

# **WITKALK EN KALKVERF**

## **GEBRUIK EN RESTAURATIE**

Prof. Dr.ir.arch. VAN BALEN K.  
K.U.Leuven  
Departement Burgerlijke Bouwkunde en  
R. Lemaire Centrum voor Monumentenzorg  
Park Arenbergkasteel 40  
B-3001 Heverlee (Leuven)  
[koenraad.vanbalen@bwk.kuleuven.be](mailto:koenraad.vanbalen@bwk.kuleuven.be)  
tel. 016-321172 fax.: 016-321976

## Inleiding.

Over het witkalken, meer algemeen over het verven met kalk valt veel te zeggen. Daarom heb ik mij de volgende beperkingen opgelegd.

Het verven met kalk wordt zowel voor wanden als voor figuratieve en decoratieve elementen op wanden gebruikt. Ik wens mij te beperken tot het schilderen van wanden, en dan nog meer bepaald toegespitst op het kerkinterieur.

De beperkte tijdsspanne maakte het ook niet mogelijk in-situ analyses te gaan verrichten naar toepassing en samenstelling zodat de gegevens voornamelijk uit verschillende bronnen zijn overgenomen en dit werk moet gezien worden als een algemene situering en aanzet tot eventueel verder onderzoek.

Na een korte situering van witkalk en kalkverf naar grondstoffen en uitvoeringswijze t.o.v. een aantal andere technieken gaan we verder in op gevonden samenstellingen en de reden van het gebruik van kalkverven. Deze technieken blijken ook reeds lang gekend te zijn en werden veel gebruikt in onze kerken zodat we ons bij restauratie uiteindelijk de vraag moeten stellen of we er goed aan doen terug de kalkborstel ter hand te nemen of naar vervangende gelijkwaardige technieken moeten uitkijken.

Dit document herneemt in belangrijke mate de inhoud van een seminariewerkje dat ik maakte in 1982. De verwijzingen naar literatuur en normen getuigt daarvan. Het geeft evenwel nog steeds waardevolle inzichtelijke informatie over het gebruik van kalk voor verftoepassingen.

© K. Van Balen, 2001

## Hoofdstuk 1. Situering van verven op basis van kalk en witkalk.

### 1.1 Kalk : terminologie : behandeling en toepassingen.

#### A. Terminologie :

kalk	:	Fr	:	Chaux
	:	D	:	der Kalk
	:	E	:	Lime
witkalk	:	Fr	:	Chaux à blanchir; Lait de chaux
	:	D	:	1. die Tünche
	:		:	2. (onaangelengd) der Weisz-, Fettkalk
	:	E	:	Whitewash

In de encyclopedie van de materialenkennis van Agon Elsevier vinden we volgende bepalingen die hier van toepassing zijn terug :

kalkverf : waterverf die behalve kleurgevende pigmenten ook gebluste kalk bevat waarvan het bindmiddel een oplossing van caseïne, dierlijke of plantaardige lijm of cellulose lijm kan zijn. Kalkverf op basis van caseïne is redelijk watervast, terwijl kalkverf op basis van lijm slecht waterbestendig is. Door het gehalte aan (alkalische) kalk kunnen voor kalkverf slechts pigmenten gebruikt worden die voldoende alkalibestendig (kalkecht) zijn. In deze omschrijving raken we reeds een aantal belangrijke elementen die we verder zullen onderzoeken in paragraaf 2.1 namelijk : de verschillende bestanddelen en gebeurlijke toeslagstoffen alsook het probleem van de pigmenten en de bestendigheid van kalkverf.

Kalkwater: veel gebruikte benaming voor een oplossing van calciumhydroxide in water (Kalkwasser, lime water, eau de chaux).

Kalkmelk: een suspensie van gebluste kalk (calciumhydroxide) in water.

In de bepalingen en voorwaarden voor aannemingen van werken. aflevering 11 (1955) worden de volgende definities gegeven : Onder vette gebluste kalk wordt een onderscheid gemaakt tussen ongebluste vette kalk en gebluste vette kalk :

Ongebluste vette kalk : is het product verkregen door het branden van kalksteen die minstens 95% calciumcarbonaat ( $\text{CaCO}_3$ ) bevat, het overige hoofdzakelijk samengesteld zijnde uit verbindingen van magnesium. aluinaarde, kiezelaarde, ijzeroxide. Ze bevat minstens 90% calciumoxide ( $\text{CaO}$ ) in vrije toestand.

Gebluste vette kalk: is het poedervormig product verkregen door blussen of bevochtiging van ongebluste kalk ; ze bevat minstens 90% calciumoxide  $\text{Ca(OH)}_2$

Ongebluste vette kalk en gebluste vette kalk, beslagen met water, vormen een gebonden deeg dat onder water niet verhardt. .

Levende of ongebluste vette kalk wordt in de vorm van kluitkalk geleverd.

Gebluste vette kalk wordt in de vorm van deeg of van poeder in zakken geleverd. Op de zakken staat : a) de aanduiding "vette kalk" ; b) de naam van de fabrikant of het fabrieksmerk.

Vette kalk heeft, zoals we verder zullen zien geen hydraulische eigenschappen waardoor het onder water niet verhardt. Het verhardingsproces gebeurt hier door de opname van  $\text{CO}_2$  uit de lucht. Hiertegenover staat dan hydraulische kalk dat het product is verkregen door het branden van kalksteen die minder dan 95% calciumcarbonaat bevat ; na blussen, malen en aanmaken met water vormt ze een deeg die onder water verhardt.

Volgens de meer of min grote geschiktheid tot verharding onder water. onderscheidt men :

- a) normale hydraulische kalk (ChRN) ;
- b) zeer krachtige hydraulische kalk (ChEH).

Hydraulische kalk wordt in de vorm van poeder geleverd. Ze wordt verzonden in zakken of in metalen vaten.

Op de verpakking of op de zegels staan

- a) een van de twee aanduidingen : normale hydraulische kalk (ChHN) zeer krachtige hydraulische kalk (ChEH)
- b) de naam van de fabrikant of het fabrieksmerk.

De Belgische norm NBN B13-001, van meer recente datum (oktober 1976), legt volgende benamingen vast:

## 1. KALK

Algemene term die slaat op alle fysische en chemische vormen van de verschillende soorten waaronder calciumoxide zich kan voordoen :

- hetzij in de min of meer zuivere toestand van calciumoxide ( $\text{CaO}$ )
- hetzij in de min of meer zuivere toestand van calciumhydroxide  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  na reactie met water ;
- hetzij in aanwezigheid van silicaten, aluminaten en silico-aluminaten van calcium. na omzetting binnen de voorgeschreven voorwaarden van temperatuur en van verhoudingen met materialen op basis van aluminiumoxide ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) en van silicaat ( $\text{SiO}_2$ ).

## 2. LUCHTKALK

Product dat grotendeels bestaat uit calciumoxide of uit calciumhydroxide en dat de eigenschap bezit langzaam te verharden aan de lucht onder de gezamenlijke werking van atmosferische waterdamp en van atmosferisch kooldioxide ; het verhardt niet onder water en heeft bijgevolg geen hydraulische eigenschappen.

### 2.1 Ongebluste kalk :

Luchtkalk die grotendeels bestaat uit calciumoxide ; hij vertoont een min of meer intense en vlugge exothermische reactie in aanwezigheid van water (blussen).

2.1.1 Ongebluste magere kalk : Ongebluste kalk waarvan het conventionele gehalte aan calciumoxide minder bedraagt dan 88%.

2.1.2 Ongebluste vette kalk : Ongebluste kalk waarvan het conventionele gehalte aan calciumoxide gelijk is aan of meer bedraagt dan 88%.

