

NATUURSTEEN IN DE MONUMENTENZORG : VERVANGEN OF CONSERVEREN ?

door

Eddy DE WITTE ¹.

SAMENVATTING

Het gebruik van natuursteen in bouwwerken en monumentenzorg is aan een voortdurende evolutie onderhevig. Door verwerking aangetaste natuursteen moet slechts vervangen worden wanneer de stabiliteit van het bouwwerk in het gedrang komt. Conservering door middel van een preparaat op basis van ethylsilicaat biedt de beste garanties voor langdurige consolidatie.

RESUME

L'utilisation historique des pierres de construction a amené des discussions sur leur remplacement ou leur conservation. Le remplacement des pierres altérées n'est plus conseillé qu'en cas de problèmes de stabilité. Par contre, une consolidation de ces pierres par des produits à base de silicate d'éthyl garantit au mieux les chances d'une conservation de longue durée.

SLEUTELWOORDEN

Natural building stones have been extensively used in historical buildings and monuments, but are subject to rapid deterioration, imposing a choice between replacement and conservation. Replacement is only required in case of stability problems. Otherwise conservation has been made more successful by the use of ethylsilicates for the consolidation of weathered stones.

SLEUTELWOORDEN

natuurlijke bouwsteen, monumentenzorg, conservering

MOTS CLE

pierres de construction, protection de monuments, conservation

KEY WORDS

natural building stones, conservation, conservation products

PROBLEEMSTELLING

Meer dan alle andere materialen, gebruikt bij het tot stand komen van culturele objecten, zijn de bouwstenen van onze monumenten onderhevig aan degradatiefactoren. Niet alleen moeten ze weerstaan aan alle mogelijke weersomstandigheden (vries- dooi-cycli, thermische schokken, zure regen, winderosie), ook minder natuurlijke of toevallige factoren (brand, oorlog, biologische agressie) dragen bij tot het optreden van zichtbare en onzichtbare gebreken.

Vele gebouwen die nu als "monument" beschouwd worden, zijn nooit als zodanig gebouwd (boerderijen, omwallingsmuren) en soms moeten structuren geconserveerd worden die oorspronkelijk volledig in een gebouw ingewerkt en als zodanig onzichtbaar en tegen alle weersinvloeden beschermd waren (funderingen, binnenmuren in ruïnes).

De selectie van de te gebruiken natuursteen gebeurde dikwijls op basis van beschikbaarheid : in de mate van het mogelijke werd materiaal gebruikt dat ter plaatse opgedolven werd of via waterwegen gemakkelijk kon aangevoerd worden. De soms minder goede kwaliteit werd in de meeste gevallen gecompenseerd door een degelijk onderhoud van de gebouwen : regelmatig verven of kalken, tijdig bijwerken van uitvallende voegen, vervangen van sterk verweerde stenen.

Aangezien de natuursteen meestal verborgen zat onder een afwerkingslaag (verf of dunne pleister) was bij een vervanging de ware natuur van de steen van secundair belang. Deze moest er immers alleen voor zorgen dat de stabiliteit van het gebouw niet in het gedrang kwam.

Vanaf de tweede helft van de 19de eeuw treedt er een totaal nieuwe situatie op : een gewijzigd esthetisch gevoel is er oorzaak van dat alle bescherm-lagen systematisch verwijderd worden teneinde de natuursteen zichtbaar te maken. In stedelijke ge-

¹ Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium - Jubelpark 1 - B-1040 Brussel

bieden gaat dit tevens gepaard met een sterke stijging van de luchtvervuiling tengevolge van het massaal gebruik van steenkool voor huishoudelijke en industriële toepassingen. Vermits deze industrieën zich op dat ogenblik nog juist naast of zelfs in de steden bevinden en de lozingschouwen betrekkelijk laag blijven, wordt de uitstoot van zwavel- en stikstofoxiden veel minder verspreid over grote gebieden zoals nu het geval is. De combinatie van deze factoren zorgt voor een versnelde afbraak van de natuursteen. Doordat lokale steengroeven stilaan uitgeput geraakten en ten gevolge van gemakkelijker transportmogelijkheden en gewijzigde economische belangen wordt voor de vervanging meer en meer gebruik gemaakt van ingevoerde steen. In Nederland worden vooral Duitse materialen gebruikt, in België doet men beroep op Franse steen.

