

# De verfdwarsdoorsnede bij het onderzoek van de historische binnenruimte. 'Persbrokaat' op steen

A.A.H. Friedrichs

## Het onderzoek van verfmonsters

Binnen het vakgebied van restauratie van schilderijen en gepolychromeerd beeldhouwwerk werd de techniek ontwikkeld om kleine verfmonsters in te bedden in een kunsthars, dwars aan te slijpen en vervolgens onder een stereomicroscoop te bestuderen. Met behulp van dergelijke verfdwarsdoorsneden kunnen conclusies worden getrokken over de toegepaste schildertechniek en schildersmaterialen. Zo zijn gronderingslagen, verflagen, bladmetaal, glacis of vernis met behulp van een stereomicroscoop te herkennen. Van afzonderlijke verflagen kunnen pigmenten en bindmiddelen worden geanalyseerd. Pigmenten hebben vaak een karakteristieke kleur en morfologie, terwijl bindmiddelen, bestudeerd met behulp van ultraviolette straling, karakteristieke fluorescentie kunnen vertonen. Aan de hand van vuillagen of schuursporen is het soms mogelijk om verschillende stadia van afwerkingen te identificeren. Tenslotte kunnen naar aanleiding van laagdiktes of de toepassing van magere of bindmiddelrijke verflagen conclusies getrokken worden ten aanzien van de schilderijtechniek van een bepaalde periode of zelfs van een specifieke kunstenaar. De betekenis en het nut van deze onderzoekstechniek bij de bestudering van zowel figuratieve schilderijen als historische afwerkingslagen in en op gebouwen wordt reeds enige jaren onderkend. Dit artikel zal meer bekendheid geven aan en aandacht vestigen op de informatie die deze onderzoekstechniek kan verschaffen over de geschiedenis en het oorspronkelijke uiterlijk van afwerkingslagen en decoratieve voorstellingen in historische gebouwen. Ten slotte wil ik opmerken dat het onderzoek van de verfdwarsdoorsnede nooit op zichzelf staat maar altijd gecombineerd moet worden met aanvullend onderzoek (historisch bronnenmateriaal, kunsthistorische en bouwhistorische gegevens).

## Goudbrokaat decoraties op kolommen in de Pieterskerk te Leiden en de Grote of O.L.V. Kerk te Breda

In de *Pieterskerk* te Leiden en de *Grote of Onze Lieve Vrouwe kerk* te Breda bevinden zich op kolommen in het koor resten van grote 'tapijten' vervaardigd in de zogenaamde persbrokaat techniek.<sup>1</sup> Het persbrokaat deed als decoratietechniek in de schilderkunst en polychromie haar intrede in de vijftiende eeuw toen brokaatstoffen in de mode waren. Op Vlaamse en Duitse altaarretabels uit de vijftiende eeuw zijn veelvuldig kostbare stoffen afgebeeld. Fluweel en satijn werden geschild-

derd en goudbrokaat en damast zelfs drie dimensionaal weergegeven: gegraveerd of geponst in de grondering, uitgevoerd in pastiglia (het 'schilderen' van decoraties met een dik mengsel van krijt en dierlijke lijm) of geïmiteerd middels persbrokaat. De brokaatimitatie, m.n. het effect van opgewerkt gouddraad, werd verkregen door in een mal van hout, steen of lood kleine evenwijdige inkervingen vlak langs elkaar te maken in een patroon van veelal florale motieven of dierfiguren.<sup>2</sup> In de mal werd vervolgens een velletje tinfoolie gedrukt; op de folie en in de inkervingen werd een plastische massa aangebracht om de vorm te fixeren; meestal bestond deze massa uit was of een was-hars mengsel. Als het velletje vervolgens uit de mal werd gelicht kon de zijde met de tinfoolie worden verguld. Tenslotte werd het gedeeltelijk beschilderd, vaak met een transparant glacis (afb. 1). Het bovenste laagje van de tinfoolie is in de loop der eeuwen veelal geoxideerd tot een grauwwarte kleur. Onderzoek van de persbrokaat techniek is tot op heden nagenoeg uitsluitend gericht geweest op de toepassing op gepolychromeerde houten beelden.<sup>3</sup> Het feit dat deze techniek ook op een stenen ondergrond werd gebruikt is veel minder bekend.<sup>4</sup> Mogelijk houdt dit verband met de geringere hoeveelheid overblijfselen en de grotere kwetsbaarheid van afwerkingslagen op steenachtige ondergronden.

