

# Technische toelichting GlassShield en thermische glasbreuk

Technische uitleg van het verschil tussen klassieke gemetalliseerde folies en Nano-EcoLine Climate GlassShield, met focus op thermische spanning en glasbreuk.

## 1. Hoe thermische glasbreuk ontstaat

Thermische glasbreuk ontstaat wanneer een ruit ongelijkmatig opwarmt. Het warmere deel zet meer uit dan het koudere deel, waardoor interne spanningen in het glas ontstaan. Die spanningen zijn het grootst aan randen, bij beschaduwing, opgesloten montage en bestaande randbeschadigingen.

## 2. Waarom klassieke gemetalliseerde folies vaker glasbreuk geven

Klassieke polyesterfolies met een gemetalliseerde laag – vooral bij buitentoepassing – reflecteren en absorberen zonenergie meer lokaal op of nabij het glasoppervlak. Daardoor kunnen hot spots en grotere temperatuurgradiënten ontstaan, wat de thermische spanning in het glas verhoogt en het bekende glasbreukmechanisme van dit type folie verklaart.

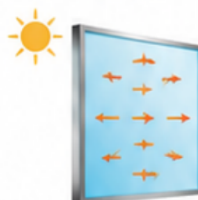
## 3. Waarom Nano-EcoLine Climate GlassShield anders werkt

Nano-EcoLine Climate GlassShield is een geavanceerde nanothermische glas-upgrade en verduurzaming voor bestaande beglazing. Het systeem wordt aan de binnenzijde aangebracht, is circa 60 micron dik en is geen traditionele gemetalliseerde buitenfolie. De nano membraanstructuur verdeelt warmte in tegenstelling tot de traditionele folies gelijkmatig over het glasoppervlak, waardoor geen lokale thermische spanningspiek in de ruit wordt opgebouwd. Daardoor is het risico op extra thermische glasbreukbelasting bij correcte toepassing op geschikte beglazing aanzienlijk lager dan bij klassieke gemetalliseerde folies.

Een volledig nulrisico kan echter nooit worden gegarandeerd, omdat bestaande glasconditie, randbeschadigingen, montage, schadeval en gebouwsituatie mede bepalend blijven.

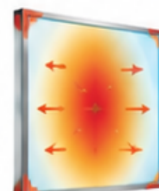
### HOE THERMISCHE GLASBREUK ONTSTAAT

Gelijkmatige opwarming  
(laag risico)



Gelijke uitzetting  
lage spanning

Ongelijkmatige opwarming  
(hoog risico)



Verschiedende uitzetting  
hoge spanning  
risico op glasbreuk

## 4. Technische samenvatting

|                                      | Klassieke folie                                                               | Nano-EcoLine Climate GlassShield                                                                                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiaal / type                     | Polyester / gemetalliseerd, vaak stijver en toegepast als buitenfolie         | Nanothermisch membraan voor binnentoepassing, circa 60 micron                                                                          |
| Warmtegedrag                         | Meer kans op lokale opwarming, hot spots en grotere temperatuurgradiënten     | Gelijkmatige warmteverdeling, stabilere glastemperaturen en minder temperatuurverschillen                                              |
| Risico op thermische spanningsopbouw | Hoger risico op thermische spanning en bijbehorende glasbreuk mechanismen     | Aanzienlijk lager risico op extra thermische spanningsopbouw bij correcte toepassing                                                   |
| Conclusie                            | Bekend glasbreukmechanisme bij met name buitentoepassing op zonbelaste ruiten | Bij correcte toepassing geen extra thermische spanningsopbouw en dus niet het glasbreukmechanisme van klassieke gemetalliseerde folies |

### Aanvullende technische toelichting Nano-EcoLine Climate GlassShield



#### Gelijkmatige warmteafvoer

In ons membraan wordt warmte gelijkmatig verdeeld en afgevoerd over het oppervlak. Hierdoor blijven de glastemperaturen stabiel en worden thermische spanningen voorkomen.



#### Geen insluiting van luchtbelletjes

Bij applicatie verdwijnen luchtbelletjes door warmte-activatie van het nanomembraan. Traditionele kunststof folies laten deze belletjes vaak ingesloten tussen folie en glas achter.



#### Dun en flexibel

Met een dikte van slechts circa 60 micron is het membraan aanzienlijk dunner en flexibeler dan veel traditionele zonwerende folies. Hierdoor ontstaat minder mechanische spanning op het glas.



#### Betere LOW-E prestaties

Door gebruik van nanotechnologie (geen plastic zoals veel concurrenten) is de isolerende werking in de winter beter dan bij gemiddelde LOW-E folies. Dit resulteert in meer comfort en een sneller rendement.



#### Gezondheid, veiligheid en brand

Het membraan bevat geen giftige componenten en is gecertificeerd vrij van kwik en lood. Het systeem behaalt de beste beoordeling tegen vlammen en rook.



#### Uitstekende thermische prestaties

Warmtedoorgangscoefficiënt (U-waarde):

- Gemiddelde LOW-E-film: 5 – 4 W/m<sup>2</sup>·K
- GlassShield LOW-E membraan: 2,72 W/m<sup>2</sup>·K

Deze lagere U-waarde betekent betere isolatie en minder warmteverlies.



#### Verlengt de levensduur van glas

Door de stabilere glastemperaturen en lagere thermische stress wordt het risico op scheuren en delaminatie bij gelamineerd glas verminderd en de levensduur van de beglazing verlengd.

### Belangrijke technische en juridische nuance

Ondanks de technische eigenschappen van het systeem kan thermische glasbreuk nooit volledig worden uitgesloten. Glasbreuk kan mede worden veroorzaakt door bestaande randbeschadigingen, montage- of constructiespanning, kwaliteit en ouderdom van het glas, schaduwvorming, temperatuurverschillen, plaatselijke belasting van het glas en aanwezige microfracturen of productiefouten in de beglazing.

Indien na applicatie glasbreuk optreedt, dient door de opdrachtgever technisch en aantoonbaar te worden vastgesteld en aangetoond dat er een direct causaal verband bestaat tussen de breuk en de toepassing van Nano-EcoLine Climate GlassShield.

De bewijslast hiervoor ligt bij de opdrachtgever. Glasbreuk wordt in de praktijk bijna altijd veroorzaakt door andere factoren en is in vrijwel alle gevallen niet het gevolg van de toepassing van GlassShield.