### 2.2 Kalkhydraat :

Luchtkalk die grotendeels bestaat uit calciumhydroxide ; bekomen door blussen van de ongebluste kalk, biedt hij geen exothermische reactie in aanwezigheid van water en doet hij zich voor onder de vorm van een droog poeder.

Het kalkhydraat is eveneens gekend onder de benaming "gebluste kalk", zinspelend op het blusfenomeen.

2.2.1 Mager kalkhydraat: Kalkhydraat waarvan het conventionele gehalte aan calciumhydroxide minder bedraagt dan 92%.

2.2.2 Vet kalkhydraat: Kalkhydraat waarvan het conventionele gehalte aan calciumhydroxide gelijk is aan of meer bedraagt dan 92%.

### 2.3 Kalkdeeg : Luchtkalk onder de vorm van deeg, hoofdzakelijk bestaande uit calciumhydroxide en water; hij wordt bekomen door blussen van ongebluste kalk met een overmaat van water of door menging van kalkhydraat met water.

## 3. HYDRAULISCHE KALK

Product dat een min of meer grote verhouding van silicaten, van aluminaten en van silico-aluminaten van calcium bevat, gevormd op basis van silica-aluminiumoxyde, enerzijds, en van calciumoxyde.

anderzijds. Het bezit de eigenschap te binden en te verharden onder water, en is dus een hydraulisch bindmiddel.

- 3.1 Natuurlijke hydraulische kalk: Hydraulische kalk die het resultaat is van het branden van natuurlijke kalk steen die min of meer silico-aluminiumoxidehoudend is.
- 3.2 Kunstmatige hydraulische kalk: Hydraulisch bindmiddel waarvan de essentiële actieve elementen bekomen worden door branden tot gedeeltelijke smelting van een bepaald mengsel van kalksteen, silicaat, en in een geringere verhouding, van aluminiumoxide en van ijzeroxide, met of zonder toevoeging van andere bestanddelen : slakken, pozzolaan, kalk steenfiller, kalkhydraat.

Er zijn dus een aantal verschillen in terminologie waarvan de belangrijkste is dat vette kalk in de voorwaarden van aanneming hetzelfde is als luchthardende kalk. Deze wordt in de Belgische norm echter luchtkalk genoemd en daarin onderscheidt men vette en magere luchtkalk. Mager of vet slaat enkel op de verhouding CaO die de kalk bevat en is losgekoppeld van de hydraulische eigenschap. We zullen in ons verder betoog trachten de terminologie van de NBN aan te houden.

## B. De Bereiding :

We zullen het verder enkel over luchtkalk hebben aangezien dit de basisgrondstof is voor het witkalken of meer algemeen de kalkverf.

De bereiding van witkalk of vette luchtkalk kan in volgende tabel worden samengevat<sup>1</sup>.

Grondstof	Kalksteen	$\text{CaCO}_3$	
het branden	Door het branden in de kalkoven ontwijkt $\text{CO}_2$	$\text{CaCO}_3 - \text{CO}_2 = \text{CaO}$	Calciumoxide
het blussen	de gebrande kalk wordt in water opgelost	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$	Calciumhydroxide of kalkmelk
het carbonateren	de gebluste kalk gaat een reactie aan met $\text{CO}_2$	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	de kalk wordt dus hard

Het branden gebeurde vroeger in ovens met turf, hout of houtskool die in lagen afwisselend op mekaar werden gestapeld. Heden ten dage wordt de kalk in schacht- 9 ovens bij 8000 tot 1200\* gebrand met steenkool, cokes of bruinkool. Met deze brandstoffen is het echter niet mogelijk zwavelvrije kalk te verkrijgen. Daarom wordt in sommige gevallen de kalk gebrand met hout of in elektrische ovens. Het blussen gebeurt bij een hevige warmteafgifte en kan op twee manieren gebeuren:

- het droogblussen: waarbij juist zoveel water wordt toegevoegd als nodig om een kalkhydroxidepoeder te krijgen.
- het blussen: tot kalkhydroxide of kalkmelk waarbij men een brij bekomt met, chemisch gezien, een overschot aan water.

Na het blussen moet de kalk in de rot gelegd worden. In de middeleeuwen schreef men een rottijd van 30 jaar voor bij frescotechnieken<sup>2</sup>. Vuistregels uit de 18de eeuw spreken van rottijden van 5 jaar, maar een termijn van 8 tot 4 weken voldoet meestal wel<sup>3</sup>. Dit rotten gebeurde in houten of gemetste bakken met waterdoorlatende wanden zodat ook de zouten de mogelijkheid hadden om uit te treden. De kalkbrij moest gedurende die periode beschermd worden tegen uitdrogen door het af te dekken. Na het rotten verkrijgt men een kalkbrij die volledig is opgelost en het is deze goed uitgerotte "boterige" kluitkalk die men het liefst gebruikt voor de kalkverven.

<sup>1</sup> Gerhard Gesell, Putz, Berlijn p. 6

<sup>2</sup> C.F. Janssen ; Behoud en Herstel, Haarlem, 1980, p. 74

<sup>3</sup> Gerhard Gesell, Putz, Berlijn, p.8

## 1.2 Situering van witkalken en kalkverven tegenover andere technieken.

### A. Witkalken - kaleien – bepleistering

Algemeen kan men stellen dat het onderscheid vooral ligt in de laagdikte waarin deze verschillende technieken worden uitgevoerd.

Laten we de twee uitersten nemen :

Witkalken is het aanbrengen met een kwast van een tamelijk vloeibare brij die dan wordt uitgestreken.

Een bepleistering daarentegen wordt in verschillende lagen aangebracht tot een totale dikte van 0,5 tot 1,0 cm. Om deze dikte te bereiken worden dan ook bepaalde vulstoffen aan de kalk toegevoegd zoals bvb. zeer fijn zand en gips. Kaleien situeert zich wat dikte betreft tussen de 2 voorgaande en is het met de kwast aanbrengen van een consistente brij. Gewoonlijk worden hier geen vulstoffen toegevoegd. Men spreekt in dat geval ook wel eens van een vliesdunne pleisterlaag.

De voegen van het onderliggend binnenmetselwerk werden daarvoor zeer zorgvuldig platvol gestreken (en in enkele uitzonderingsgevallen vervolgens met een groefje aangegeven, dat onder de uiterst dunne pleisterlaag zichtbaar bleef, onder andere in de Romaanse kerk van Wadenooyen en Bommel (vb.). In het algemeen blijken de middeleeuwse pleisterlagen echter dikker te zijn<sup>4</sup>.

### B. Kalkverf en andere verftoepassingen.

We trachten hier summier de kalkverf te plaatsen t.o.v. verschillende wijzen van wandschilderen. De freskotechniek is reeds gekend vanaf 2000 voor Kristus in Egypte<sup>5</sup>. Uit het reisverslag van MINUTOLI<sup>6</sup> blijkt het witkalken bij de Egyptenaren ook gekend te zijn :

*"Aus einer großen Anzahl von mit bemalten Steinmassen aus den Katakomben und Pyramiden angestellten Versuchen er gibt sich, dass die steinigen Wände, sie mögen nur natürlichen Kalkstein oder Künstlicher sein, zuerst mit einer dicken Lage Mörtelmasse aus gebrannten Kalk und Gips beworfen worden sind ; auf der sorgfältig, geebneten und selbst polierten Oberfläche ist Kalktünche nur dünn aufgetragen und auf dieser befindet sich unmittelbar die Malerei, welche entweder mit wahren tierischen Leim oder in seltenen Fällen, wie der Ziegelrote Anstrich der Katakomben überägyptens, mit wachs bindend gemacht worden ist ... Diese Kalktünche ist also und für sich bindend geworden und sie enthält keinen Leimzusatz".*

De beschildering van Griekse tempels is uit de techniek van houtbescherming ontstaan met toepassing van waterwerende bindmiddels zoals olie-, hars- en wastechniek. Als niet minerale technieken waren deze weinig weerbestendig zodat het mogelijk is dat het beschilderen van tempelgevels volkomen in vergetelheid is geraakt<sup>7</sup>. In de *Schedula Diversarum Artium*, omstreeks 1100 geschreven door Theophilus Presbyter, is een "recept" bekend waar gewerkt wordt met verfstoffen, die met kalkwater aangemengd een verbinding moeten aangaan met de tijdens het schilderen vochtig gehouden pleister<sup>8</sup>.

