

Roos Keppler



# Het ene stucwerk is het andere niet ...

## *Onderzoek en restauratie van het beschilderde stucgewelf in de Koepel van Fagel*

*Tot op de dag van vandaag blijken er nog steeds verwarring en misverstanden te bestaan over de term 'stucwerk'. Deze onduidelijkheid leidt regelmatig tot een verkeerde behandeling, waardoor op den duur onnodig schade wordt toegebracht. Dit heeft zich onder meer voorgedaan bij de Koepel van Fagel in Den Haag. Door het gebruik van onjuiste materialen bij de laatste restauratie bleek het gewelf 45 jaar later opnieuw aan restauratie toe te zijn.*



## Hoe onduidelijkheid over de term stuc kan leiden tot het gebruik van verkeerde materialen, waardoor een restauratie eigenlijk schade toebrengt in plaats van wegneemt.

### De Koepel van Fagel

**D**e Koepel van Fagel, een theekoepel in de paleistuin van Paleis Noordeinde in Den Haag, bevat een van de mooiste stucplafonds van Nederland.<sup>1</sup> Deze theekoepel is omstreeks 1701 gebouwd in opdracht van François Fagel (1659-1764), griffier van de Staten-Generaal en kunstverzamelaar, naar een ontwerp van de befaamde architect Daniel Marot (1661-1752). Het stucplafond is in 1708 voorzien van figuratieve schilderijen door de Haagse schilder Mattheus Terwesten (1670-1757), waarbij de bloemguirlandes zijn uitgevoerd door de Haagse bloemenschilder Caspar Pedro Verbruggen (1664-1730).<sup>2</sup>

Het interieur van de koepel meet ongeveer 7 × 8 meter en is symmetrisch van opzet. De zuid- en de westwand hebben vensters met uitzicht op de tuin, de oostwand heeft twee dubbele deuren, waarvan de linker uitkomt in een halletje en de rechter een schijndeur is. Beide deuren hebben verzilverde spiegelende ruitjes waarin de tegenoverliggende raampartij en de tuin weerspiegeld worden. De noordwand heeft geen vensters, maar is voorzien van drie trompe-l'oeils op doek die eveneens door Terwesten zijn geschilderd. Hierop zijn beelden in een tuin afgebeeld. De koepel heeft hierdoor een open karakter om zo één geheel te vormen met de tuin. De wanden zijn geleed met gecanneleerde Ionische pilasters, waarvan de kapitelen en basementen verguld zijn. De wanden met houten betimmeringen zijn afgewerkt met marmerimitaties in vier verschillende tinten: een donkergroene met een lichte adering ('terre de mer'), een zwarte met okerkleurige adering ('port d'or'), een donkerrode met een witte adering ('rouge royal') en een licht roodoranje met een witte en grijze adering. Het gewelfde stucplafond wordt gedragen door een kroonlijst voorzien van vergulde consoles en palmetmotieven. Het rijk gedecoreerde plafond bestaat uit een ovaal spiegelgewelf waarvan de gewelfvelden uitgerekte bogen zijn. Door deze vorm en beschildering ontstaat een illusionistische koepel met doorkijken naar een hemelsblauwe lucht. Enkele driedimensionale elementen versterken het trompe-l'oeil effect, zoals een uitstekend

been van een putto en een op de kroonlijst liggende panter. In de vlakken binnen de bogen zijn de vier seizoenen geschilderd, omkaderd door guirlandes van fruit en bloemen. Het ovale middendeel verbeeldt Apollo met de zonnewagen. In de concave hoeken van het plafond zijn vrouwenfiguren en putti te zien die medaillons torsen. In de medaillons zijn de vier werelddelen als vrouwenfiguren afgebeeld.

De koepel heeft in de jaren zestig van de vorige eeuw een ingrijpende restauratie ondergaan, waarbij het dak vervangen is en het interieur voor een groot gedeelte is gereconstrueerd. De houten wandbetimmering onder de kroonlijst is toen naar achttiende-eeuws voorbeeld met een marmerimitatie beschilderd, de verguldingen zijn opnieuw aangebracht en de gewelfschildering is gerestaureerd. Hierbij zijn scheuren hersteld, retouches aangebracht en er is een vernislaag toegevoegd. Helaas heeft juist deze restauratie, waarbij verkeerde materialen zijn gebruikt en een vernislaag is aangebracht, ertoe geleid dat het gewelf in 2007 opnieuw gerestaureerd moest worden.

