

# Delaminatie gelaagd glas door verkeerde kit

**De eigenaar van een gebouw vraagt zich af of de verkleuring van glas in een trapafdeling tot gevaarlijke situaties kan leiden. De verkleuring blijkt onthechting te zijn en een verkeerd gekozen kit de oorzaak van het probleem. Er is echter (nog) geen gevaarlijke situatie ontstaan.**

Bij ruiten toegepast in een afscheiding langs een wenteltrap in een kantoorgebouw is het glas nabij de ruitranden van kleur veranderd. De trap loopt van begane grondniveau tot aan de veertiende verdieping. Het glas is in een stalen frame geplaatst dat tegen de trap gemonteerd is en dient te voorkomen dat mensen vanaf de zijkant van de trap naar beneden kunnen vallen. De

beheerder van het gebouw, die eigenlijk dacht dat het een bewust aangebrachte print op het glas betrof, heeft gevraagd te bepalen wat de oorzaak van de verkleuring is, of er iets aan gedaan kan worden en of de veiligheid van de gebruikers van het gebouw in het geding is. Het glas bestaat uit enkel gelaagd glas opgebouwd uit twee gebogen ongeharte glasplaten die met PVB-folies

met elkaar verbonden zijn. De trap is reeds meer dan tien jaar oud en bevindt zich in de centrale hal van het gebouw.

## Gelaagd glas

Tijdens de inspectie is met een glasdiktemeter, type Merlin lazer, de ruitopbouw nagegaan. Hieruit blijkt dat het glas uit twee 6 millimeter dikke glasplaten bestaat. De voor de sterkte maatgevende ruit heeft de vorm van een parallellogram met een breedte van circa 1.200 millimeter, een hoogte van circa 600 millimeter en een kromtestraal van bijna 3 meter. De ruiten zijn aan alle zijden in een stalen U-profiel opgenomen. Bij het beglazen is gebruik gemaakt van een elastische kit. Uit het ontbreken van een hardingstempel op het glas kan opgemaakt worden dat het ongeharde glasplaten betreft.

Bij de ruiten is nabij de randen een gele verkleuring van de laag tussen de glasplaten te herkennen. Deze verkleuring strekt zich uit tot circa 40 millimeter vanaf de ruitrand. Het geel verkleurde deel loopt geleidelijk over in een heldere 'kleurloze' zone. Waar de verkleuring overgaat in het deel van het glas dat geen afwijkingen vertoont, is een grillig patroon te herkennen. Dit is goed te zien op de rechter foto.

## Onthechting

Nadat een ruit is uitgenomen blijkt dat op de locatie waar het glas is verkleurd, er tussen het glas en de PVB-tussenlaag een voelmaat met een dikte van 0,5 millimeter ingebracht kan worden. Hieruit kan worden opgemaakt dat het glas van de PVB-tussenlaag



is onthecht. Onthechting van glas van de tussenlaag kan meerdere oorzaken hebben. Zo kan de inwerking van vocht of de inwerking van weekmakers uit beglazingsproducten die in contact staan met de ruitrand, aanleiding geven tot delaminatie. Maar ook productiegerelateerde aspecten kunnen tot delaminatie van gelaagd glas leiden.

Door onder strijklicht naar het glas te kijken is geverifieerd of het glas nabij de ruitrand vervormingen vertoont. Dit blijkt niet het geval te zijn, het glas heeft een juist gebogen vorm. Hierdoor lijkt het onwaarschijnlijk dat sprake is van verkeerd geproduceerde ruiten. De inwerking van vocht is vanwege de binnentoeëpassing uit te sluiten. Wanneer de beglazingskit nader wordt onderzocht blijkt dat deze van structuur is gewijzigd op de locatie waar de kit met het glas in contact staat. De kit blijkt hier plakkerig te zijn. Hieruit kan worden opgemaakt dat de weekmakers van de kit met het PVB gereageerd hebben en een verkeerd gekozen kit de oorzaak van het probleem is.

### Conclusie

Het antwoord op de vraag of het glas te herstellen is, is kort maar krachtig; nee. Als glas eenmaal is gedelamineerd zal herstel niet meer mogelijk zijn. Of nu sprake is van een onveilige situatie is afhankelijk van de reststerkte van het glas. Om hierover een uitspraak te kunnen doen, zijn voor de voor sterkte maatgevende ruit glassterkteberekeningen uitgevoerd. Om extra veiligheid in te bouwen is hierbij ook gekeken naar een situatie waarbij de glasplaten



**Waar de verkleuring overgaat in het deel van het glas dat geen afwijkingen vertoont, is een grillig patroon te herkennen.**

volledig van de PVB-tussenlaag zijn onthecht. Uit de berekeningen blijkt dat de ruiten, ook als deze over het gehele glasoppervlak onthecht zijn van de PVB-tussenlaag, nog voldoende weerstand kunnen bieden aan de volgens het Bouwbesluit in rekening te brengen belastingen en dus nog als doorvalveilig kunnen worden bestempeld.

Omdat het glas voor 2011 geplaatst is en de NEN 3569 voor het project niet van toepassing is verklaard, hoeven de aspecten letselwerendheid/betrouwbaarheid vanuit juridisch oogpunt niet beoordeeld te worden. Doordat gelaagd glas is toegepast en de glasplaten in het middengebied van de glasplaat nog door middel van de PVB-tussenlaag met elkaar verbonden zijn, is het echter zeer onwaarschijnlijk dat bij breken van één van de glasplaten scherven losraken en uitvallen. Hierdoor kan gesteld worden dat het risico op letsel door (val-

lende) scherven nog steeds voldoende beperkt wordt.

Uit de glassterkteberekeningen en risicoanalyse volgt geen directe aanleiding tot vervanging van de ruiten over te gaan. De opgetreden delaminatie brengt hooguit een esthetische verstoring teweeg. Om veiligheidsredenen zullen de glasplaten echter wel gedurende enkele jaren gemonitord worden, waarbij zal worden nagegaan of de delaminatie toeneemt. Mocht dat zo zijn, dan zal de situatie nogmaals moeten worden beoordeeld. <

### Over de auteur

Mathijs van de Vliet is adviseur bij Peutz Geveltechniek en komt tijdens inspecties veel goede, foute en goed foute glasoplossingen tegen. In de rubriek 'Goed Fout' deelt hij zijn ervaringen van bijzondere of veel voorkomende glasproblemen uit de praktijk.