In Leiden hebben de persbrokaat tapijten vrijwel zeker gediend als een waardige achtergrond voor de heiligenbeelden die ooit op kleine stenen consoles tegen de kolommen waren geplaatst; de sporen van deze in de muur gemetselde ondersteuning zijn tot op heden zichtbaar. Geschilderde 'ere tapijten' op kolommen in kerken komen we vaker tegen, echter de uitvoering in een persbrokaat techniek is zeer zeldzaam. Het oorspronkelijke uiterlijk van de brokaatimitaties in Leiden kan nog enigszins worden afgeleid uit de summere resten in situ: op een verguld oppervlak werd met een rood, groen dan wel blauw glacis een granaatappel motief uitgespaard, de tapijten zijn geheel omzoomd door florale motieven in reliëf die opgevat kunnen worden als passementerie, ofwel geborduurd boordsel.<sup>5</sup> De imitaties op de kolommen in Breda bevinden zich helaas in een alarmerende conditie: de decoraties zijn bedekt met een dikke laag stof en spinrag, de hechting is dermate slecht dat een klein zuchtje wind voldoende is om stukjes naar beneden te laten dwarrelen (afb. 2 en 3). Het oorspronkelijke aanzien is door de slechte conditie moeilijk te reconstrueren. De kolommen zijn gedecoreerd met florale motieven bestaande uit grauwe, grijze partijen met een

geribbeld reliëf en vlakke rode en groene partijen. Dwarsdoorsneden van fragmentjes decoratie van twee kolommen vertonen in grote lijnen de volgende laagopbouw: op twee lagen witte grondering zijn één of twee rood-oranje lagen aangebracht, daarop bevindt zich de vulmassa en de tinfoolie van de brokaat imitaties (afb. 4). De tinfoolie is bedekt met een dun, geel doorschijnend laagje dat onder invloed van ultraviolette straling oranje fluoresceert (afb.5).<sup>6</sup> Het geheel is afgewerkt met een rode dan wel groene verflaag. De dwarsdoorsnede van de derde kolom laat een dunne zwarte laag op een witte grond zien, de vulmassa heeft hier een okergele kleur en op het blaadje tinfoolie is wederom een geel, transparant laagje aangebracht – dat in UV oranje fluoresceert – gevolgd door een groene of rode verflaag. De persbrokaat resten zijn in situ nauwkeurig bestudeerd op de aanwezigheid van een eventuele vergulding. Geen enkel spoor kon daarvan worden waargenomen. Ook uit de dwarsdoorsnede kan geconcludeerd worden dat er geen goud aanwezig is, de groene en rode decoratieve lagen liggen immers direct op het transparante laagje. Omdat in veel bronnen melding wordt gemaakt van het imiteren van goud door middel van een goudlak op zilver dan wel tinfoolie, wordt verondersteld dat de gele transparante laag in de dwarsdoorsnede als goudlak geïnterpreteerd moet worden. Zo meldt Jean Le Beque in zijn *‘Tabula de vocabulis sinonimis et accidencium colorum’* (1431): *‘auripe(n)trum is de gele kleur die op helder tin gelegd en uitgestreken wordt, zodat het uitzicht van goud wordt nagebootst voor wie er van ver naar kijkt’*. In verschillende bronnen wordt de goudlak voor tinfoolie auripe-trum genoemd.<sup>7</sup> De kostenbesparende factor bij de toepassing van tinfoolie met goudlak voor decoraties op groot formaat, zoals in de kerk te Breda lijkt zeer aannemelijk. Ook Cennino Cennini spreekt hierover in zijn *‘Il Libro dell’ Arte’* dat uitgebreid de werkwijze van kunstenaars en ambachtslieden in het veertiende-eeuwse Italië beschrijft. In hoofdstuk 96 zegt hij (vertaling van D.V. Thompson): *‘Most people make a practice of embellishing a wall with golden tin, because it is less costly’*.<sup>8</sup> Een oranje fluorescerend laagje werd ook in de dwarsdoorsnede van het goudbrokaat in de *Pieterskerk* te Leiden aange-troffen, hier wordt het echter bedekt door het okerkleurige hechtmiddel voor het bladgoud dat gedecoreerd werd met een rood, groen of blauw glacis. De functie van de transparante laag is onduidelijk, maar blijkt niet enig in zijn soort! Uit een onlangs gepubliceerd onderzoek van Josephine Darrah, *White and Golden Tin Foil in Applied Relief Decorations: 1240-1530*<sup>9</sup> blijkt in 10 van de 15 onderzochte brokaten een oranje fluorescerend laagje op het tinfoolieblaadje te zijn aange-bracht. De laag werd geanalyseerd als dennenhars. De bestu-deerde voorbeelden zijn afkomstig uit Engeland, Frankrijk, Italië, Duitsland en Oostenrijk. In verschillende gevallen fun-geerde het harslaagje als plakmiddel voor het goud maar er werd ook een zogenaamde mordent<sup>10</sup> vergulding aangetrof-fen. In twee gevallen werden de brokaatpatronen voor een deel bedekt met een rood of groen glacis; de oranje fluoresce-rende laag zal enkel in deze twee gevallen zichtbaar zijn geweest als een goudlak. Waarom de laag op de tinfoolie werd aangebracht terwijl hij niet in het zicht was is onduidelijk. In