Dit heeft tot gevolg dat zowel esthetisch als materieel onze monumenten een drastische wijziging ondergaan. Rond de eeuwwisseling wordt er bv. massaal gebruik gemaakt van Euvillesteen voor de vervanging van Balegemse en Gobertange. Doornikse werd nogal eens vervangen door kwart-

siet uit Frankrijk of blauwe hardsteen, Diestiaanse ijzerzandsteen wordt in vele gevallen vervangen door Luxemburge zandsteen en tuffeau van Lincent door Sibbesteen. Al vlug blijkt echter dat deze materialen niet steeds bestand zijn tegen de lokale klimatologische omstandigheden. Vorming van gipskorsten en uitlogen van het bindmiddel geeft gebouwen die gerestaureerd werden met Euvillesteen niet alleen een weinig verzorgd en onesthetisch uitzicht, maar zorgt in vele gevallen zelfs voor stabiliteitsproblemen. Reeds in de jaren veertig raadt Camerman het gebruik ervan ten sterkste af (Camerman, 1948). Later wordt overgeschakeld op Savonnières en momenteel worden op grote schaal Massangis en aanverwante steensoorten verwerkt. Zoals blijkt uit min of meer recente restauraties is de kwaliteit van deze bouwmaterialen zeker niet beter dan de traditionele en zijn ook hier in de toekomst problemen te verwachten (Plaat 1, fig. 1). Dikwijls zijn er belangrijke verschillen in porositeit en watertransport tussen de nieuwe steensoort en de oude. Dit heeft tot gevolg dat het origineel materiaal dat niet vervangen wordt veel vlugger gaat verouderen dan voor de ingreep (fig. 1).



Figuur 1 : Brussel, St. Michielskathedraal : versnelde afbraak van het oorspronkelijk materiaal door vervangingen met nieuwe steen.

2. VERVANGING

Dat bij het uitvoeren van elke vervanging tevens belangrijke getuigenissen uit het verleden verloren gaan, spreekt voor zichzelf. Dit kan bewust ge-

beuren wanner om economische of "esthetische" redenen bepaalde details gewijzigd of weggelaten worden zonder dat de oorspronkelijke vormen voldoende nauwkeurig gedocumenteerd worden. Ook onbewust, door een gebrek aan kennis of verkeerde interpretatie, gaat veel informatie verloren.

Zelfs bij gebruik van de meest moderne copiëer- en registratietechnieken moet men er zich van bewust blijven dat een copie nooit het origineel kan vervangen. In het beste geval kan ze een min of meer getrouwe weergave zijn van wat ooit bestaan heeft. De vraag kan zelfs gesteld worden in hoever het zin heeft met gesofistikeerde technieken een getrouwe copie te maken van bv. een pinakel in Euvillesteen, als men weet dat het oorspronkelijk beeldhouwwerk uitgevoerd was in Balegemse en vervangen werd op een ogenblik dat reeds heel wat details verdwenen waren en er minder nauwkeurig omgesprongen werd met de authenticiteit.

Het gebruik van verschillende steensoorten die nadien niet behandeld worden met een afwerkingslaag leidt op min of meer lange termijn tot een lappendeken effect, wat zeker nooit de bedoeling van de ontwerper kan geweest zijn (Plaat 1, fig. 2 en fig. 3). Ook economisch is het vervangen van materiaal dat structureel geen problemen schept en slechts oppervlakkig aangetast is, weinig verantwoord (Plaat 2, fig. 1). Dergelijke materialen worden trouwens geregeld herbruikt in andere monumenten.

3. CONSERVERING

Teneinde het origineel material zoveel mogelijk te conserveren voor de toekomst trachten chemici sinds verschillende decennia om met behulp van allerhande scheikunde producten de aangetaste steen zodanig te consolideren dat de verouderingsverschijnselen zoveel mogelijk afgeremd worden. Dat na een dergelijke behandeling de steen er nog steeds "oud" uitziet, wordt steeds minder als een bezwaar ervaren.