In de barokperiode gebruikt men een andere techniek namelijk het toevoegen van caseïne aan de kalkverf<sup>9</sup>. Voor ganse gevels werd deze methode echter te duur en daarom beperkte men deze techniek voor de wandschilderingen. Tijdens het classicisme gebruikte men ook de olie- en wasemulsies. Voor het schilderen van gevels was ook deze methode te omslachtig. In het begin van deze eeuw is met de industrialisatie dan de olieverf opgekomen, die helaas vaak oorzaak is geweest van de degradatie van pleisterwerk en veel gevels en soms gebouwen naar de vernieling heeft geholpen.

De industrie is dan op zoek gegaan naar ademende verfsoorten en aldus ontstond dan de dispersieverf<sup>10</sup>. Dat deze verf ook bepaalde problemen in geval van restauratie stelt zullen we nader

<sup>4</sup> J.J.F.W. Van Agt, Het pleisterwerk in Middeleeuwse kerkgebouwen, in bulletin KNOB, jg. 3, 1956, p. 62-63.

<sup>5</sup> H. ODEMER, TECHNIK, in M. BAUR-HEINHOLD, Bemalte Fassaden, München 1978 2° oplage, p. 149.

<sup>6</sup> geciteerd in E. BERGER, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Maltechnik I en II: Die Maltechnik der Altertums, München 1904.

<sup>7</sup> H. ODEMER Technik, in M. BAUR-HEINHOLD, Bemalte Fassaden, München 1978, 2° oplage: p. 149.

<sup>8</sup> VAN AGT, Het Pleisterwerk in de Middeleeuwse kerkgebouwen, in Bulletin KNOB jg. 9, 1956, p. 58.

<sup>9</sup> ODEMER H., O.C.

<sup>10</sup> Vierl P., Mauerwerk, Putz, und Anstrich in de Baudenkmalpflege in Maltechnik Restauro, oktober 1975.

onderzoeken in 3.2. Om volledig te zijn willen we hier ook nog, de sinds + 90 jaar gekende mineraalverftechniek aanhalen die tamelijk dicht de eigenschappen van kalkverf benadert en die, zoals we zullen zien, in veel gevallen zeer bevredigende resultaten geeft bij restauratie<sup>11</sup>. Gedurende heel die tijd is de kalkverf blijven voort bestaand als witwerk, waarbij alleen maar kalkmelk werd gebruikt.

---

<sup>11</sup> Vierl P., O.C.

## Hoofdstuk 2. Witkalk.

### 2.1 Bereiding en verwerking

#### A. Voorzorgsmaatregelen :

De belangrijkste grondstof voor kalkverf is de goed uitgerotte "boterige", kluitkalk. Over de termijn van het rotten lopen de meningen nogal uiteen. Men spreekt van 4 weken<sup>12</sup> tot 6 maanden<sup>13</sup> en in heel oude recepten worden rottijden van 5 jaar tot 30 jaar gehanteerd<sup>14</sup>.

Om een goede kalkverf te verkrijgen moeten volgende eisen aan de kalk gesteld worden<sup>15</sup>:

1. De zuivere kluitkalk moet goed gerot zijn, volgens Vierl, een half jaar.
2. Voor normale gevelschilderingen is het niet belangrijk hoe de kalk gebrand is maar wel dat hij geblust, gerot en geslagen is. Bovendien moet het gehalte aan hydraulische kalk minimaal zijn.

De houdbaarheid vergroot indien volgende regels geëerbiedigd worden<sup>16</sup>.

- Hoe verser de bepleistering waarop wordt geschilderd, hoe beter. Een kalkverf is te beschouwen als een nieuwe pleisterlaag -. hoe eerder die wordt aangebracht hoe beter de binding is (dit is trouwens het principe van de frescotechniek). Dit is niet te verwarren met een laatste bewerking bij het pleisteren die erin bestaat de nog juist plastische pleister in te wassen met kalkmelk. Deze moet zo dan mogelijk zijn of beter nog is kalkwater : men laat kalkmelk bezinken en giet het water, met het dunne vlies erop af. Met dit water wordt de muur ingewassen. Het witkalken gebeurt daarna, na zo'n vijf weken<sup>17</sup>.
- Kalkverf mag nooit op een droge ondergrond aangebracht worden. De bepleistering moet eerst nat gemaakt worden om een voldoende indringing te krijgen van de kalk aangezien anders de pleister het water opslorpt en de kalkverf dadelijk dicht zodat men een korst krijgt met inwendige spanningen en de laag vrij vlug zal afbrokkelen.

Een kalkverf kan, rekening houdend met deze maatregelen, zo'n 6 á 8 jaar standhouden. Vroeger kon men op 12 tot 15 jaar rekenen maar de luchtvervuiling heeft deze periode aanzienlijk beperkt. Een nieuwe laag aanbrengen stelt ook niet zoveel problemen zolang men er maar voor zorgt dat de ondergrond proper is en ontdaan van losse stukken. De kalkverf wast men dan af met water en een borstel en wordt dan, terwijl de ondergrond nog nat is, overschilderd. Zo slaagde men erin vroeger twaalf tot vijftien lagen op mekaar aan te brengen.

Alvorens dieper in te gaan op de samenstelling van de kalkverven en de mogelijke toeslagstoffen volgt hier nog een samenstelling van een grondverf voor kalk en caseïneverf<sup>18</sup>:

oplossing : 5 L afgeroomde magere melk (geen centrifugemelk) en 1 L lichtvloeibare kalkmelk.

#### B. Samenstellingen :

De meest gebruikte toeslagstof bij de kalkverf is de caseïne, een bindmiddel op basis van kaas en kalk. De bedoeling daarvan was het meer bestand maken tegen regen (uitwassen) en de hinderlijke eigenschap van het witwerk, wit af te geven, tegen te gaan.

Een bereiding van die caseïne, vindt men in het boek van Janssen<sup>19</sup>:

5 delen magere verse kwark worden gemengd met 1 deel witkalk. De witkalk moet goed uitgerotte "boterige" kluitkalk zijn. Is de kwark erg vochtig, dan knijpt men ze wat uit in een doek

<sup>12</sup> GESELL ; Putz, Berlijn (1935) P. 117.

<sup>13</sup> VIERL P. : Mauerwerk, Putz und Anstrich in der Baudenkmalpflege in Maltechnik Restauro, oktober 1975 p. 210.

<sup>14</sup> JANSSEN C.F., Behoud en Herstel, Haarlem, 1980, p. 74.

<sup>15</sup> VIERL P. : o.c.

<sup>16</sup> VIERL P. : o.c.

<sup>17</sup> JANSSEN C.F., Behoud en Herstel, Haarlem, 1980, p. 75.

<sup>18</sup> GESELL G. ; Putz, Berlijn (1935) p. 113.

<sup>19</sup> JANSSEN C.F., Behoud en Herstel, Haarlem, 1980, p. 75.



