

## Ingenieurs- en adviesbureau DGMR biedt praktijkgerichte oplossingen (deel 2)

# ‘Wij adviseren vanuit onze deskundigheid’

Over roestvorming, een geveltransformatie en over een boeiende speurtocht naar de oorzaken van schade aan een gevel. Daarover vervolgen de ingenieurs Johan Koudijs en Christiaan de Wolf van ingenieurs- en adviesbureau DGMR hun reeks voorbeelden van praktijkgerichte oplossingen. Het eerste deel staat in het vorige nummer van Raam en Deur.

Ingenieurs zijn de partij in de bouwketen die de link leggen tussen wat architecten ontwerpen, fabrikanten leveren en aannemers uitvoeren. Met hun kennis van techniek en markt bedenken zij hoe je een gevel maakt, ofwel hoe je het plaatje van de architect omzet in de feitelijke gevel. Raam en Deur presenteert in deze serie een staalkaart van originele technische oplossingen bij geveluitdagingen van recent nieuw ontworpen of gerenoveerde gebouwen. Het ingenieurs- en adviesbureau DGMR toont in twee afleveringen een keuze uit de projecten waarbij zij betrokken zijn geweest. Zie ook [www.dgmr.nl](http://www.dgmr.nl)

### Gevelrenovatie en -transformatie

Het pand is dertig jaar oud. De gevels voldoen al lang niet meer aan de eisen van deze tijd. Verhuizen naar een nieuw pand is geen optie. De opdrachtgever wil de bestaande gevels zodanig aanpassen dat ze weer dertig jaar mee kunnen. Zijn uitvraag: leg mij drie scenario's voor – alle drie met een kwaliteitsniveau oplopend van minimaal (alleen van binnenuit verbeteren), gemiddeld (combinatie van aanpak binnen en buiten) tot optimaal (gevel strippen of een tweede huid ervoor). Wat zijn de kosten per scenario? En verder: tijdens de werkzaamheden moeten de bedrijfsprocessen gewoon kunnen doorgaan.

De Wolf: “We beginnen met berekeningen in een computerprogramma – voor de kenners: het is een Trisco-programma. Daarmee bepalen we de kwaliteit van de bestaande gevel op dit moment, de gevel dus met gereduceerde waarde. Waar zitten de warmtelekken en waar treedt condensatie op?

Aansluitend formuleren we de scenario's en verwerken daarbij de eisen van het Bouwbesluit en de stappen die je kunt maken in BREEAM en BENG. Dat leggen we dan voor aan de opdrachtgever. Wij vertellen erbij hoe de technische ingreep eruitziet en welke gevolgen dat heeft voor de bedrijfsprocessen. Het is niet aan ons om te zeggen wat de opdrachtgever moet doen, maar wel om te adviseren en motiveren wat vanuit onze deskundigheid de beste oplossing is. Op basis van wat wij aanleveren kan de klant zijn afwegingen maken. Een goed advies betekent voor ons: de klant heldere oplossingen bieden op basis waarvan hij een gefundeerde keuze kan maken.’



### Schade in gevel

Bij een project is er sprake van glasbreuk, vallende glasplaten (gezeefdrukt glas) en loslaten van klik- en sierlijsten. Op sommige plaatsen was de montage van de gevel wat minder nauwkeurig. De opdrachtgever wil het naadje van de kous weten. Hoe komt het en wat moet eraan gedaan worden? De Wolf: “Die klik- en sierlijsten; daar waren we snel uit. De sierlijst zat op de kliklijst die op zijn beurt was geklikt op de schroeflijst. Door hefboomwerking kwam die lijst los te zitten. Met het glas ligt het wat ingewikkelder en dan gaan we al deducerend op zoek naar de oorzaak. Dus je onderzoekt alle mogelijke oorzaken tot je de meest aannemelijke hebt gevonden. Meestal zijn er overigens meerdere oorzaken die elkaar versterken. We beginnen doorgaans met archiefonderzoek en een visuele inspectie. Wat is er op tekening gezet en hoe verhoudt zich dat tot wat er is uitgevoerd? Wat zien we op detailniveau en hoe zien de eigenschappen van de materialen eruit? Als daar aanleiding toe is, kruipen we in overdrachtelijke zin tot op moleculair niveau in de gevel.