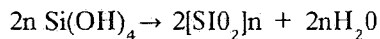
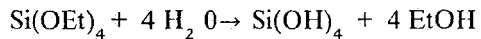
De eerste pogingen, uitgevoerd met wat toen als natuurlijke producten omschreven werd, deden echter meer kwaad dan goed :

- oliën en wassen beschermden onvoldoende en bevorderden zelfs de vervuiling
- waterglas gaf wel een goede consolidatie, maar door het geringe penetratievermogen werd een te harde korst gevormd die op korte termijn afgestoten werd
- kalkwater dringt onvoldoende diep in om enig consoliderend vermogen te geven
- barietwater gaf wel goede resultaten onder laboratoriumomstandigheden, maar bleek in de praktijk niet toepasbaar.

In de jaren zeventig was alle hoop gevestigd op het gebruik van organische polymeren. Acrylaten opgelost in organische oplosmiddelen gaven echter dezelfde korstvorming als waterglas en impregnaties met monomeren, gevolgd door polymerisatie bij verhoogde temperatuur of onder invloed van gamma-stralen gaf wel goede resultaten maar bleek uiterst duur en niet toepasbaar in situ.

Slechts één product geeft tot nu toe voldoende garanties voor min of meer langdurige consolidatie, zonder dat tegenindicaties gekend zijn (De Witte, Charola en Sherry, 1985). In het begin van de

zestig jaren werden de eerste proeven uitgevoerd met een preparaat op basis van ethylsilicaat, een product dat na hydrolyse en condensatie amorf siliciumdioxide genereert in de capillairen (I).



Dit siliciumoxide concentreert zich in hoofdzaak rond de raakvlakken van korrels en blijkt in staat een poeder voldoende aaneen te kitten tot een volwaardig bouw materiaal (Plaat 2, fig. 2 en fig. 3). Vermits de reactie moet gekatalyseerd worden is een juiste formulering zeer belangrijk. Een te trage reactie geeft immers aanleiding tot slechte consolidatie binnen in de steen, vermits de actieve stof kan verdampen alvorens ze reageert. Een te snelle reactie geeft aanleiding tot korstvorming, wat in extreme gevallen kan leiden tot een verglazing van het oppervlak (Plaat 1, fig. 4). Momenteel worden er in Europa jaarlijks tonnen van dit product verwerkt en bij goed gebruik ervan vallen geen problemen te verwachten. De verzwakte zone wordt aangerijkt met nieuw bindmiddel, terwijl het effect op de gezonde steen verwaarloosbaar is.

Het product kan in situ aangebracht worden via een spray-flow systeem, waarbij er zorg voor gedragen wordt dat de bevoeiing voldoende lang uitgevoerd wordt en er een gepast aantal bevoeiingen plaatsgrijpt. Te korte bevoeiingstijden maken immers een diepte impregnatie onmogelijk, een onvoldoend aantal bevoeiingen verstevigen te weinig, te veel bevoeiingen kunnen aanleiding geven tot een harde oppervlaktekorst, wat op lange termijn gevaarlijk is.

Aangezien tevens de aard van de natuursteen en zijn verouderingsgraad een belangrijke invloed hebben op het uiteindelijke resultaat, is voor elk monument een vooronderzoek in het laboratorium nog steeds gewenst (De Witte en Florquin, 1985).

Hierbij wordt de verouderingstoestand van de steen bepaald en het effect van verschillende bevoeiingen nagegaan. Tevens wordt onderzocht of een eindafwerking met een waterwerend middel aan te bevelen is. Aan de hand van de bekomen resultaten kan de architect op een verantwoorde wijze zijn lastenboek opstellen en een reële kostenraming maken. Eventuele problemen in verband met een al of niet goede uitvoering door de aannemer kunnen gemakkelijker opgelost worden, vermits zowel de te verwachten impregnatiediepte als het consoliderend effect op voorhand gekend zijn.