: de consistentie moet een beetje kruimelig zijn. De menging kan het beste in een ronde porseleinen mortier met een vijzel gebeuren. Na korte tijd vindt een reactie plaats : de massa wordt opeens vloeibaar, gelig van kleur, er ontwijkt wat ammoniak gas. Wanneer de caseïne, goed glad geworden is (na ongeveer 1 minuut) kan de dan ontstane hoeveelheid maximaal driemaal dezelfde hoeveelheid water worden verdund. Met dit mengsel brengen we de witkalk op strijkdikte aan. Waarna de muur tweemaal wordt gewit.

De caseïneverf is een lijmvorm die niet meer in water oplosbaar is. Een gelijkend en bewaard "recept" uit de barokperiode aangehaald in het artikel van ODEMER<sup>20</sup> klinkt zo :

*"Lasz entrahnte Milch bis sie sauer wird und stelle sie auf einem warmen Herd bis sie gerinnt. Siebe sodann durch ein Tuch, wobei der Käsestoff auf dem Tuch bleibt. Nimm Kalk, Holz gebrannt und 5 Jahre eingesumpft, siebe ihn und verreib ihn mit der fünffachen gewichtsmenge Käsestoff. So erhältst du einen zähen Kleister, der zur Bereitung der Farben durch zugießen von Wasser nach Belieben kann verdünnt werden".*

In het boek Putz<sup>21</sup> (2) vinden we volgende samenstellingen:

- 1 L magere melk (niet gecentrifugeerd) op 3 L dikke kluitkalk.
- 3 L magere melk op 3 kg droge gerotte witkalk (die eerst tot een brij geslagen wordt).
- 300 g kwark op 3 1 dikke kluitkalk.
- 300 g kwark op droge gerotte witkalk. (3kg)

De met kwark, caseïne of magere melk gebonden verf wordt in de kalk gegoten en dooreengeroerd.

Voor wanden en plafonds met fijn stukwerk werden ook in water oplosbare lijmen genomen. Dan wordt het mogelijk van het stukadoorwerk, dat een nieuwe beurt moet krijgen, eerst de oude verf af te wassen, zodat het strak en kantig blijft. In de 19 de eeuw is deze techniek in onbruik geraakt en zijn plafonds langzamerhand dichtgekalkt. Een tussenweg is enige malen witten op de "normale" manier" maar wel met dunne kalkmelk (consistentie iets dunner dan taptmelk) en afschilderen met twee lagen krijt of witte klei in lijm.<sup>22</sup>

Een zeer bijzonder samenstelling, met blijkens zeer goede resultaten gezien de goede toestand waarin de schilderwerken na  $\pm$  50 jaar verkeerden is de "Badigeon Bachelier"<sup>23</sup>. In 1755 had Bachelier op 3 kolommen van het Louvre een kalkverf aangebracht waarvan hij de samenstelling nooit bekend maakte. In 1809, verwonderd over de goede conservatie ervan, werd een academische commissie opgericht die na analyse tot volgende bevindingen kwam :

1. alle samenstellingen op basis van aluin geven wit af en zijn oplosbaar in water.
2. de kaas moet ontdaan zijn van de boter en de "serum".
3. een beetje gebrande gips toevoegen verhoogt de kleefkracht.

Die commissie kwam tenslotte tot de volgende samenstelling

- ongebluste kalk .....28
- gebrande gips..... 12
- loodwit ..... 10
- vers uitgelekte kaas ... 12.

De kalk wordt in zo min mogelijk water geblust en men laat het mengsel door een vergiet gaan, men plet het samen met de kaas tot men een dikke brij bekomt, dan voegt men er de plaaster en het loodwit aan toe, en stampst alles fijn terwijl men er water aan toevoegt zodat men een dikke pap krijgt die men, op het ogenblik dat men ze nodig heeft kan aanlengen.

### C. Toeslagstoffen :

Hierbij hebben we dus al een aantal andere toeslagstoffen aangeraakt zoals loodwit en gebrande gips.

<sup>20</sup> ODEMER H., Technik in BAUR-HEINHOID M., Bemalte Fassaden, München 1978, 2de oplage. p. 149.

<sup>21</sup> GESELL F., Putz, Berlin (1935 ?) p. 118.

<sup>22</sup> JANSSEN C.F., Behoud en Herstel, Haarlem, 1980, p. 92.

<sup>23</sup> HANNOUILLE E., Pour le maçon et le plâtrier, Paris, 1937, p. 134-135

Andere gebruikte toeslagstoffen zijn<sup>24</sup>

- zout: werd toegevoegd om de kalkverf langer vochtig te houden maar is eigenlijk schadelijk gezien het een vreemd wateropslopend element is en geen verbinding met de kalk aangaat.
- aluin: werd ook soms toegevoegd om dezelfde reden maar is af te raden gezien aluin zwavelhoudend is.
- zwavelverbindingen: zoals gips, zijn niet weersbestendig en mogen dan maar in bepaalde gevallen toegepast worden, vooral niet buiten.
- haringlak : (vislijm ?) zal door zijn zout- en vetgehalte verstevigend werken maar is niet aan te raden gezien met de tijd vlekken te voorschijn zullen komen.
- lijnolievernis : 75 g op 5 l kalkmelk, geeft een gedeeltelijke alcoholische verzeping en wordt overbodig wanneer de kalkverf dun genoeg gestreken wordt en er lang genoeg kan drogen (vensters gesloten houden). Analooq hiermee schrijft VAN DER KLOES in "Onze Bouwmaterialen"<sup>25</sup> dat door het toevoegen van enkele druppels raapolie aan de kalkmelk het gelijkmatig uitstrijken bevordert wordt. Het toevoegen van vernis houdt de verf langer vloeibaar, terwijl de zeer dunne film het drogen regelt en tegelijk als kleefstof dient. Deze toeslagstof wordt best enkel bij de verf voor de eerste (grond-) laag gevoegd. De waterabsorptie van de eerste laag in de daaronder liggende ondergrond is verminderd zodat liet drogen van de volgende lagen vertraagd wordt en men een betere hechting verkrijgt<sup>26</sup>.
- fijn zand of steenmeel : kan veel van de oppervlaktespanning van de kalkverf wegnemen en bevordert aldus het uitstrijken. De oppervlaktespanning bij caseïneverf is zeer hoog en vraagt heel wat kundigheid om tot goede resultaten te komen<sup>27</sup>.

Inherente toeslagstoffen voor het geval men kleuren wil kalken zijn de pigmenten. In alle verven waar kalk aan te pas komt (dus ook caseïne) kunnen alleen pigmenten gebruikt worden die tegen kalk bestand zijn, kortom de pigmenten moeten "kalkecht" zijn.

Van de oude pigmenten zijn dat

kalk, krijt, witte kleisoorten, oker. "terra di Siena", "Operemente", "Massicot", Napels-geel, rode aarden, oxideroed, gebrande lak, gebrande oker, menie, vermiljoen, omber (niet voor buiten), gebrande groene aarde, bruine oker, Pruisisch bruin, groene aarde (niet op gips bevattende ondergrond), berggroen, Spaans groen (niet als mengkleur), Bremer groen, Parijs groen, lapis lazuli, ultramarijn-(alleen het natuurlijke), kalkblauw, kobaltblauw, smaltblauw, wijngaard zwart, lampenzwart, Zweeds zwart<sup>28</sup>.

Tenslotte kan men op kalkverf schilderen. Dat gaat aldus<sup>29</sup>: de gepleisterde wand wordt vochtig gemaakt (niet te nat), waarna een gedeelte gewit wordt. De witkalk daarvoor niet te duw nemen. In de nog vochtige witsellaag wordt meteen geverfd. De verf is dunne tot roomachtige kalkmelk, waar de pigmenten aan toegevoegd worden. Met het "verstenen" van de kalk liggen de pigmenten vast. Voor binnenwerken is deze techniek sterk genoeg en heeft het voordeel lichte tinten op te leveren, gezien de kleuren bij het drogen lichter worden.

