

**Fotokatalytische toplaag haalt verontreinigingen uit lucht**

# Luchtzuiverend behang

‘Een vraag uit de markt,’ zegt Richard Cohen, manager product development bij BN International. Enkele jaren geleden werd het bedrijf gevraagd een speciale wandbekleding te ontwikkelen voor prefab gipsplaat-constructiewanden. Daarbij rees de vraag of het niet interessant zou zijn om zo’n gipsplaat te voorzien van extra eigenschappen; een luchtzuiverende laag bijvoorbeeld.

‘We wilden een heavy duty behang ontwikkelen, zegt Richard Cohen. ‘Een sterke wandbekleding, bedoeld voor hotels, scholen, ziekenhuizen, wandbekleding waaraan hoge eisen worden gesteld. Daar wilden we luchtzuiverende eigenschappen aan toevoegen.’

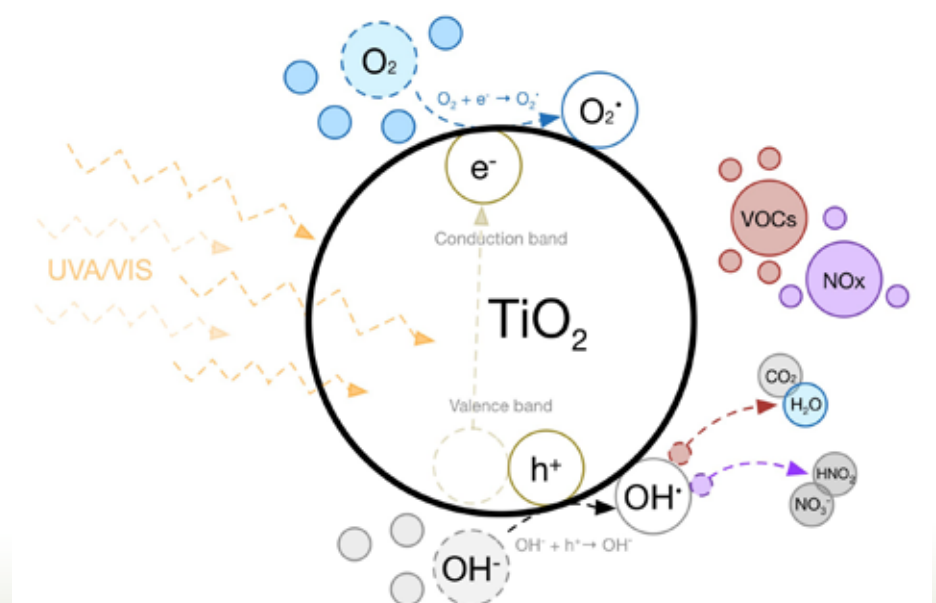
En zo kwam **BN International** in contact met netwerkorganisatie M2i die over een uitgebreid netwerk beschikt van specialisten en onderzoekers, op de meest uiteenlopende terreinen. Dat leidde tot een samenwerkingsverband met wetenschappers van de Technische Universiteit in Eindhoven met het doel een methode te ontwikkelen, waarbij de verontreinigingen continu worden geëlimineerd. Het onderzoek werd uitgevoerd door promovendus Štepan Lorenčik en dr. Qingliang Yu, beiden verbonden aan de onderzoeksgroep **Building Materials van prof. Jos Brouwers, faculteit bouwkunde**.

## Slechte luchtkwaliteit

Naar schatting vinden wereldwijd jaarlijks meer dan twee miljoen mensen voortijdig de dood door verontreinigde lucht, zowel binnen als buiten. Veel men-

sen brengen tachtig procent van hun leven binnen door. Logisch dat een slechte luchtkwaliteit grote invloed kan hebben op het welbevinden. Sterker nog, er doet zich een toename voor van ziektegevallen ten gevolge van slechte zogenaamde indoor air quality (IAQ). De belangrijkste oorzaken daarvoor zijn het verbranden

van vaste brandstoffen, het roken van tabak, luchtvervuiling van buiten, de emissies van stoffen uit materialen die binnenshuis worden gebruikt, maar ook slecht onderhoud van het ventilatie- en aircosysteem. Er zijn beproefde methodes om de binnenluchtkwaliteit te verbeteren, bijvoorbeeld door te ventileren



Fotokatalytische oxidatie

of met behulp van luchtzuiveraars. Al-lebei hebben ze nadelen. Ventilatie kost energie (en laat bovendien warmte verloren gaan), terwijl dat luchtzuiveraars de verontreinigingen vangen, maar niet afbreken.

### Fotokatalytische oxidatie

De TU Eindhoven en BN International wilden daarom een innovatief, efficiënt en kosteneffectief materiaal ontwikkelen in de vorm van een behang, dat verontreinigingen in de binnenlucht zou afbreken. Men dacht in dat verband aan een behang met een fotokatalytische toplaag. Zo'n laag bevat een fotokatalysator, een stof die onder invloed van licht een chemische reactie op gang brengt: fotokatalytische oxidatie. Bij die reactie worden in de lucht aanwezige organische en anorganische verontreinigingen omgezet in componenten. Daarbij ontstaan onschadelijke componenten, zoals  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{CO}_2$  en water.

