

# Nieuw licht op het (on)esthetisch verschijnsel vergipsing van gevelmetselwerk

In navolging van het artikel in ons tijdschrift [BMB 155](#) over het zeer complexe esthetisch verschijnsel van late uitbloeiingen of «vergipsing» (LGE Late Gypsum Efflorescence) op gevelmetselwerk, trachten we in dit artikel toe te lichten wat er op dit ogenblik hierover geweten is.

In onze zoektocht naar mogelijke verklaringen van het LGE-verschijnsel, hebben we vastgesteld dat de karakteristieken van zowel de steen als van de mortel een belangrijke rol kunnen spelen in het vinden van een oplossing.

Voor wat betreft de karakteristieken van de baksteen is het zo dat op gevelmetselwerk waarin zeer weinig tot matig zuigende gevelstenen verwerkt werden met traditionele metselmortel het verschijnsel LGE in de praktijk minder lijkt op te treden.

Wat we in de praktijk eveneens ondervinden is dat in de keuze voor de mortel praktisch geen rekening wordt gehouden met de karakteristieken van de steen en vice versa. Laten we niet vergeten dat «metselwerk» het fysisch en chemisch samengaan is van de componenten baksteen en mortel.

Via de vermelding van de initiële wateropname (IW)-klasse geven onze fabrikanten een indicatie aan om een geschikte mortel met een aangepaste waterretentie te kunnen definiëren. Echter houdt de uiteindelijke keuze van de mortel op de werf hier onvoldoende rekening mee en is er achteraf nog heel weinig of geen technische informatie meer te achterhalen van de gebruikte mortel. Dit zorgt meestal voor ongemakkelijke situaties omdat het doorgaans enkel de fabrikanten van de gevelstenen zijn die aangesproken worden.

Gezien de complexiteit van het probleem en de invloed van diverse parameters, werden reeds verschillende onderzoeken in opdracht van de baksteensector uitgevoerd.

Tijdens een onderzoeksprogramma omtrent initiële uitbloeiingen bij het [WTCB \(Wetenschappelijk technisch Centrum voor het Bouwbedrijf\)](#) in opdracht van [BBF \(Belgische Baksteenfederatie\)](#) en [KNB \(vereniging Koninklijke Nederlandse Bouwkeramiek\)](#) werd reeds het verschijnsel vergipsing aangehaald. Door [BCRC \(Belgian Ceramic Research Centre\)](#) werd een literatuurstudie uitgevoerd en de bevindingen hiervan zijn verwerkt in de nota “Carbonation of mortars and efflorescence on masonry”(30-10-2008).

Van 2009 tot 2011 werd er vervolgens een «Onderzoek naar het fenomeen vergipsing op metselwerk» bij WTCB uitgevoerd in opdracht van BBF en KNB.

Gezien het verschijnsel niet volledig ontrafeld kon worden, werd er in 2011 in opdracht van BBF gestart met een onderzoek (IWT Baekeland) bij de KUL (Katholieke Universiteit Leuven) in de vorm van een doctoraat. In 2016 werd dit onderzoek beëindigd en in juni 2017 werden de bevindingen publiek gemaakt.

Ziehier enige bevindingen uit deze doctoraatstudie.

Tot hiertoe ontbrak het de betrokken fabrikanten aan een testmethode om de componenten, die verantwoordelijk zijn voor de aanhoudende gipsafzettingen op het geveloppervlak te identificeren.

Eén van de realisaties van het IWT Baekeland onderzoek is de ontwikkeling van een versnelde testmethode (de ATM accelerated test method genoemd) om binnen een redelijk tijdsbestek de gipsuitbloeiingen, die in de praktijk pas optreden na enkele jaren, te detecteren.

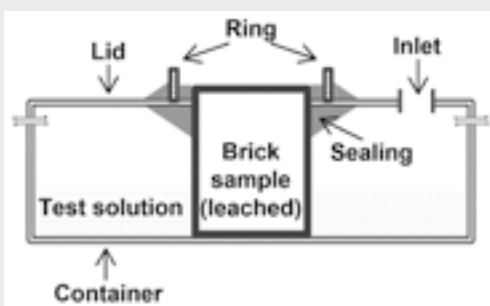
## ATM accelerated test method

De opstelling van de ATM-test is gebaseerd op een experimenteel concept waarbij een poreus transportmedium (hier een uitgelooide baksteenkernel) in contact staat met een testoplossing (gemalen steen of gecarbonateerde cementpasta in water), zie (A) en (B).