### De verwarring... wat is stucwerk precies?

Schade aan stucwerk kan een mechanische, chemische of biologische oorzaak hebben, maar onzorgvuldig of verkeerd gebruik van materialen bij latere ingrepen is eveneens een belangrijke oorzaak.<sup>3</sup> Vaak is niet duidelijk welk type stucwerk is toegepast en welke restauratiemortel gebruikt zou moeten worden. Dit wordt ingegeven door het feit dat met het woord 'stuc' in Nederland verschillende materialen worden bedoeld. Er is geen helderheid over de precieze betekenis van dit woord. Het woord 'stuc' is afgeleid van het Italiaanse woord 'stucco' dat pleisterkalk betekent, waarmee stukadoors muren en plafonds afwerken. In de praktijk blijkt met stucwerk niet altijd één en hetzelfde materiaal te worden bedoeld, het kan zowel kalk als gips betekenen.

De grootste verwarring zit hem in het gebruik van de termen gips ( $\text{CaSO}_4$ ) en kalk ( $\text{CaCO}_3$ ). In Nederland wordt

1. De gewelfschildering op de zuidwand verbeeldend de winter, met Thetis en Vulcanus. De schildering gaat over in driedimensionale stucornamenten: de grijze accoladebogen, de rozetten in de cassetteboog, het uitstekende armpje van een putto en de prominente omlijsting van het midden tafereel (foto auteur, vóór restauratie)



2. De koepel van Fagel in westelijke richting met het door Matheus Terwesten en Caspar Pedro Verbruggen beschilderde gewelf (foto RCE)

over gips en kalk gesproken wanneer het over stucwerk gaat, in België spreekt men over kalkstuc, in Engeland over 'limeputty' of 'plaster'. De term plaster ofwel pleister is verwarrend, omdat dit nationaal en internationaal verwijst naar een gips of een kalkgipspleister. Het werkwoord pleisteren verwijst naar een manier van afwerken, waarbij een dunne toplaag wordt opgezet of aangesmeerd. De termen pleister en pleisteren zijn afgeleiden van elkaar, de ene verwijst naar een materiaal, de andere naar een technische toepassing. Logischerwijs zou verwacht kunnen worden dat pleisteren een afwerking met gips inhoudt.

Land	Benaming	Materiaal
Nederland	Stuc, pleister, pleisterkalk	Kalk maar veelal gips Gipskalkmortel
Engeland	Stucco, limeputty Plasterwork	Kalk Gips, plaster of paris
Italië	Stucco	Kalk en gips
België	Stucwerk Kalkstuc Bepleistering	Kalk en gips Kalk Gips
Duitsland	Sumpfkalk, Weißkalk, Kalkstuck Gips-Weißstuc	Kalk Gips Gips
Frankrijk	Plâtre, gypse Stuc	Gips Kalk

Bij restauratieprojecten worden de beide termen 'stuc' en 'pleisterwerk' en de materialen kalk en gips door elkaar gebruikt, terwijl ze verschillende materiaal-technische eigenschappen hebben. Het gebruik van verkeerde materialen bij restauraties kan echter ingrijpende gevolgen hebben. Wanneer bijvoorbeeld gips wordt gebruikt voor de restauratie van een kalkmortel dan zal dit, door het verschil in materiaalsterkte ten opzichte van het zwakkere kalk, voor schade zorgen in de vorm van scheuren en verbrokkeling van de kalkmortel.<sup>4</sup> In tegenstelling tot kalk zet gips immers uit wanneer het uithardt.<sup>5</sup> Het uitgeharte gips blijft echter gevoelig voor water. Als het aan vocht wordt blootgesteld, kan het zelfs

in geringe mate oplossen.<sup>6</sup> In opgeloste vorm kan het gips zich bovendien verplaatsen en op een andere plek weer uitkristalliseren. Om deze problemen over de betekenis en de materialen te ondervangen zou het beter zijn de meer precieze materiaaltechnische benamingen te gebruiken, zoals een gipskalkmortel dan wel een kalkmortel in plaats van het generieke pleisterkalk.