4. BESLUIT

Momenteel is de wetenschap zover gevorderd dat het vervangen van natuursteen kan beperkt blijven tot deze gevallen waar er stabiliteitsproblemen zijn of waar de overblijvende natuursteen zodanig aangetast is dat het monument onherkenbaar vervormd is. Sytematisch onderzoek waarbij petrografen en chemici nauw samenwerken blijft nochtans nodig teneinde een dieper inzicht te krijgen in de manier waarop scheikundige producten inwerken op na-

tuursteen en voorspellingen over het verouderingsgedrag op lange termijn mogelijk te maken.

BIBLIOGRAFIE

CAMERMAN, M.C., 1948 - Sur l'altération des pierres de taille par les fumées. *Ann. Inst. Techn. du Bâtiment et des Travaux Publics*, 14

DE WITTE, E., CHAROLA, A.E. & SHERRYL, R.P., 1985 - Preliminary tests on commercial

stone consolidants. *Vth Int. Congr. on Deterioration and Conservation of Stone*, Lausanne, 709-718.

DE WITTE, E. & FLORQUIN, S., 1985 - Test programme on the consolidation and hydrofugation of traditional building materials. *Bull. K.I.K.*, 20: 229-231.

Manuscript ontvangen op 16 november 1989 en
aanvaard voor publicatie op 15 januari 1990.

PLAAT 1

Fig. 1 : Aalst, St. Martinuskerk : toestand van Franse witsteen geplaatst tijdens de restauratie van 1967.

Fig. 2 : Mechelen, St.-Romboutskathedraal : Balegemse steen werd achtereenvolgens vervangen door Bentheimer zandsteen (ontgonnen in NW-Duitsland, op ongeveer 30 km ten oosten van Twente), Euville en Massangis.

Fig. 3 : Brussel, Congreskolom : patchwork, bekomen door gedeeltelijke vervanging van zandsteen door kalksteen.

Fig. 4 : Verglazing van het oppervlak door behandeling met een preparaat dat niet voldoende indringt.

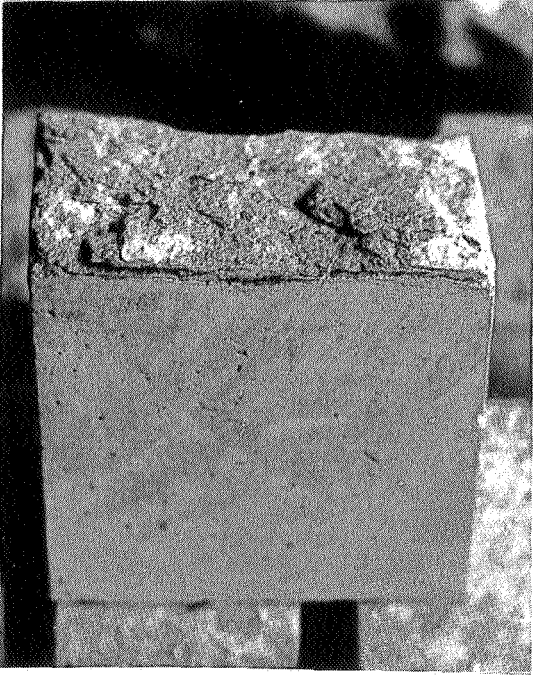


PLAAT 2

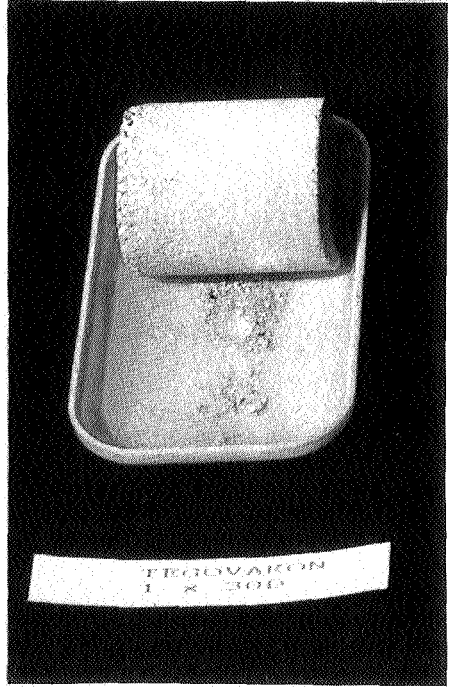
Fig. 1 : Structureel gezonde steen wordt soms vervangen, alhoewel slechts een dun oppervlaktelaagje aangetast is.

