

Kostenefficiënt waterafstotendheid bereiken via lasertexturen

14 juni 2023, 15:12

Olivier Malek

Om oppervlakken waterafstotend te maken, maakte Sirris tot voor kort gebruik van multi-scale-textureren. Deze techniek zorgt voor superhydrofobe oppervlakken, maar is vrij tijdrovend. Daarom onderzochten we een ander pad: de resultaten die we met LIPPS ('laser induced periodic surface structures') zijn alvast veelbelovend.

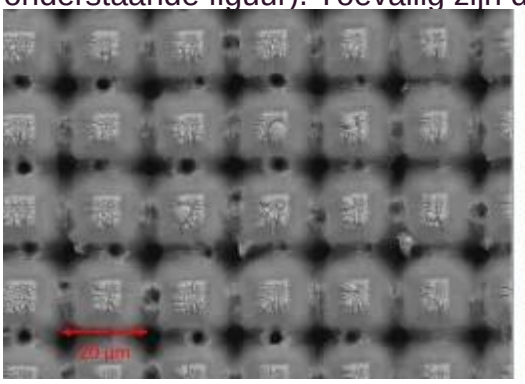
Texturen die oppervlakken waterafstotend maken, het is een ondertussen breed gekend fenomeen in zowel de biologie als de techniek. De natuur past dit al miljoenen jaren toe om dieren en planten betere overlevingskansen te geven en sinds kort kan ook de mens via technisch gefabriceerde texturen oppervlakken waterafstotend maken. Dit is een bijzonder interessante eigenschap, omdat een aantal afgeleide oppervlaktefunctionaliteiten hier op gebaseerd zijn: zelfreinigende eigenschappen, anti-icing, antibacterieel en anti-fouling, om maar enkele te noemen.

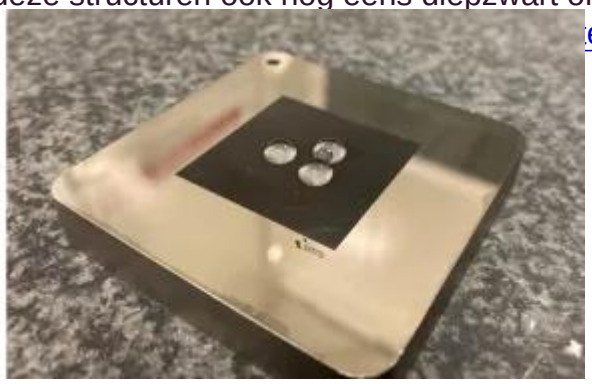
Verschillende laserprocedés

Bij Sirris hebben we oppervlakken hydrofoob gemaakt via het laserproces, zowel via een directe route als een indirecte route. '**Indirect'** betekent bijvoorbeeld dat we via een roll-to-roll-proces een textuur aanbrengen op een folie die dan hydrofoob wordt, of via het spuitgietprocedé dat we een plastic product de functionaliteit geven. Dit is al in vorige blogposts toegelicht. **Directe methoden**

gebruiken laserablatie om het product een bepaalde structuur te geven, die dan het oppervlak waterafstotend maakt.

De techniek die Sirris tot nu toe hiervoor gebruikte, was de creatie van '**multi-scale' structuren**, i.e. microstructuren met daar bovenop nog een nanostructuur. Die combinatie zorgt er voor dat de contacthoek van water steeg tot boven de 140° (een normaal oppervlak heeft een contacthoek van 90°). 150° wordt gedefinieerd als superhydrofoob, lees: de druppels springen er van af (zie onderstaande figuur). Toevallig zijn deze structuren ook nog eens diepzwart omdat ze ook licht





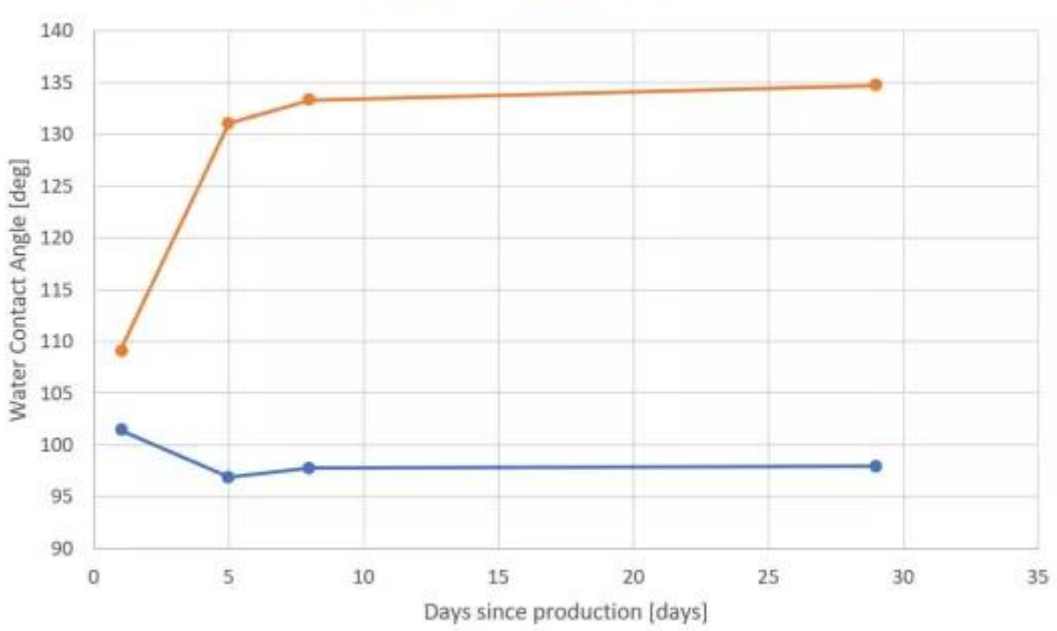
e texturen.

