoals femtoseconde-lasertexturering het mogelijk gemaakt om oppervlaktestructuren uit de natuur na te bootsen.

©Freepik

De meest voorkomende voorbeelden van oppervlaktestructuren in de natuur zijn het lotusblad (met een lage hechting aan waterdruppels, die niet stabiel kunnen blijven maar spontaan van het oppervlak rollen) en rozenbladstructuren (met een hoge hechting aan waterdruppels, die zelfs onder een grote hellingshoek op het oppervlak niet kunnen bewegen). Deze voorbeelden laten zien dat het mogelijk is om de bevochtigbaarheid van een materiaaloppervlak af te stemmen op een specifieke eigenschap voor een gewenste toepassing.

Bevochtigbaarheidstoestanden en -beheersing door lasertexturering

Er zijn vier verschillende bevochtigbaarheidstoestanden die door ingenieurs worden gedefinieerd op basis van de hoek die wordt gevormd tussen de waterdruppel en het vaste oppervlak waarmee deze in contact komt:

- superhydrofiel (contacthoek kleiner dan 10°)
- hydrofiel (contacthoek tussen 10° en 90°)
- hydrofoob (contacthoek tussen 90° en 150°)
- superhydrofoob (contacthoek groter dan 150°)

Door femtoseconde-lasertexturering direct toe te passen, is het mogelijk om de bevochtigbaarheid van een oppervlak te beheersen: dit kan door niet alleen de contacthoek, maar ook de kleverigheid van een waterdruppel ten opzichte van het vaste oppervlak aan te passen.

©Freepik

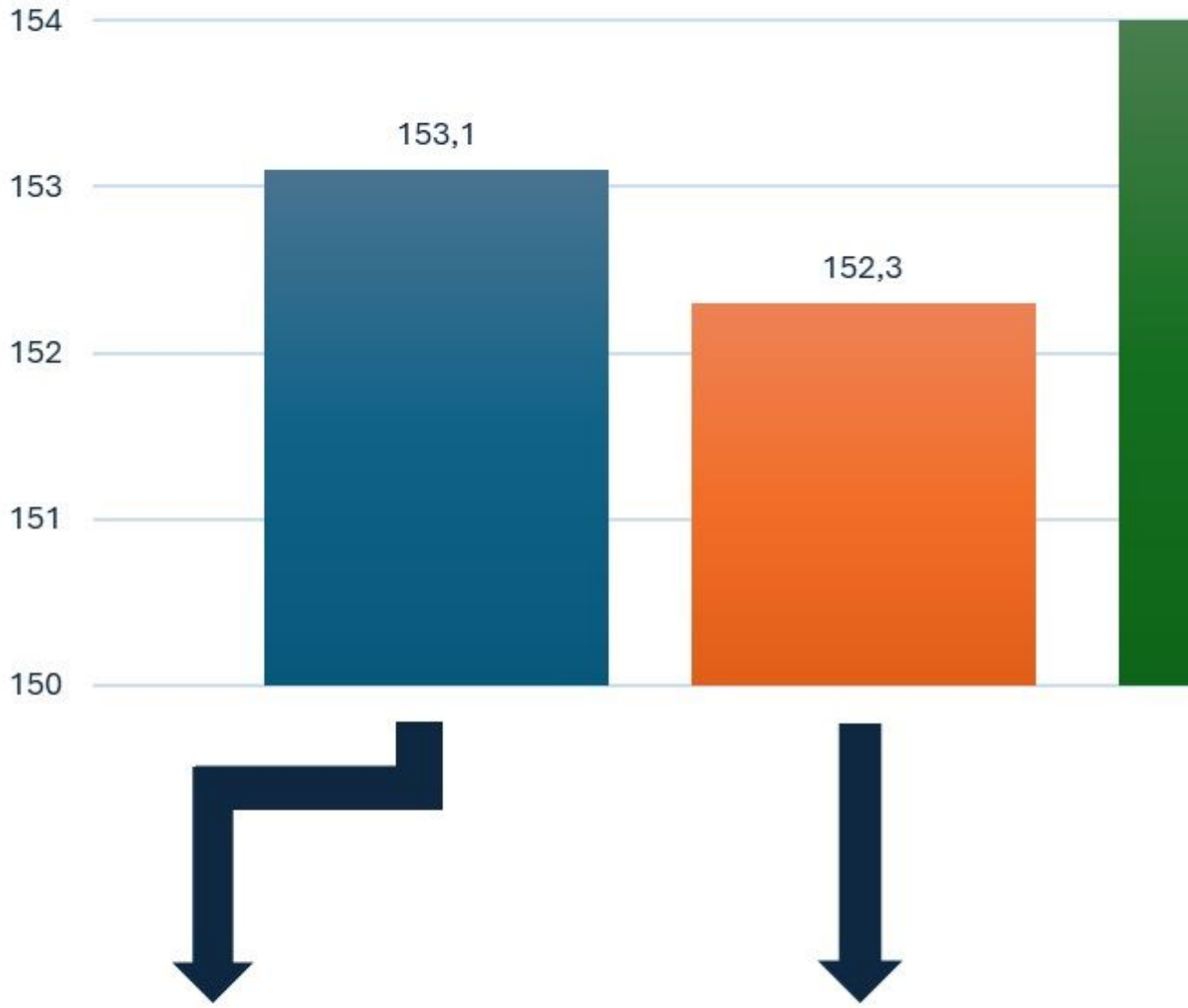
Benaderingen voor lasertexturering en toepassingen