### Het onderzoek naar het stucwerk van het gewelf in de Koepel van Fagel

Door de beschildering en de driedimensionale details is het stucgewelf van de Koepel van Fagel een uniek voorbeeld van illusionistisch architectonisch stucwerk in ons land. De restauratie beperkte zich niet alleen tot het stucwerk maar omvatte eveneens de behandeling van de beschilderingen. Herstel van de illusionistische effecten van de koepel was hierbij een belangrijk aandachtspunt. De restauratie van de koepel bestond uit verschillende deelbehandelingen: consolideren van de verflaag, consolideren en fixeren van de loszittende pleisterlaag en het vullen van scheuren, verwijderen van oppervlaktevuil, afnemen van volledige vernislaag, verwijderen van oude retouches, aanbrengen van nieuwe retouches en een besluit nemen over het al dan niet aanbrengen van een slotvernis. De fysieke toestand van het gewelf is vóór de restauratie nauwkeurig vastgelegd. Per wandvlak is een gedetailleerde schade-inventarisatie gemaakt. Het is van groot belang een goede documentatie uit te voeren om inzicht in en overzicht over de restauratiewerkzaamheden te hebben en om gegevens voor de toekomst vast te leggen.

Er is gekeken naar de drager (het stucwerk), het verfoppervlak, de verfstructuur, het gebruikte verfsysteem, de laagopbouw, de schildertechniek en vooral naar de staat van de schildering en de drager. De nauwkeurige bestudering en beschrijving van de stuc- en verflaag verschaft veel informatie en inzicht op materiaal-technisch en schildertechnisch gebied.<sup>7</sup> Aanvullend natuurwetenschappelijk monsteronderzoek heeft meer duidelijkheid en zekerheid verschaft over met name het gebruikte verfsysteem en de laagopbouw.

3. De korrelgrootte van het zand is met verschillende zandzeven gemeten (foto auteur)

De schildering bleek te zijn aangebracht op een pleisterlaag bestaande uit een zuivere kalkmortel. Enerzijds wees de korrelige structuur van de ondergrond met verschillende lacunes in het verfoppervlak hierop, anderzijds is dit met een eenvoudig chemisch proefje aangetoond. Met behulp van een zoutzuuroplossing (HCL) van 10% is immers op eenvoudige wijze vast te stellen of er gebruik is gemaakt van een kalk- of van een gipsbepleistering. Ontstaat er een bruisende reactie (het vrijkomen van CO<sub>2</sub>) wanneer een stukje mortel in HCL wordt gelegd, dan is er een kalkmortel toegepast. Als dit niet of slechts gedeeltelijk het geval is, is er een gips of een kalkgipsmortel toegepast. In dit geval ontstond een heftig bruisende reactie, wat ons vermoeden van een kalkmortel bevestigde.

Op het beschilderde oppervlak zijn plaatselijk fijn gekamde lijntjes waargenomen, die in verticale richting over het oppervlak lopen. Deze zijn ontstaan doordat de toplaag van de bepleistering met een schuurbord werd geschuurd en vlak gestreken, alvorens de schildering werd aangebracht. Op sommige plaatsen zijn grovere halen zichtbaar. Daar waar het vlakke deel van de schildering raakt aan een driedimensionaal architectonisch ornament, is aan de randjes te zien dat een gladde toplaag is aangebracht. In het midden van de figuratieve voorstelling is in de stuclaag een dunne verticale lijn getrokken, een incisie, ter oriëntatie ten opzichte van de positionering van de architectonische gestuikte onderdelen. Deze incisies, waarmee de afmetingen en de indeling van het gewelf zijn aangegeven, bevinden zich ook in de vier hoeken.