een artikel uit 1986 suggereert Darrah dat het fungeerde als losmiddel om het blaadje tinfoolie tijdens de fabricage van het brokaat gemakkelijk uit de mal te kunnen halen.<sup>11</sup> In het late-re artikel is haar mening veranderd en moet het als een soort standaard procedure worden gezien, als je tinfoolie kocht zou een goudlak laag vaak al aanwezig zijn of het werd standaard in het atelier aangebracht voordat het verder werd verwerkt om eventuele oxidatie van de tinlaag tegen te gaan. Het is in ieder geval duidelijk dat de laag een functie moet hebben gehad, het komt immers niet voor niets in bijna alle in Euro-pa gevonden voorbeelden voor.

De tinfoolie is in de dwarsdoorsneden niet meer overal duide-lijk herkenbaar, op sommige plaatsen heeft het een bruingrijke kleur en op andere plaatsen is het helemaal wit. Tin heeft twee allotropische vormen, dat wil zeggen twee verschillende toe-standen van een chemisch gelijke stof. De zilverwitte vorm, welke hoog kristallijn en kneedbaar is, is de zogenaamde  $\beta$ -vorm. Deze vorm kan bij temperaturen lager dan 13.2 graden Celsius overgaan in de tweede allotropische, grijze  $\alpha$ -vorm, welke geen intrinsieke sterkte heeft en ook wel tinpest wordt genoemd. Hele kleine hoeveelheden verontreinigingen door zink of aluminium verergeren deze transformatie. Het che-misch stabiele tin zal onder warme omstandigheden en over een lang tijdsbestek oxideren tot het witte tinoxide.<sup>12</sup> Op de dwarsdoorsneden van de monsters van Breda en Leiden zijn alle drie de kleuren tin zichtbaar. Het is evident dat zonder deze kennis het moeilijk is om de laagopbouw te interpreteren. In het verleden heeft dit reeds tot onjuiste conclusies geleidt: volgens een auteur zouden de geultjes in het brokaat zijn gevuld met zwarte of donker blauwe verf, terwijl het in werkelijkheid combinaties betrof van zwart geworden tin, gele lak en vuil.<sup>13</sup> Het oxidatie proces gaat bovendien gepaard met een onvermijdelijke volume toename waardoor afwerkingsla-gen op de tinfoolie verstoord worden.

