

Afzettingen op gevel door alkalisch vocht

Ondanks hydrofoberen van betonnen sandwichelementen kunnen toch ongewenste afzettingen ontstaan op glas, kozijnen en betonoppervlak. Om dergelijke schade te voorkomen is meer nodig dan het hydrofoberen van het buitenoppervlak.

Bij de oplevering van een kantoorgebouw met prefab betonnen sandwich-gevelelementen wordt de opdrachtgever geconfronteerd met streepvormige afzettingen op aluminium en glazen geveleden die zich door middel van reguliere bewassing niet laten verwijderen. De afzettingen doen zich ook voor op de antraciet betonnen buitenbladen van de sandwich-gevelelementen. De oorzaak van het schadeverschijnsel dient gezocht te worden in alkalische stoffen afkomstig uit beton die met afstromend hemelwater zijn meegevoerd over de gevel en bij het indrogen een sterk hechtende verbinding zijn aangegaan met de ondergrond. Juist ter voorkoming van dit schadeverschijnsel had men de betonnen buitenbladen vóór transport naar de bouwplaats geïmpregneerd met een hydrofobeermiddel. Hoe heeft het schadeverschijnsel zich dan toch kunnen manifesteren?

Vrije kalk

De alkalische stof calciumhydroxide ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), beter bekend als gebluste kalk of vrije kalk, afkomstig uit cement, is ver-

antwoordelijk voor de typerende witte strepen die zich op het oppervlak afzetten. Vrije kalk kan door capillair vloeistoftransport via poriën naar het betonoppervlak migreren en vervolgens met hemelwater afstromen over het oppervlak. Na droging blijven kalksluiers over die onder invloed van koolzuur uit de lucht worden omgezet in calciumcarbonaat (CaCO_3). Deze reactie wordt carbonatie genoemd. Calciumcarbonaat is slecht oplosbaar in water en hecht bovendien sterk aan de ondergrond.

Opslag op tasveld

Uittreding van alkalische stoffen door capillair vloeistoftransport kan worden voorkomen door het beton zo snel mogelijk na de stort te impregneren met een hydrofobeermiddel dat diep in de betonporiën dringt. Voor een betonoppervlak met een donkere tint wordt in CUR-Aanbeveling 100 aanbevolen direct na het ontkisten tot deze behandeling over te gaan. Om het risico op afzettingen te voorkomen, volstaat het echter niet om alleen het betonnen buitenblad met een

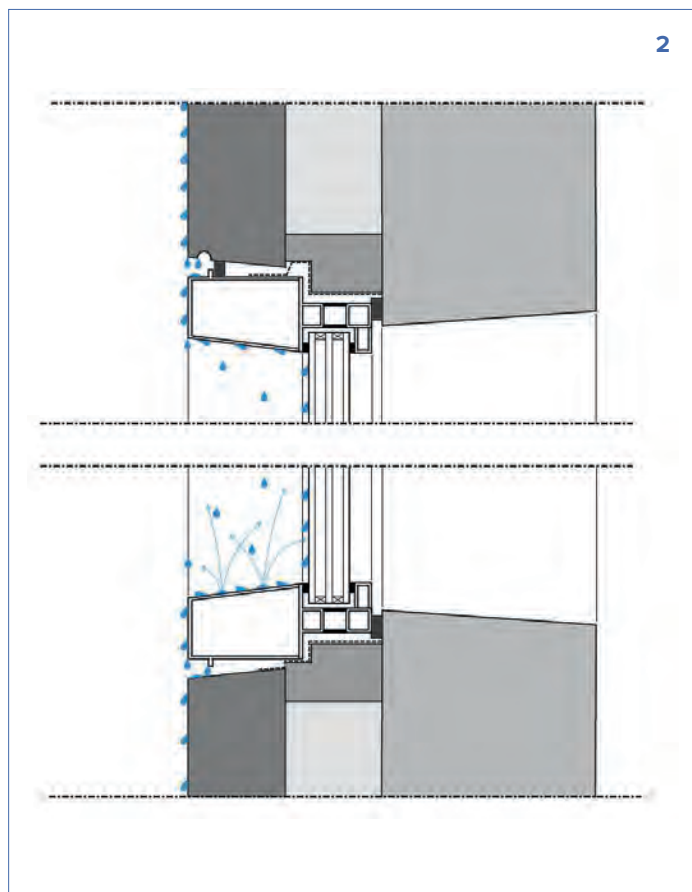
hydrofobeermiddel te behandelen. Wanneer sandwich-gevelelementen op het tasveld van de fabriek worden opgeslagen, kan hemelwater alkalische stoffen opnemen uit het niet-gehydrofobeerde binnenblad en afgeven aan het betonnen buitenblad, alsmede aan de daarin opgenomen kozijnen en beglazing wanneer het water daarlangs afstroomt. Horizontale lekstrepen op betonnen buitenbladen van gevelelementen die vanwege de afmetingen op het tasveld op de kant hebben gestaan, duiden er bij het onderhavige project op dat dit mechanisme heeft plaatsgevonden.