Voorbeeld van superhydrofobe structuur met bijhorend effect op water

Een nadeel van deze multi-scale-texturen via het laserproces is dat het enige tijd vergt om ze te creëren. Weliswaar zijn er op dit moment grote stappen gezet op het vlak van nieuwe, ultrakort gepulste hoogvermogen-laserbronnen die de benodigde tijd om dit soort texturen te maken reduceren tot acceptabele tijdspannes.

LIPSS

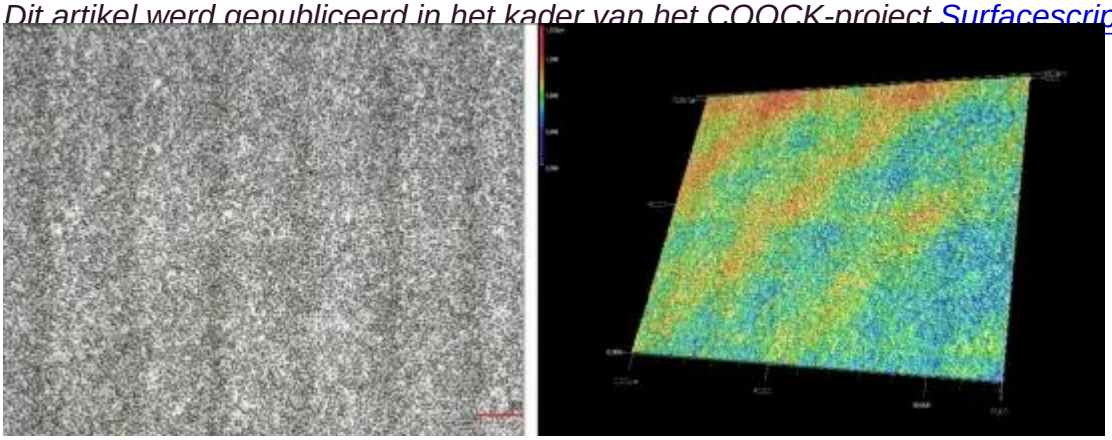
Dit weerhield Sirris er niet van om ook hier een stap vooruit te zetten. Op basis van eerder opgedane kennis en de bestaande literatuur hebben we een oppervlak getextureerd via een andere methode: door LIPSS aan te brengen. 'Laser induced periodic surface structures' (LIPSS) zijn nanostructuren in de grootteorder van de golflengte van het gebruikte laserlicht die als rippels of torentjes, afhankelijk van de polariteit, boven op een oppervlak staan. Dit fenomeen treedt op net boven de ablatielimiet van het materiaal en op hoge scansnelheden en frequenties, waardoor het een bijzonder interessante manier is om oppervlakken te textureren. In plaats van tientallen minuten om een oppervlak te behandelen met onze 10 W-laser, spreken we nu nog slechts over secondes. Deze textuur is zichtbaar in de volgende foto's, en onderaan vindt u ook de gemeten contacthoek met water van deze textuur. Zoals we al vaker zien met hydrofobe texturen gemaakt met de laser, is er een verouderingsproces, en bereikt het oppervlak slechts na een tweetal weken haar hoogste contacthoek. We zijn op dit moment op zoek naar de oorzaak hiervan, om dit proces te kunnen versnellen.



Omdat dit oppervlak een grootteorde sneller is om te maken, denken we dat we voor een reeks toepassingen waarin hydrofobiciteit een rol kan spelen, zoals voor antibacteriële, anti-fouling-, anti-icing-toepassingen, een nieuwe stap hebben gezet.

Meer info? Neem gerust contact met ons op.

Dit artikel werd gepubliceerd in het kader van het COOCK-project Surfacescript, met de steun van



Auteurs



Olivier Malek