### De gewelfschilderingen in de Cellebroederskapel te Maastricht

De gewelfschilderingen in de *Cellebroederskapel* te Maast-richt werden twee jaar geleden door de Stichting Restauratie Atelier Limburg gerestaureerd.<sup>14</sup> Deze eenbeukige, mergel-stenen kapel maakte ooit deel uit van een klein kloostercom-plex van de Cellenbroeders en werd waarschijnlijk rond 1525 voltooid. Het gewelf wordt middels okerkleurig beschilderde ribben onderverdeeld in 41 gewelfvelden waarin florale motieven en engelen met martelwerktuigen zijn weergegeven (afb. 6). De schilderingen dateren vermoedelijk van vlak na de bouwtijd. De manchetten rondom de sluitstenen zijn rood, groen of blauw beschilderd en voorzien van kleine zwarte sterretjes (afb. 7). Van dichtbij lijkt het alsof ieder sterretje met een dunne penseel en dikke zwarte verf is voorzien van een fijn streepjes patroon (afb. 8). De sterretjes zijn helaas niet meer overal aanwezig: enkel de betere conservering van de rode, groene of blauwe verflaag op de manchetten onder de sterretjes in vergelijking met de omliggende afwerking verraad dat ze er ooit hebben gezeten. Van een klein frag-

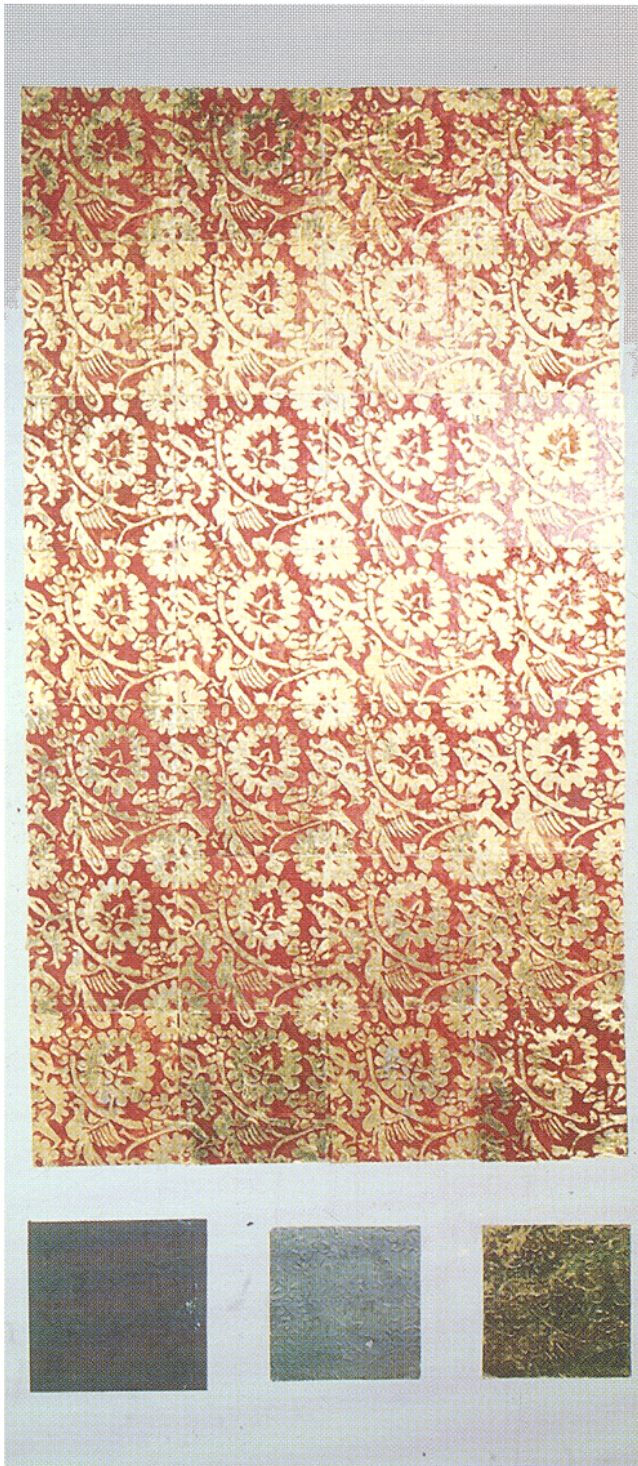
ment van een sterretje op een blauwe ondergrond werd een dwarsdoorsnede vervaardigd. Onder de microscoop is een grijze metaalachtige laag zichtbaar, met daaronder een bruine doorzichtige massa die zich voor een deel tussen grote transparante korrels azuriet bevindt (afb. 9). Dit azuriet behoort tot de blauwe beschildering. Bij ultraviolette straling vertoont de bruine vullaag een groene fluorescentie. Onder de blauwe laag zijn nog enkele resten van de mergelstenen drager zichtbaar. Op grond van de metaallaag in de dwarsdoorsnede en het fijne, zwarte, iets opstaande streepjes patroon kan worden geconcludeerd dat we hier te maken hebben met een decoratie in persbrokaat techniek. Naar aanleiding van onderzoek twee jaar geleden werd geconcludeerd dat de sterretjes oorspronkelijk een zilverkleurig uiterlijk hadden en als zodanig werden ze tijdens een reconstructieoefening in het kader van de opleiding gereconstrueerd. Naar aanleiding van het onlangs verschenen artikel van Darrah werd besloten de monsters nogmaals te bestuderen: wellicht was een transparante, oranje fluorescerende laag eerder over het hoofd gezien. Inderdaad bleek in een van de monsters een miniem fragmentje van een dergelijke laag bij een grotere vergroting onder de microscoop zichtbaar (afb. 10). Hierdoor is het duidelijk geworden dat het zestiende-eeuwse gewelf van de Cellebroederskapel oorspronkelijk bij kaarslicht een prachtig schouwspel van fonkelende, gouden sterretjes zal hebben geboden.