## 2.2 Waarom witkalken ?

Bij de vraag "waarom witkalken" is het goed om een aantal eigenschappen van de witkalk op een rijtje te zetten.

Naast de meest vanzelfsprekende eigenschap van een "verf" te zijn is de kalkverf bewust en soms onbewust gebruikt om sommige van zijn andere eigenschappen. Lemen wanden werden gekalkt met de bedoeling deze te beschermen tegen het (regen) water gezien de leem wateroplosbaar is. Ook hier werd

<sup>24</sup> GESELL G., Putz, Berlijn (1935) P. 118.

<sup>25</sup> VAN DER KLOES, "Onze Bouwmaterialen".. deel III, Mortels en Beton, 1924.

<sup>26</sup> VIERL P., o.c. p. 213.

<sup>27</sup> VIERL P., o.c. p. 211.

<sup>28</sup> JANSSEN C.F., o.c. p.93.

<sup>29</sup> ibid p.92.

gekalkt op de nog vochtige leem<sup>30</sup>. De waterwerende eigenschap werd nog verhoogd door het toevoegen van caseïne aan de kalkverf.

In hoeverre kalkverf werd gebruikt voor de versteviging van natuursteen is moeilijk met zekerheid te beantwoorden. Het toevoegen van kalk als bindmiddel is gekend in het pleisterwerk, de mortel, enz. Het overstreken met een zeer arme kalkmelk van het vers pleisterwerk is een teken dat men begreep dat het toevoegen van kalk (in oplossing) een verstevigende werking had. Over het schilderen van gevels ter bescherming van natuursteen vinden we ook verwijzingen in het artikel "afwerking van gebouwen in vroegere tijd" door Dr. E.H. TER KUILE<sup>31</sup>. De toepassing van lijnolie, witlood maar o.k. witkalk hebben ongetwijfeld het behoud van de natuursteen in vele gevallen bevorderd.

Bij de restauratie van de beschilderde gevel uit de 17de eeuw in de Hoedemakersstraat 1 te Brugge heeft men verschillende verflagen ontdekt<sup>32</sup>. De topgevel van het 17de eeuwse gebouw werd in de 18de eeuw afgebroken. Op het ogenblik van deze verbouwing was de gevel met een kalklaag bedekt en werd na de verbouwing met loodverf beschilderd. Dit kan men besluiten, gezien op de overgebleven aanzet van de voluten van de 17de eeuwse topgevel onder de 18de eeuwse spiegels geen sporen van loodverf werden teruggevonden. De zeer sterk vergeelde kalklaag verwijst naar Doornikse gebluste kalk en door de verbrandingstest weet men dat er een caseïne-lijm was toegevoegd. De kalk was zowel op het metselwerk als op de natuursteen aangebracht en we stellen heden ten dage vast dat deze laag niet solidair is met de baksteen maar zich wel gemineraliseerd heeft in de natuursteen. Deze laatste is tot een diepte van enkele mm nog in zeer goede staat maar er is een korstvorming ontstaan iets dieper. De reden daarvoor moet enerzijds gezocht worden in het insijpelen van SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O via het metselwerk zodat er een aanval langs achter en opzij is waar te nemen en anderzijds is de toevoeging van caseïne-lijm een belemmerende factor voor kalkmelk om dieper in de natuursteen te dringen zodat het mineraliseren slechts oppervlakkig kon geschieden.

De verklaring van het gebruik van witkalk in dergelijke gevallen kan niet enkel verantwoord worden vanuit esthetisch standpunt. Mijn inziens moet men toen al enig begrip gehad hebben, zijn het louter bij ervaring, dat kalklagen de natuursteen en de gevel in zijn geheel beschermden tegen verwerking. Een analoge toepassing vindt men ook in de Carolus Boromeuskerk te Antwerpen in de trapzalen waarde onderliggende kalksteen prachtig is bewaard gebleven.

Het witkalken wordt vaak om hygiënische redenen toegepast. Het basisch milieu dat geschapen wordt bij het kalken is namelijk dodelijk voor bepaalde organismen. Dit gebruik kent men nog in boerderijen waar de stallen helemaal worden gekalkt. Ook de esdoornstruiken werden vroeger tegen bepaalde insecten beschermd door ze te witten. Het veelvuldig gebruik van het witten in de beluiken waarschijnlijk uit schrik voor epidemieën wijst in de dezelfde zin. Het is in deze context moeilijk precies af te lijnen in welke gevallen het gebruik van het kalken als hygiënische maatregel gezien werd in hoever het soms maar gaat om een "grote kuis" die er regelmatig moest voor zorgen dat alles er eens netjes uitzag.

Het gebruik van (wit) kalk om esthetische redenen is een ruim onderwerp dat ons brengt naar het hoe, waarom en wanneer van de beschildering van gevels, muren en plafonds en dit zou ons te ver brengen. In ons volgende paragraaf willen we wel enkele toepassing van kalkverf in kerkinterieurs aanwijzen, zonder volledigheid na te streven.

### 2.3. Enkele toepassingen van kalkverven in kerkinterieurs :

Het is bekend dat men in alle perioden en tijden heeft gepleisterd en gewit, maar het is ook bekend, dat men in de Middeleeuwen soms het baksteenmetselwerk inwendig zichtbaar liet. Bij restauratie van middeleeuwse gebouwen : meestal kerken, staat men dus telkens weer voor de vraag of het inwendige oorspronkelijk al dan niet gepleisterd en gewit is geweest<sup>33</sup>.

<sup>30</sup> VIERL P. : o.c. p. 211.

<sup>31</sup> TER KUILE E.H. Afwerking van gebouwen in vroegere tijd, oudheidkundig jaarboek van het BNOB, jg. 3, 1934

<sup>32</sup> Lezing van ir. Constandt in Brugge naar aanleiding van de studiedag gevelrestauratie georganiseerd door de Vlaamse groepering voor renovatie en restauratie te Brugge op 25.2.1982.

<sup>33</sup> TER KUILE, o.c. p. 55

Men kan zich best van dit standpunt overtuigen, door eens alle publicaties over Middeleeuwse schilderstukken en miniaturen die men kan bereiken, door te bladeren en te kijken of zij ook interieurs weergeven, waar het metselwerk in het zicht komt. Hoogstens kan men een enkel profaan interieur van die aard aantreffen, waarbij het dan nog de vraag is, of daar niet op de pleister geschilderd metselwerk is bedoeld. Kerkinterieurs worden herhaaldelijk positief als gewit weergegeven. Ook archivalise gegevens zijn er bij de vleet om ons te overtuigen, dat men in de middeleeuwen graag witte en pleisterde.

Het ging er in de "oude tijd" voor de bouwmeesters allereerst om de vormen, vlakken profielen en lijnen van hun bouwkundige concepties zuiver te laten spreken. Hoe die gematerialiseerd waren interesseerde hun artistiek gesproken niet in het minst. Het materiaal was voor hen artistiek van betekenis, wanneer het veroorloofde door bijzondere adel van kwaliteit, door fraaie kleur of door zeldzame glans de expressie van de architectuur op treffende - wijze tot haar recht te doen komen.

Het middeleeuwse kerkinterieur in zijn oorspronkelijke staat was, ongetwijfeld indien het zeer eenvoudig was, in elk geval gepleisterd en indien het rijk geornamenteerd was, daarbij uitgesproken kleurig. Vooral de vroegmiddeleeuwse en de Romaanse architectuur heeft een voorkeur gehad voor kleurrijke beschilderingen. In de Gotiek is de binnenarchitectuur steeds blanker geworden ; de architectonische krachtlijnen nog door de kleuren versterkt doch de witte muurvlakken en gewelgeschelpen doorgaans slechts verlevendigd met verspreide figurale en ornamentale motieven<sup>34</sup>.