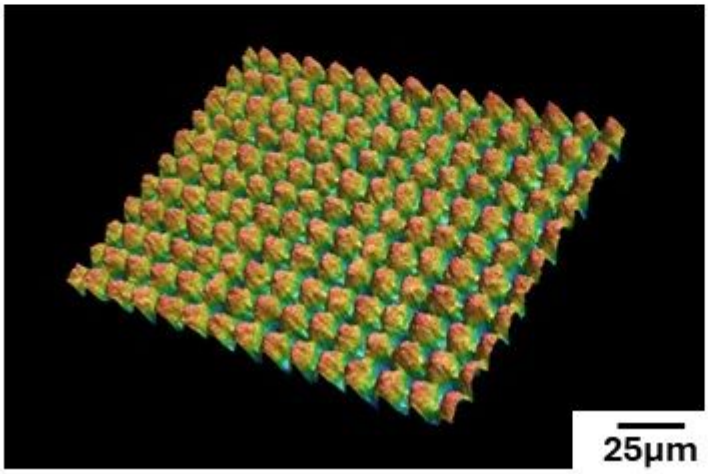
Er worden twee benaderingen gebruikt voor lasertexturering van een oppervlak om de bevochtigbaarheid te wijzigen: de vorming van nanogestructureerde topografie, bekend als LIPSS (lasergeïnduceerde periodieke oppervlaktestructuur), en de zogenaamde hiërarchische topografie (met structuren zoals kolommen of pilaren in het bereik van microns bedekt door LIPSS-nanostructuur). Deze kunstmatig geconstrueerde topografieën worden in verschillende toepassingen gebruikt. Om binnen het gebied van bevochtigbaarheidstoepassingen te blijven: deze eigenschappen kunnen worden gebruikt in superdroge oppervlakken, anticondens-, zelfreinigende, waterbestendige en ijswerende toepassingen.

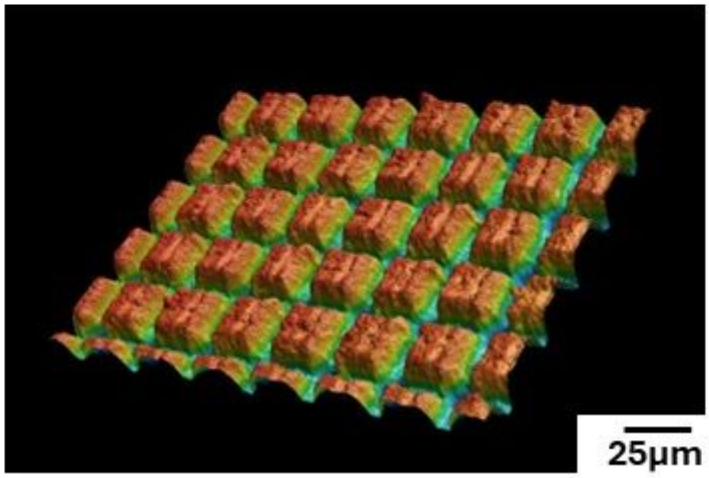
Resultaten en toekomstige stappen @Sirris

Bij Sirris ontwikkelen we momenteel manieren om het proces van lasertexturering voor zowel vlakke onderdelen als assen te versnellen. We willen machine- en matrijzenbouwers helpen om te voldoen aan hun vraag naar superhydrofobe oppervlakken en we boeken aanzienlijke vooruitgang in die richting. Recente resultaten laten zien dat het mogelijk is om waterafstotende, superhydrofobe oppervlakken te bereiken met verschillende microtexturen, zoals wordt getoond in de onderstaande grafiek waarin ronde pilaren, vierkante kolommen en LIPSS worden vergeleken.