Met een monoculair waren in de stuclaag van de gebogen wandvlakken gelijkmatig verspreide zandkorrels duidelijk zichtbaar.<sup>8</sup> De bestudering van een stucfragment leerde dat de afdrucken aan de onderzijde van rietstengels afkomstig waren en dat de stuclaag uit slechts één of twee lagen bestaat. In het stucfragment was geen duidelijke scheiding van lagen waar te nemen, maar het verschil in fijnheid van de kalkmortel en de kleinere hoeveelheid zandkorrels aan de bovenzijde dan aan de onderzijde van het stucfragment kan duiden op de aanwezigheid



van twee lagen.<sup>9</sup> Waarschijnlijk zijn de lagen nat in nat aangebracht en vlak geschuurd, waardoor geen duidelijke scheiding van de lagen zichtbaar is. De grovere vertinlaag is in dit geval relatief dik – ongeveer 1 à 1,5 centimeter – en biedt een goede hechting voor de fijnere toplaag, waarop door de fijne structuur gemakkelijk kan worden geschilderd.

Een opbouw uit twee lagen, een grove vertinlaag gevolgd door een fijnere pleisterlaag met een gladder oppervlak, is een algemeen technische opbouw van een stucplafond. Dierlijke haren of strohaksels, die normaliter extra wapening aan de mortel van de ruwlaag geven, zijn niet in het stucfragment aangetroffen. De laag aan de bovenzijde van het stucfragment is wat geleer van kleur. Deze gele kleur kan op een andere samenstelling van de stucmortel duiden, maar kan ook het indringen van een bufferlaag of bijvoorbeeld een isolatielaag zijn. Een isolatielaag wordt aangebracht om de indringing van het bindmiddel van de verf te verminderen. Daardoor wordt de kans op mat-glansverschillen en poederende verf kleiner.<sup>10</sup>

Opmerkelijk is dat de opbouw van het stucwerk van het middenplafond anders is dan dat van de zijvlakken. Met een monoculair is duidelijk zichtbaar dat het aandeel zand hier aanzienlijk kleiner is en de toplaag minder grof. Of hier een andere samenstelling van de kalkmortel is gebruikt, is niet nader onderzocht. Voor dergelijke materiaaltechnische analyses moet een boormonster van ten minste twee centimeter doorsnede genomen worden. Omdat de schade van dit boorgat niet zou opwegen tegen de te beantwoorden vragen, is besloten deze analyses achterwege te laten.



4. Stucmonster van de noordwand. Aan de onderzijde zijn de afdrukken van de rietstengels zichtbaar, aan de bovenzijde de lichtgekleurde dunne pleisterlaag (foto auteur)

De samenstelling van de kalkmortel van de overige wanden van de koepel is echter wel ter plaatse bepaald met behulp van de eerder beschreven zoutzuurproef. Daaruit bleek dat deze mortel uit een deel kalk en een deel zand bestaat. Aangenomen mag worden dat een deel van de gevonden kalk als bindmiddel fungeert en een deel als toeslagstof; een goed werkbare mortel bevat immers één deel bindmiddel tegen twee delen toeslagstof. Met de zoutzuurproef kan echter geen onderscheid worden gemaakt tussen kalk die aan de specie is toegevoegd als bindmiddel (kalkhydraat:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), en kalk die als vulstof (calciumcarbonaat:  $\text{CaCO}_3$ ) is toegevoegd. De proef geeft wel een beeld van de fractie kalk (oplosbaar) ten opzichte van de fractie zand (niet oplosbaar).

Van het zand dat overbleef na de zoutzuurproef is de verhouding en de korrelgrootte (granulometrie) bepaald. Allereerst is het zand gespoeld met gedemineraliseerd water, omdat het zoutzuur ervoor zorgde dat water aangetrokken werd uit de lucht. Na het uitwassen is het te drogen gelegd en gezeefd met drie verschillende zeven, elk met een andere grofheid; 600  $\mu\text{m}$ , 300  $\mu\text{m}$ , 150  $\mu\text{m}$ .<sup>11</sup> In de Koepel van Fagel is de korrelgrootte van het zand als volgt verdeeld:

0-150  $\mu\text{m}$  = 14,5%/m  
 150-300  $\mu\text{m}$  = 76,6%/m  
 300-600  $\mu\text{m}$  = 8,4%/m  
 $\geq 600 \mu\text{m}$  = 0,5%/m

De nieuwe mortel waarmee de grote uitgehaalde scheuren zijn ingevuld, is gebaseerd op deze aangetroffen korrelgrootten en hun onderlinge verhouding.