R. MEISCHKE<sup>35</sup> spreekt in zijn onderzoek naar de kleurige afwerking van kerkinterieurs in Groningen over de witte kerken uit de 13de eeuw. De Romaanse tufstenen kerken van het noorden van Groningen waren inwendig gepleisterd en gewit.

Het gebruik van baksteen bracht geen verandering in de afwerking van de interieurs. De oudste nog niet overwelfde bakstenen kerken moeten inwendig wit zijn geweest alsook de oudste overwelfde dorpskerken uit de eerste helft van de 13de eeuw. De auteur haalt hierbij verschillende voorbeelden aan die hij ook uitvoerig beschrijft. Na het midden van de 13de eeuw schakelt men in Groningen over naar de rode interieurs terwijl in Friesland de witte interieurs blijven standhouden. Reeds in de tweede helft van de 14de eeuw werden de rode interieurs gewijzigd in witte. Soms was een verbouwing aanleiding tot verandering van het kleurenschema.

*"Volgens de grafelijkheidsrekeningen over 1370/1372 werd de groot zaal op het Binnenhof in den Haag gewit. De rekeningen over 1388/1389 vermelden dat dezelfde "zaal toen werd "gepleyst ende wit gemaect". Het door der Onze-Lieve-Vrouwe broederschap in de St. Janskerk te 's Hertogenbosch werd in 1381 gewit, en Mosmans heeft kunnen vaststellen, dat de kapel in dit opzicht niet afwijkend werd behandeld van de overige delen der kerk. De rekeningen van de St. Bavokerk te Haarlem leren dat in 1426 geld werd betaald "van dat portael en den toern en die kerc bynnen om te witten.*

*In 1438 vinden we weer een post "van die hele kerc te witten daervoor gewrocht xl dagen". Voortdurend werd dit werk aan de St. Bavokerk herhaald. In 1474 verbond de dombouwmeester Jacob van der Borch zich den begijnen van St. Nicolaas te Utrecht "hoer kerck off cappel reed op (te) leveren op sinen cost ende arbeyt, dat is te verstaan te metselen , te plaesteren , te witten, te wulven". Mr. S. Muller F-zn, die dit meedeelde, vond dit "plaesteren en witten" een verdrietige handeling, waartoe men een middeleeuwschen Dombouwmeester, die zich respecteerde, nauwelijks in staat zou hebben geacht !*

*Ook natuursteen werd niet ontzien ; in 1536 toch betaalde men een bedrag omdat "Piet Jansz. die stofferer int witten om die pylaren gheholpen heeft". Kerkmeesteren van St. Pieter te Leiden gaven in 1399 geld uit "van der sacristie te wulven ende te "pleysteren". Ook werd voor deze kerk in 1428 kalk geleverd om mee te witten. De St. Annakapel in de Groote kerk te Dordrecht werd in -1454 gewit. De rekeningen der St. Jacobskerk te Utrecht bevatten over 1432 een post voor "onse oude afterkerke boven en beneden te witten ende die scijnkelen te grauen". De St. Laurenskerk te Alkmaar werd in 1545 geheel gewit. In 1549 hadden eenige lieden aangenomen te Breda "die ghehel kerck te waghen en scoen te caleken". Wanneer men met ijver oude*

<sup>34</sup> VAN AGT J.J.F.W., o.c. p. 55-56.

<sup>35</sup> R. MEISCHKE, Het kleurenschema van de Middeleeuwse kerkinterieurs van Groningen in bulletin KNOB, jg. 659 1966, p. 57-91

*rekeningen doorzoekt, zal men dit rijtje nog een flink stuk kunnen verlengen. En ten slotte zijn de oude gebouwen er zelf ook nog om ons antwoord te geven op onze vragen. Helaas zijn bij restauraties gewoonlijk de meeste resten van den oorspronkelijke toestand verloren gegaan of onder nieuwe pleisterlagen verdwenen. Wanneer men wanden vindt, die onmiskenbaar als "vuil werk" zijn behandeld, kan men er zeker van zijn dat zij steeds waren gepleisterd en gewit. Heeft men echter met beter uitgevoerd metselwerk te doen, dan wordt de kwestie moeilijker. Dat vrij netjes behandeld metselwerk, welker voegen zelfs met den voegspijker zijn afgemaakt, steeds als "schoon werk" is bestemd in het zicht te blijven, kan ik niet voetstoots aannemen".<sup>36</sup>*

Ook VAN AGT<sup>37</sup> (1) besluit met behulp van oude teksten dat een middeleeuwse kerk zonder bepleistering (met afwerklaag, vaak een kalkverf) niet voltooid mag heten. In 1360 krijgt magister Johannes de Ysem de opdracht te wanden te witten van het kapittelhuis der St. Victorkerk te Xanten. Omstreeks 1463 werd het koor van dezelfde kerk gewit doch niet gepolychromeerd, de rekeningen van 1506, toen er aan de zuidbeuk werd gewerkt bevatten nog een post : "voir enen quasq (kwast) ad dealbrandum parietes... In 1381 werd koor van St. Jan 's Hertogenbosch gewit en geschilderd, later in 1428 werd er voor deze kerk kalk geleverd om "mede te witten".

Uit rekeningen van 1456/57 van de Utrechtse Buurkerk blijkt, dat toen een som geld is betaald aan "meister Jacob van die pylres binnen in die Kerc te witten". Dichter bij ons namelijk in de kathedraal van Gent werd in 1552 een begin gemaakt met het overkluisen van kruisbeuk, hoofdbeuk en ruimte onder de torens. Frans Goethals nam het werk aan, maar stond de helft ervan af aan Joost Rooman. Deze laatste overwelfde ook de zijbeuken en de kapellen. Volgens het kontrakt was de aannemer gehouden na afwerking, sommige delen "te bezetten ende wittene van boven tot beneden". Andere delen "te bezettene ende wittene ende den arduin te stofferen van boven tot beneden, naar den heesh van den werken ende zoo't behoort".<sup>38</sup>

Een aquarel uit 1838 toont ons een interieur dat volledig bepleisterd en gekalkt is en het is tijdens een restauratie in de 2de helft van de 19de eeuw dat alle bezetwerk is afgenomen<sup>39</sup>. Mgr. Dr. J. VAN BRABANT<sup>40</sup> vernoemt in zijn werk verschillende data i.v.m. de behandeling van de muren in de kathedraal van Antwerpen. Tegen 3 februari 1586 wordt de St. Sebastiaankapel "met rood vermiljoen" geschilderd. De kapellen van de kooromgang zullen alle door muurschildering gekleurd of met polychromie versierd worden. Verschillende andere kapellen krijgen zo'n rode kleur tot in 1695, na de opbouw van een nieuw altaar in de kapel van O.L.Vrouw (1678), men op de inval kwam de hele kerk te witten. Over het algemeen werd het werk geprezen, maar ook velen, volgens de getuigenis van Papebrochius, keurden het volmondig af omdat daarbij vele getuigen van de oude schilder- en beeldhouwkunst, die de muren versierde, werden vernietigd, uitgevaagd of weggenomen.

In Nederland schiep de Reformatie in de oude kerken een geheel nieuwe sfeer ; de reeds blanke wanden verloren in het algemeen door overwitten de meeste geschilderde versieringen hun tot dan toe toch wel speels karakter, terwijl de specifieke Katholieke inrichting verdween<sup>41</sup> (4). Zo verliep het o.a. met de Martinikerk te Groningen die in het begin van de 17de eeuw geheel werd witgekalkt. In 1782 acht men blijkbaar in Antwerpen polychromie in de kathedraal "ouderwets" en uit de tijd. Men geeft er voorkeur aan, de kathedraal een flinke beurt met de witkwast te laten geven, bij voorkeur door vakkundige "Italianen" die immers zowat overal als stukadoors zulk voortreffelijk werk verrichten!