Belangrijker nog is dat tijdens het bouwproces water vanaf betonvloeren en vers gestorte druklagen, waarbij kalkuittreding eveneens optreedt, over prefab gevels kan afstromen. Door middel van een adequate detaillering kan worden voorkomen dat afstromend gevelwater – en daarin meegevoerde alkalische stoffen – in grote hoeveelheden terechtkomt op kozijnen en beglazing. Te denken valt aan het toepassen van waterholten en lekdorpels aan de bovenzijde van kozijnen en het voorzien van waterslagen aan de onderzijde van kozijnen.

Positionering waterhol

Bij het project in kwestie ligt het buitenoppervlak van de beglazing circa 120 mm verdiept ten opzichte van het betonnen gevelvlak. De aluminium kozijnen waarin de beglazing is opgenomen zijn rondom echter voorzien van blank geanodiseerde kaders die taps verlopen naar het gevelvlak. Boven elk kozijn is een waterhol in het beton opgenomen. Doordat het waterhol echter dieper ligt dan de voorzijde van de blank geanodiseerde kaders, wordt juist betrekkelijk veel gevelwater naar de bovenzijde van het kader getransporteerd. Door het ontbreken van een lekdorpel stroomt het water vervol-





gens verder af richting het glasoppervlak. Water dat vóór het bereiken van het glasoppervlak afdruipt, spat via het onderste deel van het kader op tegen de beglazing en de staande zijden van het kader. De afzettingen op de prefab gevels van het kantoorgebouw in kwestie hebben zich kunnen manifesteren doordat enerzijds onvoldoende rekening is gehouden met het feit dat de betonnen buitenbladen niet de enige bron van alkalische stoffen vormen en anderzijds doordat met de gerealiseerde detaillering ongewenst transport van gevelwater naar aluminium en glazen geveldelen juist in de hand wordt gewerkt.

Afspoelen

In basis blijft een goede detaillering essentieel om aantasting van glas en aluminium door alkalische stoffen in gevelwater te voorkomen. Daarnaast kan veel leed worden bespaard door kozijnen en beglazing in prefab gevels vanaf het moment van fabricage tot aan het einde van het bouwproces te beschermen met een speciale folie. Alkalische afzettingen op architectonisch beton kunnen worden voorkomen door het beton zo vroeg mogelijk met een hydrofobeermiddel te behandelen. Crucia-

ler is echter om er daarna nauwlettend op toe te zien dat het beton bij vervuiling door alkalische stoffen afkomstig uit andere cementgebonden constructie-elementen zo snel mogelijk overvloedig met schoon water wordt afgespoeld.

Risico van blootstelling aan alkalische stoffen

Langdurige blootstelling aan alkalische stoffen, afkomstig uit beton en andere cementgebonden constructie-elementen, kunnen tot onomkeerbare schade aan beglazing en aluminium coatings leiden. De hydroxide-ionen die bij de reactie van vrije kalk naar calciumcarbonaat vrijkomen, kunnen de netwerkverbindingen in het glas aantasten met glascorrosie tot gevolg. Voorts kan siliciumdioxide (SiO_2) afkomstig uit toeslagmateriaal van beton, zich bij voortdurende natdroogcycli omzetten in kiezelzuur, wat tot etschade aan beglazing en aluminium coatings kan leiden.

1 // Lekstrepen op het kader rond de kozijnen zijn duidelijk zichtbaar. 2 // Kozijndetail met afstromend en opspattend water. 3 // Aan de onderzijde zijn glas, kader en beton beschadigd. 4 // Op sommige plekken zijn zelfs horizontale lekstrepen te zien.

Keuze van het hydrofobeermiddel

Hydrofobeermiddelen met siliconenverbindingen op basis van silanen en siloxanen zijn geschikt om het capillairsysteem van beton waterafstotend te maken. Hoe lager de moleculaire massa van de siliconenketen, hoe dieper het hydrofobeermiddel in de poriën zal dringen en hoe groter daarmee de effectiviteit van het middel wordt. Doordat de moleculaire massa van siliconenverbindingen op basis van silanen (100 tot 200 u) lager is dan die van siloxanen (400 tot 600 u), wordt veelal de voorkeur gegeven aan een hydrofobeermiddel op basis van silanen.