## De schades

Bij de restauratie van de jaren zestig in de vorige eeuw zijn de scheuren uitgehaald en zijn langs de randen lange roestvrijstalen schroeven gebruikt om het stucwerk op de houten drager te fixeren. Deze schroeven zorgden echter voor een puntdruk waardoor spanning in het stucwerk ontstond. Bovendien bleken de scheuren met een gipsmortel gevuld te zijn. Het eerder beschreven verschil in materiaaltechnische eigenschappen tussen kalkmortel en gips bleek hier binnen enkele decennia opnieuw tot schade geleid te hebben. De meeste scheuren die ruim veertig jaar geleden waren hersteld, waren opnieuw gaan openstaan, wat zowel door verkeerd materiaalgebruik als door voortdurende beweging in de koepel is veroorzaakt.<sup>12</sup> De schade ontstaan door het gebruik van gips was vooral te herkennen aan de randen van de vulling in de scheuren. Hier was zichtbaar dat de verflaag met de kalkdrager aan de randen door de gipsvulling werd weggeduwd, waardoor onnodig schade aan de kalkmortel met de olieverfschildering is ontstaan. Halverwege de jaren negentig van de vorige eeuw werd het depot van het Koninklijk Huis Archief uitgebreid. De verwachting was dat deze bouwwerkzaamheden naast de koepel nieuwe scheuren in het gewelf zouden doen ontstaan. Een zorgvuldige vergelijking van de aangetroffen toestand met historische foto's leerde dat dit niet het geval was. Scheuren die destijds aanwezig waren, bleken dezelfde te zijn als degene die zich in 2006 aftekenden.<sup>13</sup>

## De behandeling

Allereerst moest de kalkmortelbepleistering op de plaatsen waar deze geen goede hechting meer had met het riet, zoals langs oude scheuren, geconsolideerd worden. Als hechtmateriaal is hiervoor een kalkcoulis gebruikt. Een kalkcoulis is een mengsel van een bindmiddel, een vulstof en water. Het bindmiddel met de vulstof kan hydraulische kalk met krijt ( $\text{CaCO}_3$ ) zijn of een natte luchtkalk waaraan een hydraulische toeslag van puzzolaanaarde of baksteenpoeder is toegevoegd. Voor de koepel is de eerstgenoemde gebruikt.<sup>14</sup> De kalkcoulis is gemaakt door gelijke volumedelen hydraulische kalk,

5. Detailopname van de noord-oosthoek. De roestvrijstalen schroeven aangebracht tijdens de restauratie van de jaren zestig van de twintigste eeuw zijn verwijderd. Duidelijk zichtbaar is de schade aan de verflaag (foto auteur)



krijt en water te vermengen. Het bestanddeel krijt zorgt voor een relatief snelle stolling (enkele minuten), wat gunstig is omdat dit druijsporen op en achter de schildering voorkomt. De uitharding van de kalkcoulis aan de achterzijde van de bepleistering zorgt voor een goede hechting met de rieten drager. Loszittende delen van de stuclaag zijn zo op een natuurlijke manier met compatibele materialen op de drager gefixeerd. De kalkcoulis is met behulp van een injectiespuit door de verflaag en de kalkmortelbepleistering heen geïnjecteerd. Dit is bij voorkeur via bestaande barsten gedaan, en op de andere plaatsen via daarvoor aangebrachte kleine boorgaatjes. Voorafgaand aan het injecteren van de kalkcoulis is het oppervlak eerst voorbevochtigd met gedemineraliseerd water ( $H_2O$ ) en ethanol ( $EtOH$ ) (1:1). Hiermee is de capillaire werking van de poreuze mortel versterkt, zodat de kalkcoulis beter kon indringen en de adhesie werd vergroot. Dat in dit geval voor een anorganische consolidant is gekozen, zoals de beschreven kalkcoulis, komt voort uit de compatibiliteit hiervan met de kalkmortelbepleistering. Dit had sterk de voorkeur boven het gebruik van niet-compatibele synthetische harsen, zoals Paraloid B72. Oude loszittende vullingen in de scheuren zijn voorzichtig met een scalpel verwijderd. De schroeven die langs de