Contact Angle x Topogra

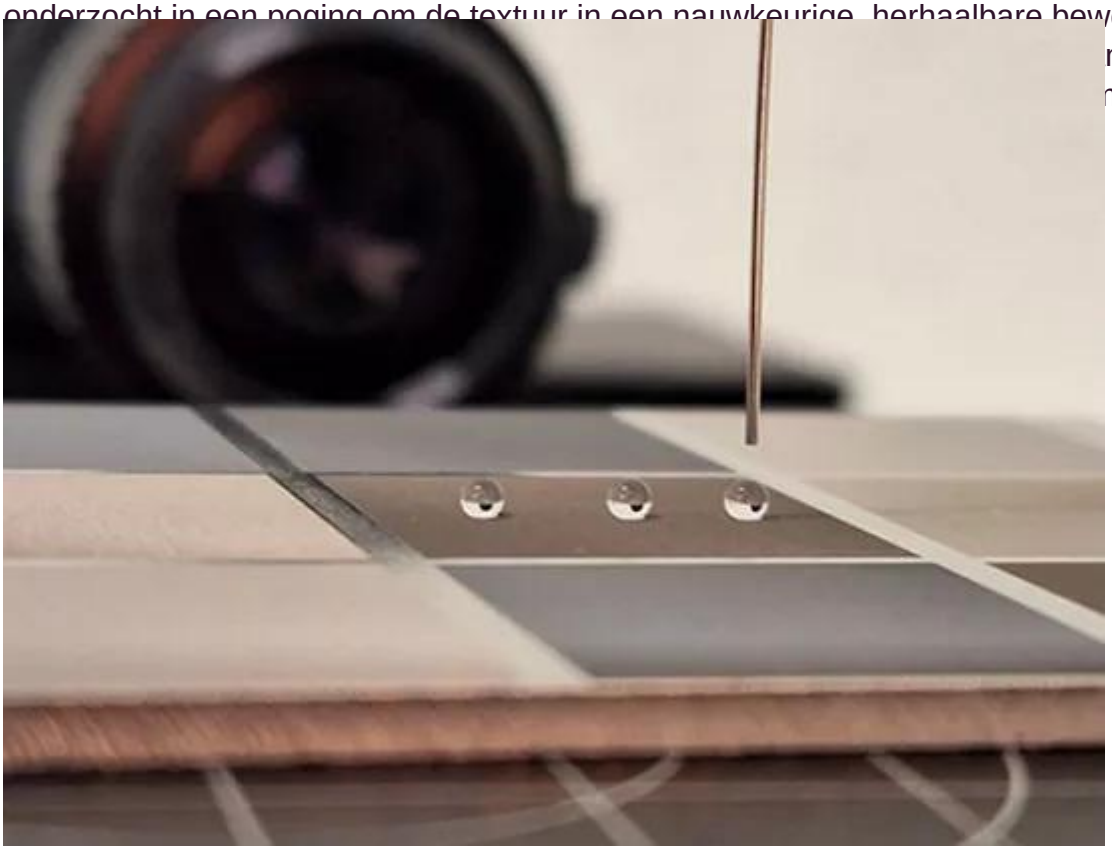






©Sirris

Als volgende stappen in ons onderzoek willen we alternatieve, snellere manieren ontwikkelen om lasertexturering toe te passen via indirecte methoden. Dit kan gedaan worden voor zowel metalen als polymere onderdelen. In het eerste geval zal het walsproces van vlakke onderdelen worden onderzocht in een poging om de textuur in een nauwkeurige, herhaalbare bewerking aan te



ndere belangrijke
n uiteindelijk hun

Wilt u meer weten? Neem gerust contact met ons op!

Dit onderzoek maakt deel uit van het BBBC-project en wordt gesteund door de FOD Economie

Auteurs

Felipe Baroni