In de 19de eeuw, verloren veel karakteristieke protestantse kerkinterieurs in Nederland hun charme door verwaarlozing van hun inrichting en zoals K.L. Sijmons het uitdrukt het met ogen dicht hanteren van de witkwast, terwijl in kerken, die weer in Katholieke handen gesteld waren, een doorgaans smakeloze beschildering de binnenruimten grondig bedierf. Zo werden in de Grote Kerk te Zuften de interessante oude muurschilderingen, die in de 16de, 17de en 18de eeuw steeds ontzien waren, in 1820 overgewit ; toen na verloop van tijd de oude kleur weer zichtbaar begon te worden, wist de kerkvoogdij niet beter te doen dan de kwast er stevig over te halen en, schrijft Alberdingk Thijm in 1854 "comme si elle était fière

<sup>36</sup> TER KUILE, O.C. p. 55-56.

<sup>37</sup> VAN AGT, o.c. 59-61.

<sup>38</sup> DE POTTER Fr. Gent van den Oudsten tijd tot heden" v, p. 318-320 geciteerd in DE SMIDT F., Kathedraal van Gent. Archeologische studie. Verhandeling van de Koninklijke Vlaamse Academie voor Wetenschappen, letteren en schone kunsten van België. Klasse der schone kunsten verhandeling nr. 17, Brussel, 1962.

<sup>39</sup> DE SMIDT F., o.c.

<sup>40</sup> VAN AGT, o.c. p. 56.

<sup>41</sup> VAN AGT, o.c. p. 57.

de cet acte héroïque, elle a écrit dans le croisillon septentrional en grandes majuscules noires : blanchi 1840<sup>42</sup>.

Rond 1872 ontspint er zich in ons land, tussen de deken van de St. Sulpitiuskerk te Diest en de Koninklijke Commissie voor Kunsten en Monumenten een zeer levendige discussie naar aanleiding van de aanvraag van de kerkfabriek om de kerk binnen te mogen witten. Dit stuit op hevig verzet van de Commissie maar de werken worden toch uitgevoerd. Deze dialoog die misschien niet dadelijk iets over het witkalk zelf zegt is echter boeiend om de typische filosofie van restauratie, die men er toen op nahield, te herkennen. Dit over en weer argumenteren wordt uitvoerig beschreven door R. MERCKX<sup>43</sup> (2). Men kan dus besluiten dat het witkalken in alle perioden en tijden gebruikt is geweest in onze kerken. De volgende vraag die zich opdringt is welke mogelijkheden men heeft bij restauratie van deze witkalklagen of meer algemeen kalkverflagen.

---

<sup>42</sup> VAN AGT, o.c. p. 57

<sup>43</sup> MERCKX R., Het interieur van de St. Sulpitiuskerk te Diest in de 19de eeuw, een omstreden restauratie in het jaarboek van de vrienden van St. Sulpitiuskerk, Diest 1978

## Hoofdstuk 3. Restauratie van wanden behandeld met kalkverf

### 3.1. Problematiek

Naast de gewone vervuiling en verwerking die bij elke verfsoort met de tijd optreedt is deze van de kalkverf aanzienlijk vergroot de laatste decennia door de aanwezige zwavel in de lucht. De luchtvervuiling is er de oorzaak van dat de houdbaarheid van de witkalk, die vroeger 12 tot 15 jaar bedroeg, in ideale omstandigheden nu ongeveer gehalveerd is. De grondstof van de kalkverf, namelijk de  $\text{CaCO}_3$  reageert met de zwavel uit de lucht tot  $\text{CaSO}_4$ , gips, dat wateroplosbaar is en gemakkelijk uitveegt. De houdbaarheid van kalkverf kan enigszins vergroot worden door het toevoegen van caseïne-lijm maar de stijgende kosten voor uitvoering en de regelmaat waarmee noest overschilderd worden hebben er toe geleid dat systematisch andere verfprocédés werden toegepast. Hierbij werden, helaas, de goede eigenschappen van de kalkverf vaak over het hoofd gezien.

### 3.2. Mogelijke restauratiewijzen

#### *A. Buitenschilderwerken.*

Uit de bouwphysica weten we dat een goede wandbehandeling aan de buitenkant dampdoorlatend en liefst waterdicht is. De kalkverf als minerale verftechniek is dampdoorlatend en in meer of mindere mate waterdicht te krijgen door het toevoegen van bvb. caseïne-lijm.

Men heeft ook getracht de houdbaarheid van kalkverven te vergroten door het toevoegen van kunststofdispersies. Uit kostenoverweging werden ook beter dekkende witpigmenten toegevoegd om de 4 à 5 lagen dun uitgestreken witkalk te verminderen tot 2 à 3 lagen. Men moet er evenwel op toezien dat de damp diffusieweerstand niet te groot wordt.

C.F. Janssen schrijft voor om stukadoorwerken op gevels in zeer agressieve atmosfeer te witten met 10 % dispersieverf (bindmiddel) in plaats van caseïne.

Kalkverf heeft het nadeel (vaak het voordeel !) te laten zien wanneer de ondergrond om een of andere reden (optrekkend grondwater, lekke goot, of dgl...) te veel vocht bevat.

De kalkverf gaat dan afschilferen wat niet bepaald een streling voor het oog is. Men kan zich de vraag stellen of dit geleid heeft tot het gebruik van olievert, reeds in het classicisme<sup>44</sup>, waarvan men denkt dat het een veel betere hechting verzekert en beter bestand is tegen water. Het is een redenering die spijtig genoeg nog wordt gevolgd, en de gevolgen zijn dikwijls fataal vanwege de dampdichtheid van olievert. De problemen met olievert hebben de industrie ertoe gebracht gevelverfsoorten te zoeken die dampdoorlatende filmen zouden vormen<sup>45</sup>. Dit werden de zogenaamde dispersieverven waarbij men vertrok van de idee van een poreuze huid die een dampuitwisseling tussen de milieus aan weerszijden toeliet. Om de houdbaarheid te verhogen is het echter beter de verf dikker uit te strijken, met het gevolg dat de dampdoorlatendheid daalt en de oppervlaktespanning stijgt. Er zijn genoeg voorbeelden gekend waarbij deze verf van de gevels is gekomen en bij een goede hechting kwam zelfs de pleister meer.

Bij hoge vochttoevoer (vb. regen) treedt er bij filmvormende verfsoorten een broneffect op. Het ingetrokken water en de damp die van binnenuit wordt toegevoerd ondervindt weerstand om, naar buiten te treden. Bij de eerstvolgende opwarming door de zon verdampt het water achter de film waardoor de druk verhoogt en er blazen worden gevormd waarin zich de volgende keer weer water kan opstapelen. Deze hoge vochtigheid lost stilaan de luchtkalk van het pleisterwerk terug op, bij gebrek aan  $\text{CO}_2$  uit de lucht en de aftakeling wordt versneld, eventueel nog geholpen door de vorst. Dit verschijnsel kan zich vrij onopgemerkt achter de verflaag in ver stadium ontwikkelen. Voor restauratiewerken is de dispersieverf dus onbruikbaar als ze te dampdicht is.

<sup>44</sup> VIERL, P., o.c., p. 211.

<sup>45</sup> VIERL, P., o.c., p. 21-212.