“Het glas was gevat in kaderrubbers, dat zijn rubbers die geheel gevat zijn in de aluminiumextrusie. De rubbers zitten – anders dan de inslagrubbers die er naderhand ingeslagen kunnen worden – al in de extrusie als het glas erin geplaatst wordt. De glasplaten worden bij het plaatsen twee keer door de weerstand van het rubber gedrukt. Daardoor is er op sommige plaatsen in de hoeken glasrandschade ontstaan, waardoor er in de trekzone door inwerking van zonnewarmte spanningen en uiteindelijk breuk kon optreden.

“Vervolgens zijn we gaan kijken hoe de glasplaat is geproduceerd. Er is gehard glas toegepast en dat moet tegenwoordig, in

## Conservering

**Bij dit gebouw was er sprake is van roestvorming op de strekmetalen gevelpanelen. Sporen van witte en bruine roest. Bruin wijst op het ontbreken van een zinklaag en waar metaal verzinkt is – herkenbaar aan de zinkvlaggetjes – treedt witte corrosie op. Al met al ziet het er niet fraai uit en er ontstaan scherpe kanten.**

De Wolf: “Je kunt je afvragen of de toepassing van dit materiaal de juiste keuze is geweest vanwege de milieu-invloeden in dit gebied. Over corrosiebestendigheid heerst nog altijd een hardnekkig misverstand, ook onder professionals die eigenlijk beter zouden moeten weten. Het maakt niet uit of het metaaloppervlak gemoffeld, verzinkt, of het predicaat roestvrij heeft meegekregen, alle metalen corroderen. Wij spreken van roestvast in plaats van roestvrij. Dat dekt de lading beter, want ook het zogenaamde roestvrije staal roest. Door de legering van het materiaal vormt zich een dichte beschermende oxidelaag op het oppervlak. Door die corrosielaag kan het materiaal langer standhouden, maar niet eeuwig. Bij de legering cortenstaal werkt dat precies zo. Als je aluminium anodiseert, doe je niks anders dan een oxidelaagje aanbrengen. Het komt er allemaal op neer dat je het corroderend effect vertraagt. Het ene materiaal leent zich daar beter voor dan het andere en die eigenschappen betrekken we bij ons hersteladvies. Als je een coilcoating toepast, moet je later niet structureel gaan perforeren of knippen in het materiaal, want dan doe je het beschermende effect teniet. Altijd kijken naar: wat is het element, waar wordt het toegepast en welke vorm van conserveren hoort daarbij.”



veel gevelposities, voor uitlevering onderworpen zijn geweest aan een *heat soak*-test. Nadat het glas thermisch gehard is, wordt het een tijdlang nogmaals opgewarmd tot een bepaalde temperatuur. Je doet dat om nikkelsulfietinsluitingen op te sporen. Als die er nog in zitten, zal het glas tijdens de *heat soak*-test barsten. Zo voorkom je dat een glasplaat met zo'n insluiting op de bouwplaats terechtkomt. Ook in dit proces kan er iets fout gaan. Daarom vragen we de fabrikant hoe het zit met zijn kwaliteitsborging. Kan en wil hij de protocollen van het productieproces overhandigen?

Daarin staat immers precies hoe op de productiedag het temperatuurverloop in de oven is geweest. Zijn er afwijkingen of storingen te melden? Als de fabrikant zijn zaakjes op orde heeft, trekt hij de protocollen zo uit de la. Maar het is ook wel eens anders. En wat doe je als het product in China gemaakt is?”

Voordat het team van DGMR aan de deur klopt bij de producent van het glas, speuren ze het beschadigde glas af naar markeringen. Een stempel wil nog niet zeggen dat de glasplaat een *heat soak*-behandeling heeft gehad. Want zo'n stempel in het glas is alleen aan te brengen tijdens het thermisch verharden, dus voor de *heat soak*-behandeling. Maar als er op de zijkant van het glas markeringen zijn aangebracht met een UV-stift, dan is er in ieder geval een indicatie dat het glas de behandeling heeft ondergaan. De kans dat de schade dan is ontstaan door een nikkelsulfiet insluiting is gering, maar niet uit te sluiten.

Door al die stappen nauwkeurig te doorlopen ontstaat er een beeld van de oorzaken en daarop is een goed plan voor herstel te enten.