Fig. 2 : Gobertangepoeder aaneengekit door behandeling met een preparaat op basis van ethyl silicaat.

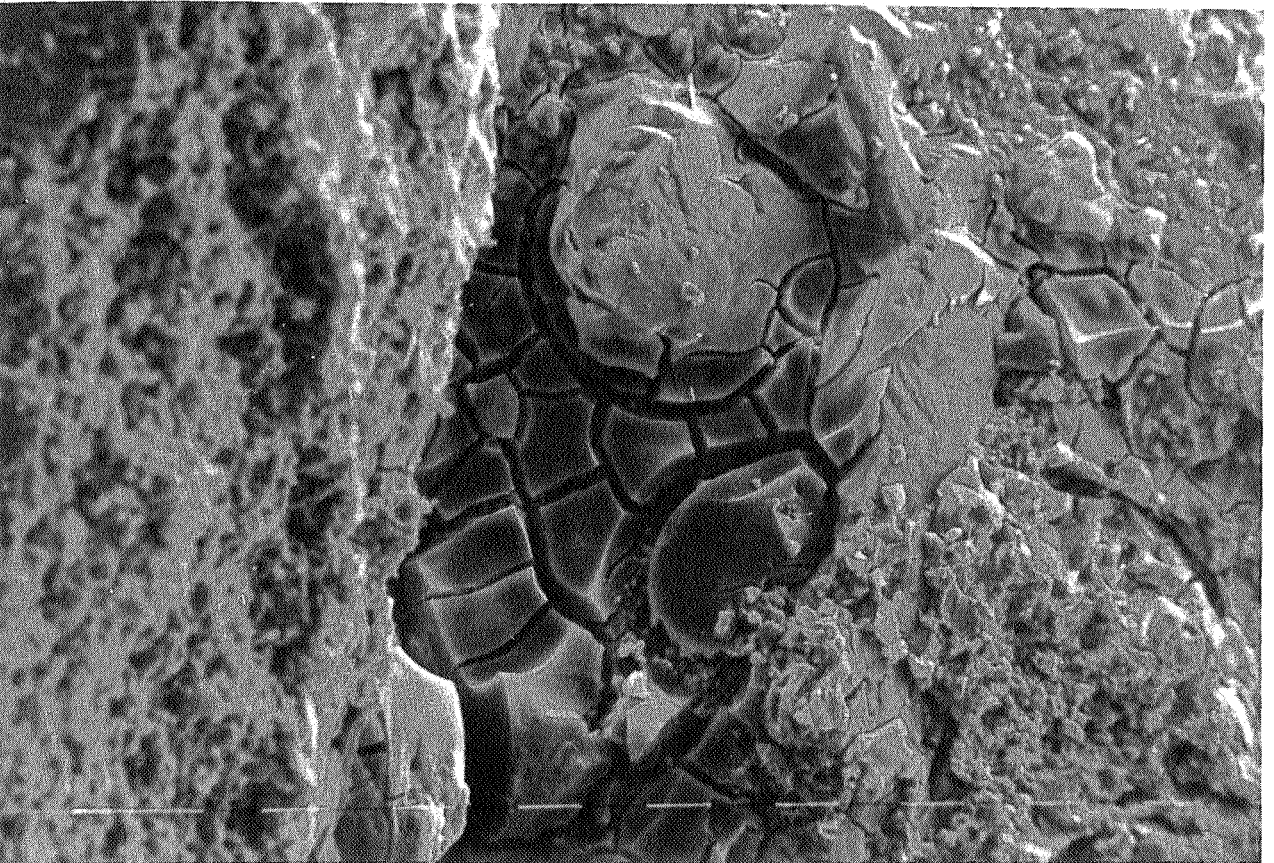
Fig. 3 : Siliciumdioxide, bekomen door consolidatie met ethyl silicaat, concentreert zich in de nauwste capillairen.



1



2



3