### Conclusie

De voorgaande voorbeelden hebben laten zien welke informatie de bestudering van een verfdwarsdoorsnede kan verschaffen. In de *Grote of O.L.V. Kerk* in Breda blijken achter de grauw uitziende fragiele resten op kolommen oorspronkelijk rijk gedecoreerde tapijten te gaan. Bovendien werd duidelijk dat de decoraties niet, zoals in de Pieterskerk te Leiden wel het geval is, verguld waren, maar een gouden aanzien hadden door een goudlak. Voor een juiste interpretatie van een verfdwarsdoorsnede is veel kennis noodzakelijk. De tinfoolie kon zonder de informatie omtrent de visuele verouderingsverschijnselen van het metaal niet overal herkend worden; in sommige monsters bleek de tinfoolie zo erg gecorrodeerd dat er alleen maar een witte laag zichtbaar is. Het voorbeeld van de sterretjes in de *Cellebroederskapel* te Maastricht laat zien dat een gebrek aan kennis tot verkeerde interpretaties kan leiden; wat je niet weet kan eenvoudig over het hoofd worden gezien. Kennisvorming over en onderzoek naar afwerklagen in het historische interieur staan nog in de kinderschoenen. Het initiëren van onderzoek is en blijft daarom noodzakelijk. Dat dit onderzoek gepaard dient te gaan met een immer kritische houding ten aanzien van nieuwe vondsten en een actuele kennis van ontwikkelingen gepresenteerd in de internationale vakliteratuur, is naar aanleiding van de voorgaande voorbeelden duidelijk naar voren gekomen. Daarbij is de analyse van minuscule fragmenten verf een uiterst waardevolle methode bij de bestudering van veelal grote, schilderijen en decoraties in en op gebouwen.