6. Lacune in de stuclaag toont de technische opbouw van het gewelf. Het riet is met metaaldraad en smeedijzeren nagels op rinkellatten vastgezet (foto auteur)



rand van de grote scheuren in de hoeken waren aangebracht bleken zonder gevaar verwijderd te kunnen worden. Dit is gedaan voordat de vullingen aangebracht werden, om te voorkomen dat de schroeven hierdoor gefixeerd zouden worden. De diepere scheuren en lacunes zijn met een zachte borstel/kwast ontdaan van stof en poederend kalkstuc en vervolgens laagsgewijs gevuld met een zelfgemaakte kalkzandmortel. Het laagsgewijs aanbrengen van de vullingen is gedaan omdat één dikke laag te veel risico op het ontstaan van krimp-scheuren geeft. De invullingen zijn afgestreakt en glad gemaakt om niveauverschillen aan de randen te voorkomen. Deze veroorzaken immers schaduwrandjes die bij een bepaalde lichtinval storend kunnen zijn. De olieplamuurvullingen in de lacunes in de figuratieve voorstellingen zijn vanwege hun grote fragmentarische oppervlak niet volledig verwijderd. Dit zou meer schade aan het originele materiaal toebrengen dan wenselijk. Ze zijn zorgvuldig afgekrabd en bijgewerkt, totdat ze geen hinderlijke schaduwrandjes meer gaven. Op grote delen van het plafond was sprake van opstaande en afschilferende verf. Dit werd voornamelijk veroorzaakt door de combinatie van een slecht binnenklimaat en de niet-originele, later aangebrachte vernislaag. Een belangrijk onderdeel van het restauratieproject was

7. Na verwijdering van de gipsvulling uit de jaren zestig is met een injectiespuit de kalkcoulis achter de stuclaag geïnjecteerd. Met behulp van de watten rond de spuitkop werden druipsporen op de verflaag voorkomen (foto auteur)



8. De rietstengels worden met kalkcoulis ingesmeerd om een betere hechting met de nieuw aan te brengen mortel te verkrijgen en de absorptie van de ondergrond enigszins te homogeniseren (foto auteur)



dan ook de volledige verwijdering van deze vernislaag. Hieraan voorafgaand moest de verflaag echter eerst geconsolideerd worden. Hiervoor is het oppervlak met een zachte kwast voorbevochtigd met de eerder beschreven oplossing van gedemineraliseerd water en ethanol om het indringen van de lijm te bevorderen. Dit is met behulp van Japans papier gedaan, omdat daarmee het afbreken van de verfschollen zoveel mogelijk kon worden voorkomen. Vervolgens is de lijm via gaasdoekjes door het Japans papier op het kwetsbare beschilderde oppervlak aangebracht en onder lichte mechanische druk heeft deze zich via de craquelures onder de verflaag verspreid. Met deze consolidatie is de opstaande verf (tinting) weer vlak gelegd op de stucdrager en zijn de loszittende verfschollen gefixeerd. Vervolgens kon de vergeelde vernis, die bovendien een storende glans gaf, worden verwijderd. Er is voor een volledige verwijdering van deze vernislaag gekozen, waarbij ook alle latere overschilderingen zijn afgenomen. De belangrijkste reden hiervoor was dat de vernislaag het stucplafond aan één kant volledig afsloot, waardoor er geen vochttransport (luchtvochtigheid) meer kon plaatsvinden. Door deze afsluitende laag te verwijderen is de kans op afschilferende verf verminderd en de levensduur van het object verlengd. Overigens heeft