De ATM-proef bestaat uit een gesloten container, waarbij enkel het bovenvlak van de baksteenkernel doorheen het deksel steekt. Het proefstuk wordt onderworpen aan strenge klimatologische randvoorwaarden (klimaatkast: C) en is onderworpen aan een wetting-wicking-procedure (\*). Tijdens de test staat de onderzijde van de baksteenkernel ononderbroken in contact met een testoplossing. De oplossing migreert doorheen de kern. De verdamping gebeurt alleen aan het bovenvlak van de baksteenkernel met een toenemende groei van de uitbloeiingen op het bovenvlak tot gevolg.

De «wicking» (\*) periodes worden met regelmaat onderbroken om het steenoppervlak te bevochtigen (= «wetting») om zo de frequente episodes van regenval en opdrogen, zoals in de praktijk op een metselwerkgevel voor komt, na te bootsen.

De ATM levert een accumulatie van gipsafzetting aan het aan droging blootgestelde steenoppervlak op wat in overeenstemming is met de omschrijvingen in beschikbare literatuur over het gipskristallisatiegedrag. De duur waarbij de gipsafzettingen aan het oppervlak van de steen konden ontwikkeld worden bij de test is opmerkelijk verkort: van meerdere jaren in realiteit tot vier weken gerekend van bij aanvang van de wetting-wicking-procedure.



Schema (A) en foto (B) van de ATM setup

Het risico op gipsuitbloeiingen (LGE Late Gypsum efflorescence) kan aldus worden geëvalueerd op basis van de analyse van:

- de droogsnelheid (DR drying rate) van de installatie tijdens de ATM-test,
- de GE-broninhoud in de geteste baksteen of gecarbonateerde cementpasta, bepaald uit de uitlogingstest, en
- de visuele (uitbloeiingsfoto's) en mineralogische (XRD X-ray diffraction en HCl waterstofchloride) analyse van de gevormde uitbloeiingen.

De test is zeer veelzijdig: door de scheiding van het transportmedium (baksteenkernel) met de testoplossing (vergipsingsbron) kan deze gemakkelijk worden aangepast voor de afzonderlijke beoordeling van de impact van het geteste metselwerkcomponent, de invloed van mortelhulpstoffen, de keuze van cement als LGE-bron en het effect van het vochttransport doorheen de baksteen.



Een klimaatkast gevuld met ATM setups (C)

De experimenten die tijdens het onderzoek uitgevoerd zijn, laten toe het GLE-verschijnsel beter te begrijpen doch het blijft een complex verschijnsel.

**Het onderzoek geeft namelijk aan dat, onafhankelijk van welke de bron is voor het gips, bepaalde hulpstoffen in de mortel een trigger kunnen zijn voor de afzetting van het gips op het oppervlak van de baksteen. De resultaten van dit onderzoek wijzen er dus op dat de eliminatie en/of vervanging van sommige hulpstoffen in de mortel het probleem van vergipsing zou kunnen oplossen.**

Vanuit dit onderzoeksproject wordt een testmethode aangereikt voor verder onderzoek, dat intussen werd voorzien. In dit verdere onderzoek is het o.a. de bedoeling om de invloed van de fysische eigenschappen (zoals bijvoorbeeld de poriëngrootteverdeling) van zowel de mortel als de steen op LGE na te gaan.

We hopen dat er op termijn geschikt advies aan de gebruikers kan gegeven worden.

Ongeacht de complexiteit van het probleem, blijkt uit het uitblijven van gipsuitbloeiing op talloze oude bakstenen gebouwen dat dit probleem wel degelijk kan voorkomen worden.

Intussen heeft er overleg plaatsgevonden tussen BBF en FEMO (federatie van de mortelfabrikanten) en werd er beslist om verdere samenwerking tussen baksteen- en mortelfabrikanten te intensiveren om mogelijke oplossingen uit te werken.

**Laten we in afwachting van een definitieve oplossing de verantwoordelijkheden van alle actoren tijdens de totstandkoming van het metselwerk niet uit het oog verliezen: de ontwerper voor een juiste afstemming mortel –steen en de uitvoerders voor de correcte uitvoering van het metselwerk en het volgen van de uitvoeringsrichtlijnen van de fabrikanten van de materialen.**

#### **Bronnen:**

- “Carbonation of mortars and efflorescence on masonry”, J.Tirloq BCRC 30-10-2008
- «Interpretatienotitie vergipsing van metselwerk», H.van Wijck TCKI 11-4-2013
- Proefverslag DE 621 xB 115/BBF «onderzoek naar het fenomeen vergipsing op metselwerk», WTCB 24-01-2012
- PhD Gypsum efflorescence on clay brick masonry, J.Chwast juni 2017, J. Chwast juni 2017.

\* wetting-wicking procedure: het achtereenvolgens bevochtigen (wetting) en drogen(wicking)van het proefmonster gedurende de ATM test