Ook het uitzicht is totaal verschillend en bovendien reageert dispersieverf onder invloed van het licht totaal anders dan kalkverf : ze verdonkert en vergeelt. Als mogelijkheid voor gevelschildering kennen we sinds zo'n 90 jaar de mineraalverf. In opdracht van de Beierse koning Ludwig I werd gezocht naar nieuwe technieken ter vervanging van de kalkverf<sup>46</sup> en herontdekte men het "waterglas", een vluchtig silicaat. Adolf Wilhelm Keim ontwikkelde op basis van minerale opaal en kwarts een verf die, van zodra het kiezelzuur uit de gel vrijkomt een silicaatbinding teweegbrengt met de pigmenten, de toeslagstoffen en de ondergrond. Bij een juist gebruik ervan, goed vakmanschap en geen toevoeging van water (wat wel eens gebeurt) heeft deze techniek eigenschappen die te vergelijken zijn met deze van kalkverf. Voor gekleurde toepassing is de goede uitvoering : een witte grondverf en daarop de "kleur" in een dunne laag uitstrijken. Gezien het feit dat ook de mineraalverf sterk dekt is overlappen te vermijden. Om de nodige dikte te verkrijgen kan men kleurloos overfixeren. Om de aanwending te vergemakkelijken lengt men deze verf aan met 3 à 30 % dispersieverf, wat enig gevaar met zich mee kan brengen-(zie boven).

#### *B. Binnenschilderwerken.*

Voor wat het binnenschilderwerk aangaat wens ik mij toe te spitsen op het gebruik ervan in kerkinterieurs. De achteruitgang van het gebruik van kalkverven heeft volgens Wahl<sup>47</sup> drie redenen :

- (1) Verandering van luchtsamenstelling t.g.v. luchtvervuiling.
- (2) Rationalisering t.g.v. hogere loonkosten.
- (3) Verandering in het binnenklimaat.

De luchtvervuiling is, zeker in stedelijke agglomeraties, de kerken al binnengedrongen en heeft een kortere levensduur van de kalkverf tot gevolg (zie boven). Ook hier heeft men getracht dit met het toevoegen van dispersieverf op te vangen met het gevaar condensatie te krijgen op de buitenwanden. De organische bestanddelen van deze verf zijn dan voor schimmels en andere mikro-organismen een goede voedingsbodem. Wanneer men naar geëigende technieken voor kerken gaat zoeken is het van belang de bouwfysische randvoorwaarden te kennen. Door de tijdelijke opwarming van de kerk tijdens de vieringen wordt de temperatuur tamelijk plots verhoogd. De aanwezigheid van mensen (al dan niet met vochtige kleren), de verhoogde luchttemperatuur heeft tot gevolg dat een grotere hoeveelheid waterdamp in de lucht wordt opgenomen. Op de wanden en de gewelven, die op zo'n korte tijd niet verwarmd kunnen worden, krijgt men condensatie tenzij deze wanden goed dampdoorlatend zijn, zodat de waterdamp zonder oppervlaktecondensatie kan ontwijken. Het onderliggend pleisterwerk vormt een soort buffer die waterdamp opneemt en eventueel, wanneer de relatieve vochtigheid weer daalt, in de kerk afgeeft. In ieder geval moet de verf voor een kerkinterieur goed dampdoorlatend zijn, ook voor kerken waar de temperatuur van de ruimte min of meer constant wordt gehouden.

Hiermee voorkomen we ook ten dele problemen i.v.m. schade ten gevolge van optrekkend grondwater, dat gemakkelijk kan verdampen en blijft de akoestiek van de kerk bewaard. Wahl<sup>48</sup> bespreekt als vervangende verftechnieken de silicaatverven (mineraalverven) en de dispersieverven. Welke techniek het meest geëigend is moet van geval tot geval bekeken worden.

Silicaatverven kunnen enkel op een minerale ondergrond gezet worden. Dispersieverven kunnen gebruikt worden waar vroeger kalk-bindmiddelverf of dispersieverven werden toegepast, zeker wanneer het afnemen ervan te omslachtig en te kostelijk is. In sommige Duitse diocesen is het gebruik van minerale verven op minerale ondergrond zelfs verplicht

#### *Silicaatverven (of minerale verven).*

Het grote verschil tussen beide verfsoorten is de aard van de binding. Silicaatverven hebben als bindmiddel waterglas en door mineralisering verbinden ze zich, zoals we reeds zagen, met ondergrond, toeslagstoffen en pigmenten tot een onoplosbaar geheel.

De kristallijne oppervlaktestructuur geeft een zeer hoge lichtreflexie. Daardoor "stralen" silicaatverven, zoals een meermaals dun aangebrachte zuivere kalkverf. De grote dampdoorlatendheid maakt een goede wisselwerking tussen pleisterwerken kerkruijnte in beide richtingen mogelijk zodat een natuurlijke vochthuishouding ontstaat. Silicaatverven hebben, door hun hoge alkaliniteit (p.H. 12-14) een fungicide werking.

<sup>46</sup> ODEMER, Technik. in BAUER-HEINHOLD M., Bemalete Fassaden, München, 1978, 2e oplage.

<sup>47</sup> WAHL, G.P., Anstrichtechnische Probleme in Kirchen. In : die Mappe, december 1973, p. 945.

<sup>48</sup> WAHL, G.P., o.c., p. 948.



### Dispersieverven.

Dispersieverven vormen door het aaneenvloeien van gedispergeerde kunststofdeeltjes bij verdamping van het water een verflaag. Naast de verschillende mogelijke kunststoffen (polyvinylacetaat, polyacrylaat, e.a.) bevatten ze, in functie van de kwaliteit, nog organische toeslagstoffen als dikkingsmiddel, antischuimmiddelen, oplosmiddelen en weekmakers. Dispersieverven houden aan de ondergrond door adhesie zodat ze op veel verschillende soorten gronden kunnen gebruikt worden. De kunststoffilm echter remt de natuurlijke dampdiffusie van de ondergrond af in meer of mindere mate naargelang het gehalte aan kunststof, het soort pigmenten, het aantal verf lagen en de soort grondlaag die ter versteviging van de ondergrond dient aangebracht. Een fungicide werking bekomt men door het toevoegen van zwamwerende middelen die met de tijd echter hun werking verliezen. Dispersieverf is dus enkel aan te raden voor kerken met een gelijkmatige verwarming, een goed functionerende verluchting en indien de wand zo is opgebouwd dat de oppervlaktetemperatuur van de wand het dauwpunt niet bereikt. De onderliggende pleister moet voor het verven goed uitgecarbonateerd en droog zijn.

## **Besluit:**

We hebben geprobeerd in het kort het gebruik van kalkverven te situeren en de problemen die deze heden ten dage stelt aan te tonen. Aangezien we ons beperkt hebben tot het schilderen van wanden (niet zozeer de figuratieve en decoratieve beschildering) stelt zich hier in veel mindere mate het probleem van het herstel. Men kan ervan uitgaan dat in de meeste gevallen een kalklaag niet in aanmerking komt om hersteld of aangevuld te worden. We kunnen dan gerust de oude lagen afnemen indien ze los zijn en alles overkalken of onze toevlucht nemen tot andere technieken zoals mineraalverven of dispersieverven. Deze laatste ls. behoudens bepaalde gevallen, niet te verkiezen zodat we in restauratie de keuze hebben tussen enerzijds de moderne mineraalverven en anderzijds de oude, oorspronkelijke techniek van het kalken met het risico van een vervroegde aftakeling. Voor kalksamenstellingen kan men zijn licht opsteken bij verschillende samenstellingen die wij uit de literatuur hebben trachten te lichten.

Uit dit kort onderzoek, dat zich beperkt heeft tot enkele bronnen, waarover wij beschikten, blijkt dat het de moeite zou lonen ook eens in situ oude kalklagen te gaan onderzoeken om aldus in onze gebieden tot duidelijke omschrijvingen van toepassing en samenstelling van kalkverven te komen. Blijkbaar staat men wat dat betreft in onze buurlanden wat verder. Hopelijk zal deze bijdrage een aansporing zijn tot grondiger onderzoek terzake en tot meer respect voor onze kerkinterieurs bij de volgende schilderbeurt.