niet alleen de vernis- maar ook de olieverflaag een afsluitende werking. Deze is echter door veroudering sterk gecraqueleerd, waardoor het noodzakelijke vochttransport via de craquelures zal kunnen plaatsvinden. Als voorlaatste handeling resteerde het retoucheren. Van de originele schildering is 95% nog in goede staat. De visueel storende lacunes zijn in de schildering geïntegreerd om weer een visuele eenheid te verkrijgen. De retouches zijn met acrylverf uitgevoerd, omdat deze goed verwerkbaar is, een uitstekende dekkraft en prima hechting heeft. Een matteringsmedium werd toegevoegd om de glans van de acrylverf wat te verminderen. Dit was nodig omdat de schildering zelf een mat karakter heeft. Zonder matteringsmedium zouden onder een bepaalde lichtinval (stand van de zon) storende glanzende plekken zichtbaar zijn, wat natuurlijk onwenselijk is. Op de vullingen is met een basiskleur (een fondkleur) gewerkt, waarop de integrale retouche is aangebracht. Deze integrale retouche heeft de leesbaarheid en de kwaliteit van de schildering weer hersteld.

Als laatste resteerde de eindvernis. Uiteindelijk is besloten om af te zien van het aanbrengen van een nieuwe vernislaag. In samenspraak met de begeleidingscommissie is besloten geen nieuwe vernislaag aan te brengen, omdat





dit niet substantieel bijdraagt aan de verbetering van het esthetische aspect. Er is voor gekozen de veroudering met de ouderdomsverschijnselen van deze ruim 300 jaar oude schildering te respecteren. Bovendien zijn de klimatologische omstandigheden in de koepel geoptimaliseerd, waardoor de vuilafzetting op het oppervlak, veroorzaakt door onder meer koude luchtstromen en roet- en rookafzetting, is geminimaliseerd.

### Conclusie

De restauratie van de Koepel van Fagel omvatte de restauratie van het beschilderde gewelf, de wanden en de schilderijen. Tijdens het vooronderzoek en de bestudering van het stucgewelf bleek dat de behandeling tijdens de restauratie in de jaren zestig van de vorige eeuw ruim veertig jaar later opnieuw tot schade had geleid. Deze schade tekende zich vooral af langs de randen van vullingen. Daar manifesteerde deze zich in het wegduwen van de beschilderde kalkmortel en door het ontstaan van nieuwe scheuren veroorzaakt door de puntdruk van de aangebrachte schroeven. Het verschil in materiaaltechnische eigenschappen tussen het gips en de originele kalkmortel bleek de grootste veroorzaker van het eerstgenoemde schadefenomeen.

Om in de toekomst dergelijke problemen bij de restauraties van stucplafonds te voorkomen, is een materiaaltechnisch onderzoek en het gebruik van de juiste materialen essentieel. Als met deze aspecten rekening gehouden wordt, kunnen authentieke decoratieve stucplafonds nog eeuwenlang in stand blijven en bewonderd worden.

9. Noord-oosthoek na het verwijderen van de vernislaag en de overschilderingen. Duidelijk zichtbaar zijn de dichtgezette scheuren en vullingen aangebracht tijdens de restauratie van de jaren zestig (foto auteur)