### Noten

- 1 In november 1995 werden de brokaat imitaties op 12 kolommen in het koor van de Pieterskerk te Leiden door studenten van de Opleiding tot Restaurator van Schilderijen en Beschilderde Objecten (studierichting Historische Binnenruimten) geconsolideerd.
- 2 Naast brede en smalle parallelle inkervingen zijn ook gekruiste en visgraat vormen mogelijk. Voorts kunnen vlakken geponst zijn en details in contouren uitgevoerd. H. Westhoff, R. Hahn, A. Kollmann, A. Klöpfer, *Graviert, Gemalt, gepresst, Spätgotische Retabelverzierungen in Schwaben*, Stuttgart 1996, p. 26.
- 3 T. Brachtert, 'Persbrocaat-Applikationen, ein Hilfsmittel für die Stilkritik, dargestellt an einer Werkstatt der Spätgotik', in: *Schweizerisches Institut für Kunstwissenschaft, Jahresbericht 1963*; E. Oellermann, 'Zur Imitation textiler Strukturen in der spätgotischen Fass und Flachmalerei', *Berichte des Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege*, 25 (1966), pp.159-174; K.W. Bachmann, E. Oellermann, J. Taubert, 'The conservation and technique of the Herlin altarpiece', *Studies in Conservation* 15 (1970), pp. 329-369; M. Broekman-Bokstijn, J.R.J. van Asperen de Boer, E.H. van 't Hul-Ehmreich, C.M. Verduyn-Groen, 'The Scientific Examination of the Polychromed Sculpture in the Herlin Altarpiece', *Studies in Conservation*, 15 (1970), p. 392; J. Taubert, *Farbige Skulpturen, Bedeutung, Fassung, Restaurierung*, München 1978; B. Hecht, 'Betrachtungen über Preßbrokate, Rekonstruktionversuche unter besondere Berücksichtigung des sog. Tegernseer Manuskript', *Maltechnik RESTAURO* 1/1980, p. 22-50.
- 4 Naast de *Cellebroederskapel* Maastricht (zie hieronder), de *Pieterskerk* in Leiden en de *Grote of O.L.V. Kerk* te Breda zijn er in Nederland nog tenminste drie andere voorbeelden van persbrokaat en/of relieffapplicaties op een steenachtige ondergrond bekend. In 1983 werd persbrokaat aangetroffen op mantels van figuren van laat gotische steensculptuur in de Petruskerk te Woerden. Het brokaat bevat een laag tin en een zwarte laag asfalt of 'kasseler aarde' als vulmassa. W. Haakma-Wagenaar trof in de Grote of Lebuïnuskerk te Deventer vergulde sterretjes aan bestaande uit een krijt/lijm massa, deze applicaties bevatten geen tinfoolie. In een artikel handelend over persbrokaat aangetroffen op het Herlin altaarstuk te Rothenburg wordt tenslotte verwezen naar een stenen retabel in de kapel van Jan van Arkel in de Dom te Utrecht ( $\pm$  1500). De vulmassa bestaat hier uit was, er werd geen tinfoolie aangetroffen.
- 5 In het kader van de Opleiding tot Restaurator van Schilderijen en Beschilderde Objecten (studierichting Historische Binnenruimten) werd een onderzoek verricht naar de materiaal-technische opbouw en het oorspronkelijke brokaatpatroon van de tapijten in de *Pieterskerk* te Leiden en de *Grote of O.L.V. Kerk* te Breda. In Breda zijn op drie kolommen in het koor summere eilandjes brokaat imitatie vindbaar. Ten tijde van het onderzoek kon alleen de beneden zone van de decoraties middels een ladder worden onderzocht. Zie: A. Friedrichs, *Een onderzoek naar persbrokaat op steen*, onderzoeksrapport SRAL, Maastricht 1997.
- 6 In enkele monsters was deze laag zo dun, dat zij met normale belichting nauwelijks herkenbaar is en alleen geïdentificeerd kan worden m.b.v. ultraviolette straling.
- 7 E. Vandamme, 'De polychromie van gotische houtsculptuur in de Zuidelijke Nederlanden, materialen en technieken', *Verhandelingen van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België, Klasse der schone kunsten*, jaargang 44, nr. 55 (1982), pp. 146-156.
- 8 D.V. Thompson, translated by, *The Craftsman's Handbook, the Italian 'Il Libro dell'Arte, Cennino d'Andrea Cennini'*, New York 1933, p. 61 n. 5.
- 9 J.A. Darrah, 'White and Golden Tin Foil in Applied Relief Decoration 1240-1530', in: *Leids Kunsthistorisch Jaarboek: Looking Through Paintings*, De Prom/Archetype 1998.