De Eindhovense onderzoekers kozen voor koolstof gedoopte  $\text{TiO}_2$ -katalysator ( $\text{C-TiO}_2$ ). Titaniumoxide is een bekende fotokatalysator, die inmiddels onder meer wordt toegepast in luchtzuiverende (straat)stenen.

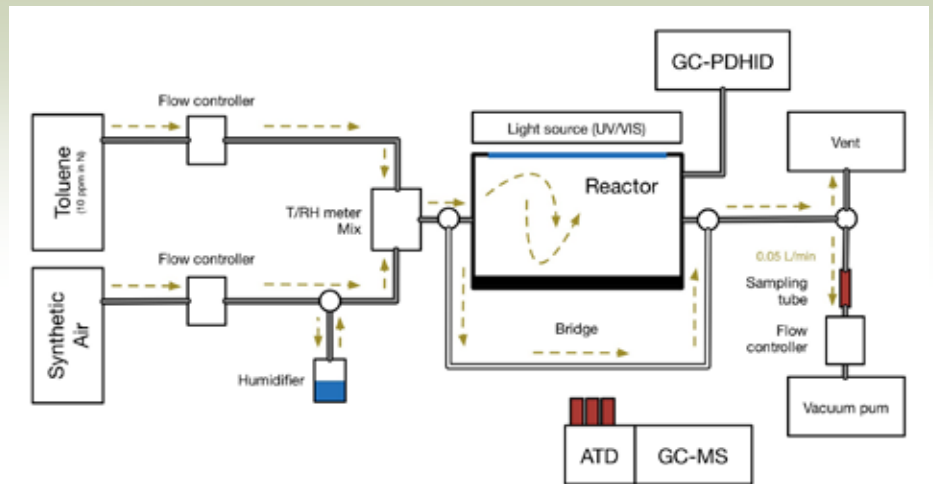
### Toplaag

De wandbekleding van BN International bestaat uit een papieren drager, met daarop een pvc coating waarop een toplaag wordt aangebracht. De pvc-laag zorgt ervoor dat het product een bepaalde esthetische uitstraling krijgt, goed is te reinigen en lang mee gaat. De toplaag biedt bescherming tegen vuil en de inwerking van licht.

### Katalysator

Het belangrijkste probleem dat de onderzoekers moesten overwinnen was de interactie tussen  $\text{TiO}_2$  met andere componenten in de toplaag. Die interactie leek er voor te zorgen dat de fijnverdeling van de katalysator problematisch was. Uiteindelijk is na veel onderzoek een oplossing gevonden.

Een ander onhandigheidje was dat de katalysator niet alleen componenten uit de lucht kan afbreken, maar ook uit het behang zelf. Dat laatste bleek te kunnen worden opgelost door nano-silica toe te voegen. Het onderzoek richtte zich vervolgens op het testen en optimaliseren van verschillende recepten en vervol-



Testopstelling TU Eindhoven

gens werd onderzocht wat het effect van de componenten op de kwaliteit van de coating had, niet in de laatste plaats op de luchtzuiverende prestaties. Ingewikkeld onderzoek, want de te meten concentraties liggen meer op pico- dan op nanoschaal. Daar is geavanceerde apparatuur voor nodig. Maar uiteindelijk wisten de betrokken partijen aan te tonen dat het luchtzuiverende behang werkt. Daarmee is de productontwikkeling nog niet afgerond. Volgens Richard Cohen

moet er nog een laatste optimalisatie-slag worden gemaakt als het gaat om de lichtechtheid. Als de lichtbestendigheid is verbeterd, kan de innovatieve wandbekleding daadwerkelijk in productie worden genomen. Maar daar is nieuw specifiek vervolgonderzoek voor nodig. Over de afloop daarvan twijfelt Cohen niet. Luchtzuiverend behang komt eraan; het is een kwestie van tijd.

### Redactie Innovatieve Materialen

**Netwerkorganisatie M2i** was nauw betrokken bij de ontwikkeling van het luchtzuiverende behang en wel door het bij elkaar brengen van de vraag naar en het aanbod van de benodigde kennis, het definiëren en coördineren van het onderzoeksproject en de werving van de promovendus. M2i is als netwerkorganisatie gespecialiseerd in materiaalonderzoek en werkt in dat verband samen met industrie, universiteiten en onderzoeksinstituten. Uitgangspunt van het onderzoek dat M2i faciliteert, is dat het innovatief moet zijn, dat er economische kansen liggen, dat het bijdraagt aan zowel samenleving als milieu en de verduurzaming van de samenleving. Materials innovation institute (M2i) ondersteunt bedrijven met materiaalonderzoek en advies om productontwikkeling mogelijk te maken; door middel van materiaalinnovatie en vernieuwde processen. Als onafhankelijke netwerkorganisatie voert M2i samen met zo'n zestig industriële en academische partners materiaalonderzoek uit. Het gaat om projecten in Nederland en in bredere Europese context. Daarin speelt M2i een intermediaire rol, van het identificeren van onderzoeksthema's, het definiëren van integrale programma's tot en met coördineren van de projecten. Momenteel lopen ruim honderd onderzoeken op verschillende universiteiten, zoals materiaalmodellering om gedrag bij bepaalde omstandigheden te analyseren, of experimenteel onderzoek in nieuwe materiaalsamenstellingen.