## Noten

- 1 Dit artikel is een samenvatting van de afstudeerscriptie van de auteur ter afronding van de opleiding tot restaurator en onderzoeker van historische interieurs aan de Stichting Restauratie Atelier Limburg (SRAL): Keppler, R., *De restauratie van decoratief stucwerk & onderzoek naar de toepassing van bronsimitaties op decoratief stucwerk, Naar aanleiding van de restauratie van de stucplafonds in de Koepel van Fagel en in de Koninklijke Wachtkamer van Station Hollands Spoor te Den Haag*, Amsterdam 2007 (typoscript). Verschillende partijen hebben in dit project (uitgevoerd in de periode 2006-2007) samengewerkt: Bernard Delmotte (zelfstandig stucrestaurator te Antwerpen) en vanuit de SRAL Nico van der Woude, Anne van Grevestein, Jos van Och, Arnold Truijen en verschillende stagiaires. Materiaaltechnische en chemische analyses zijn uitgevoerd door Matthijs de Keijzer, Luc Megens en Henk van Keulen van het Instituut Collectie Nederland (ICN).
- 2 Burkom, F. van e.a. (red.), *Leven in toen. Vier eeuwen Nederlands interieur in beeld*, Amsterdam/Zwolle 2001, pp. 84-85; Loonstra, M., 'De koepel van Fagel', in: K. Ottenheim e.a. (red.), *Daniel Marot Vormgever van een deftig bestaan*, Zutphen 1988, pp. 67-72.
- 3 Zie voor de verschillende schades ook het hoofdstuk 'Reconstructie en herstel' van Hans Geerken en Wijnand Freling elders in dit boek.
- 4 In dit geval was het duidelijk zichtbaar dat vooral aan de randen van de scheuren, op het grensvlak tussen het gips en de kalk, de kalkmortel aan het verbrokkelen was.
- 5 Afhankelijk van het type gips en de precieze omstandigheden kan in onbelemmerde uitzetting een lengtetoeename van circa 1 tot 10 millimeter per meter optreden. Tevens was hier duidelijk vast te stellen dat een aantal gipsvullingen uit de scheuren werden geduwd vanwege materiaaluitzetting.
- 6 De oplosbaarheid is circa 2 g/l water, afhankelijk van het soort gips en de omstandigheden. De koepel heeft decennialang een slecht binnenklimaat gehad, waarbij in de verschillende seizoenen, grote verschillen in temperatuur (T) en luchtvochtigheid (RV) optraden. Gedurende de restauratie 2006-2007 is dit bevestigd, doordat er het gehele jaar T- en RV-metingen zijn verricht.
- 7 Megens, L., M. de Keijzer, S. de Groot & H. van Keulen, *Materiaaltechnisch onderzoek van de plafondschilderingen en bronseringen in de Koepel van Fagel (1707) te Den Haag*, Amsterdam februari/maart 2007 (typoscript).
- 8 Bestudering met een Zeiss stereomicroscop (Stemi SV 11) vergroting 0,6-6,6x.
- 9 In principe bestaat de opbouw van een stucplafond meestal uit een vertin- en raaplaag met daarop een pleisterlaag in een fijnere samenstelling (fijner zand, kalk) om een glad oppervlak te krijgen voor in dit geval de schildering. Dus minimaal twee lagen waarbij de pleisterlaag heel dun kan zijn. Deze duidelijke laagopbouw was niet te herkennen in het stucfragment van de koepel.
- 10 Bestudering met de Zeiss onderzoeksmicroscop liet zien dat deze laag fluoresceert in UV-licht (10 nm-400 nm). Om uitsluitel te krijgen over de aard van de laag, een olie of een proteïne, zijn aankleuringstesten gedaan. De chemische samenstelling van deze bindmiddelen verschillen, waardoor het mogelijk is om met microchemische analyses elke groep specifiek te testen. De aankleuring met Fuchsine S heeft geen rode verkleuring tot stand gebracht; hiermee is aangetoond dat geen proteïnes aanwezig zijn. De aankleuring met Sudanblack B heeft wel voor een blauwe verkleuring gezorgd; hiermee is de aanwezigheid van een oliehoudend bindmiddel bevestigd. Deze analyse is uitgevoerd in samenwerking met Matthijs de Keijzer van Instituut Collectie Nederland (ICN).
- 11 Laboratory Test Sieve, ISO 3310-1 (manufactured by Endecotts Ltd. London, England).
- 12 Een gebouw is altijd onderhevig aan beweging, wat onder andere veroorzaakt kan worden door verzakking maar ook door klimatologische invloeden. Een stucmortel kan dergelijke trekspanningen van de drager niet opvangen en hierdoor kunnen scheuren ontstaan.
- 13 Gedetailleerde bestudering van het verfoppervlak leerde dat sommige scheuren weer iets, ongeveer 1 à 2 mm, waren gaan wijken van de vulling.
- 14 Deze kalkcoulis is door Bernard Delmotte ontwikkeld en hij heeft deze veelvuldig gebruikt.