

Problemen met vlekken vormen één van de meest voorkomende pathologieën bij natuursteen. Zo stelt men in de sector sinds enkele jaren een gestage toename van het aantal klachten betreffende de verkleuring van marmers vast. Carrarisch marmer wordt veelvuldig gebruikt voor diverse toepassingen en maakt dan ook dikwijls het voorwerp uit van betwistingen. Ook bij andere witte marmer types wordt men echter geconfronteerd met gelijkaardige problemen.

1 INLEIDING

Doorgaans komen de vlekken voor als een diffuse geelbruine sluier die enkele maanden na de plaatsing verschijnt. De verschillende gevallen die door het WTCB bestudeerd werden, laten niet toe directe correlaties te maken tussen het ontstaan van de vlekken en :

- het type toepassing (trap-, muur-, of vloerbedekking, venstertabletten, ...)
- de plaatsingswijze (traditionele plaatsing, verlijming op een verharde dekvloer, plaatsing zonder mortel, ...). Zelfs wanneer de plaatsing nauwgezet en volgens de bestaande aanbevelingen (bv. volgens § 5.6 uit TV 213 voor binnenbevoelingen) gebeurt, is het risico op een dergelijke verkleuring niet uit te sluiten.

Deze waarnemingen wijzen erop dat het fenomeen door andere factoren beïnvloed wordt. Daarom heeft het TC 'Steen en Marmer' van het WTCB de wens geuit verder onderzoek te verrichten, om een beter inzicht te krijgen in de eventuele oorzaken van en de mogelijke oplossingen voor dit probleem.

2 HET WTCB-ONDERZOEK

Het WTCB-onderzoek was toegespitst op echte marmersoorten (marmerachtige stenen werden buiten beschouwing gelaten) en liet toe te bevestigen dat de oorzaak van deze vlekvorming uitsluitend te wijten was aan de aanwezigheid van metaalhoudende mineralen, en dan vooral van pyrietkristallen (FeS_2). De hoeveelheid en de concentratie van deze kristallen is afhankelijk van het marmer type. Wanneer ze oxideren, vormen deze ijzerhoudende mineralen een bruinachtige sluier aan het oppervlak van de betegeling. Dit mechanisme moet dus duidelijk onderscheiden worden van de vorming van de bruinachtige vlekken op witte kalkhoudende steensoorten, als gevolg

✍ *V. Bams, ir., geoloog, laboratorium 'Mineralogie en Microstructuur', WTCB*
F. de Barquin, ir., afdelingshoofd, afdeling 'Materialen', WTCB

Verkleuring van marmers



Typische geelbruine verkleuring van Carrarisch marmer.

van de oplossing van het organische materiaal dat vervat zit in de steen.

We willen benadrukken dat niet alle marmers pyriet bevatten en dat niet alle pyrietkristallen op dezelfde manier oxideren. De onderzoeksresultaten hebben aangetoond dat het de zeer kleine (doorgaans enkele tientallen micrometer groot en onzichtbaar met het blote oog) en fijn in de massa verdeelde pyrietkristallen zijn die de hardnekkigste vlekken vormen. In tegenstelling tot wat vaak beweerd wordt, bestaat er geen enkel verband tussen de intensiteit van de aders van een marmer en zijn vlekgevoeligheid.

ONTWIKKELING VAN EEN LABORATORIUM-PROEF

Hoewel oxidatie een onvermijdelijk en natuurlijk proces is, heeft het onderzoek uitgewezen dat de oxidatie van de mineralen sneller optreedt in een vochtig en basisch milieu. Aan de hand van deze informatie was het mogelijk een laboratoriumproef te ontwikkelen waarbij de meest kritische oxidatievoorwaarden die zich in de praktijk kunnen voordoen gereproduceerd worden. Dankzij deze proef, gebaseerd op een opeenvolging van cycli van thermische schokken in een basisch milieu, kan men de gevoeligheid van een marmersort voor dit type vlekvorming met een redelijk niveau van betrouwbaarheid voorspellen. Er werd namelijk een duidelijke correlatie vastgesteld tussen de resultaten van deze proef en de waarnemingen op de bouwplaats.

AANBEVOLEN PLAATSINGS- EN ONDERHOUDSVOORWAARDEN

Aan de hand van deze resultaten kan men eveneens de plaatsing- en onderhoudsvoorwaarden bepalen, waardoor men – ondanks het feit dat een te intense oxidatie nooit volledig uit te sluiten valt – dit risico tot een minimum kan beperken. Wat de plaatsingswijze betreft, spreekt

het voor zich dat men in het geval van een pyriethoudende marmersort een verlijmd plaatsing op een droge dekvloer dient te kiezen boven de plaatsing in een vol mortelbad of de plaatsing op een versgestorte dekvloer. We willen er echter op wijzen dat het bij deze plaatsingswijze noodzakelijk is een aantal bijkomende eisen te respecteren (bv. met betrekking tot de vlakheid van de dekvloer en de tegels). Ook dient men tijdens het onderhoud het overmatige gebruik van water en van basische producten (die in de regel aangewend worden als ontvetters) te vermijden.

PREVENTIEVE BEHANDELINGEN

Het onderzoek heeft aangetoond dat bepaalde preventieve behandelingen, waarbij gebruik gemaakt wordt van waterwerende producten op basis van silanen voor de impregnering van het oppervlak (ofwel tijdens de productie van de tegels ofwel na de plaatsing) in zekere mate toelaten het pyriet af te scheiden van hun gunstige oxidatiemilieu en aldus het risico op vlekvorming in te perken. Deze behandelingen vertonen echter beperkingen en kunnen niet in alle omstandigheden toegepast worden.

BEHANDELING VAN DE VLEKKEN

Het laatste luik van het onderzoek was gewijd aan de meest efficiënte ontvlekkingstechnieken voor dit type verkleuring. Aangezien marmer kalkhoudend is, is het gebruik van zure producten, die in de regel toegepast worden voor de verwijdering van oxidatiesporen, uitgesloten. Bij een andere methode, gebaseerd op het aanbrengen van een dithionietgel, werden wel goede resultaten vastgesteld. Deze methode vereist echter een lichte herkristallisatie en polijstbehandeling om het oorspronkelijke uitzicht van het marmer te herstellen. ■



www.wtcb.be

De WTCB-website zal weldra aangevuld worden met bijkomende informatie met betrekking tot de mogelijke vlektypes, het mechanisme van de verkleuring, de diverse laboratoriumproeven, de belangrijkste invloedsfactoren voor het ontstaan van de vlekken, de preventieve behandelingen, de aanbevolen plaatsings- en onderhoudsvoorwaarden, de verwijdering van de vlekken en het ontginningsgebied en de verschillende variëteiten van Carrarisch marmer.