Afb. 1. Een reconstructie van persbrokaat gemaakt door studenten van de restauratie-opleiding bij de Stichting Restauratie Atelier Limburg. Aan de onderzijde van links naar rechts een loden plaat met een ingekerfd brokaat patroon waarin een tinfoolie blaadje geperst kan worden, een blaadje persbrokaat zonder vergulding en een blaadje met vergulding zonder glaxis. (foto: SRAL Maastricht, A. Friedrichs 1998).

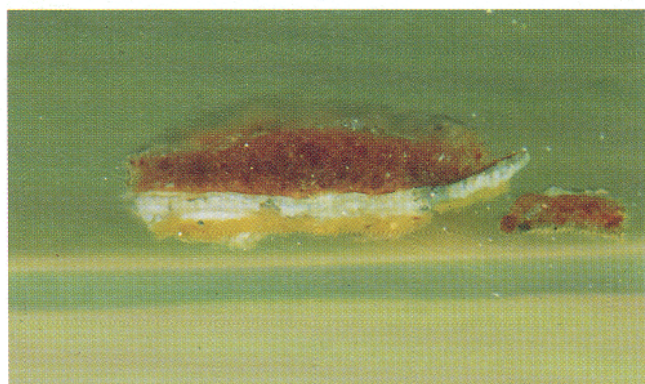
- 10 Een mordent is een ingedikte lijnolie waarmee bladgoud op een drager wordt geplakt.
- 11 A. Broderick, J. Darrah, 'An article on the fifteenth century polychrome limestone effigies of William Fitzalan 9th Earl of Arundel, and his wife Joan Nevill, in the Fitzalan chapel, Arundel', *Church Monuments*, Volume 1, part 2 (1986), p. 65-94.
- 12 Darah 1998, p. 72.
- 13 Darah 1998, p. 61.
- 14 Zie ook A. Friedrichs, *Stanniool reliëf op een steenachige ondergrond*, onderzoeksrapport SRAL, Maastricht 1996; A. Friedrichs, *Restauratieverslag van de gewelfschilderingen in de Cellebroederskapel te Maastricht*, SRAL Maastricht 1998.



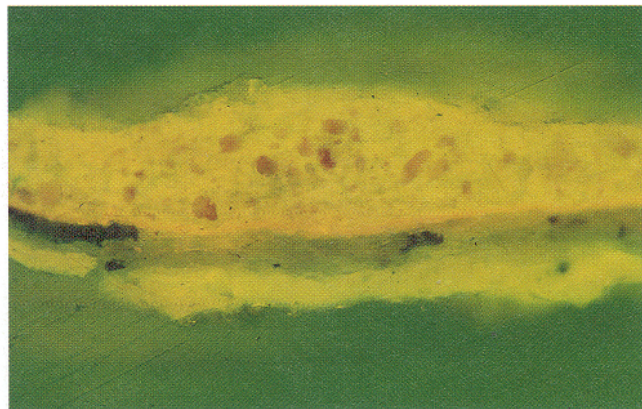
Afb. 2. Eén van de drie kolommen in het koor van de Grote of O.L.V. Kerk te Breda met resten van een brokaat imitatie (foto: SRAL Maastricht, A. Friedrichs 1998).



Afb. 3. Detail van het persbrokaat op één van de drie kolommen in het koor van de Grote of O.L.V. Kerk te Breda (foto: SRAL Maastricht, A. Friedrichs 1998).



Afb. 4. Verfdwarsdoorsnede van het persbrokaat op de middelste kolom in de Grote of O.L.V. Kerk te Breda. Monster BB 5. Laagopbouw: laag 1: okergele grond; laag 2: wit geoxideerde tinfolie; laag 3: gele transparante laag; laag 4: rode decoratieve afwerking op de tinfolie. Vergroting 125x (foto: SRAL Maastricht, A. Friedrichs 1998).



Afb. 5. Verfdwarsdoorsnede gefotografeerd met behulp van ultraviolette straling. Monster BB 5. (Zie afb. 4). Laagopbouw: laag 1: okergele grond; laag 2: geoxideerd tinfolie; laag 3: oranje fluorescerend transparant laagje; laag 4: rode verflaag. Vergroting 250x (foto: SRAL Maastricht, A. Friedrichs 1998).



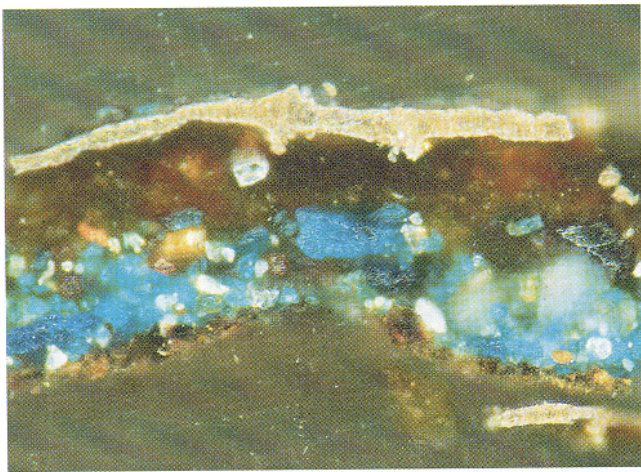
Afb. 6. Het gewelf in de Cellebroederskapel te Maastricht (foto SRAL Maastricht, A. Friedrichs 1996).



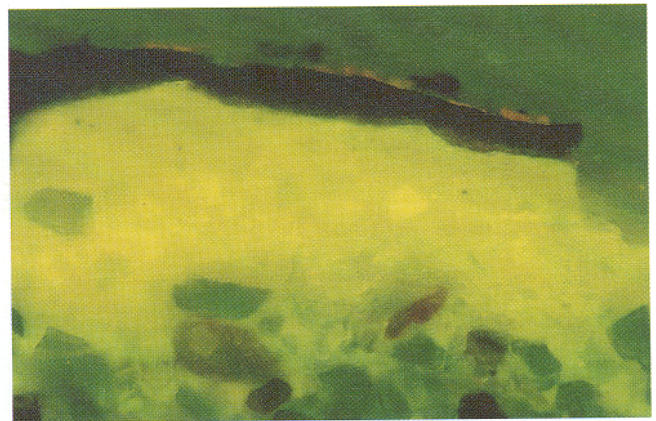
Afb. 7. Eén van de beschilderde manchetten met kleine decoratieve sterretjes in de Cellebroederskapel te Maastricht (foto: SRAL Maastricht, A. Friedrichs 1996).



Afb. 8. Detail van een van de sterretjes op een manchet in het gewelf van de Cellebroederskapel te Maastricht (foto: SRAL Maastricht, A. Friedrichs 1996).



Afb. 9. Verfdwarsdoorsnede van een sterretje op een blauw geschilderde manchet. Monster C 3. Laagopbouw: laag 1: fragmenten van de mergelstenen drager; laag 2: blauwe laag met azuriet; laag 3: vulmassa bestaande uit was of een was/hars mengsel; laag 4: tinfolie. Vergroting 250x (foto: SRAL Maastricht, A. Friedrichs 1996).



Afb. 10. Verfdwarsdoorsnede van een sterretje op een blauw geschilderde manchet gefotografeerd met behulp van ultraviolette straling. (Zie afb. 9.) Monster C 3. Laagopbouw: Laag 1, blauwe laag met azuriet; laag 2, sterk fluorescerende vulmassa, was of was/hars mengsel; laag 3, tinfolie; laag 4, fragmenten van een oranje fluorescerende laag. Vergroting 500x (foto: SRAL Maastricht, A. Friedrichs 1999).