

# 'Een schilderij is een chemisch fabriekje'

In de verflaag van een schilderij spelen zich tal van chemische processen af. Dat blijkt ook bij de restauratie van *De Nachtwacht*.

Door onze medewerker  
**Anne van Kessel**

**T**oen ik 8 was mocht ik bij mijn vader de potjes acrylverf vullen op zijn werk", vertelt Katrien Keune in een kamer in het ateliergebouw van het Rijksmuseum. Verderop buigen twee restauratoren zich over *De Vaandeldrager*, het schilderij van Rembrandt dat klaargemaakt wordt voor zijn tournee door Nederland. Keunes vader werkte als chemicus op de Rietveld Academie en de Jan van Eyck Academie. „Dat heeft veel indruk gemaakt. Die geuren van alle acrylaten. De grote ruimtes. De sfeer op de academie kreeg ik al jong mee en vond ik inspirerend.”

Vier jaar later besloot ze dat ze met scheikundige kennis kunst wilde bestuderen. „Ik was als twaalfjarige gefascineerd door materialen. Kunst is een prachtig communicatiemiddel om materialen een boodschap te laten geven, het spreekt aan op je gevoel. Ik wilde die materialen ontrafelen. Wat is verf? Hoe ontstaat kleur?”

In 2019 werd ze hoofd van het natuurwetenschappelijk onderzoek van het Rijksmuseum. Ze leidt een deel van 'Operatie Nachtwacht'; het uitgebreide onderzoek aan dit schilderij. Daarnaast werkt ze als onderzoeker aan de Universiteit van Amsterdam. 11 mei spreekt ze daar haar oratie uit als bijzonder hoogleraar moleculaire spectroscopie.

## Hoe is het om aan *De Nachtwacht* te werken?

„Super leuk! Het is een droom die uitkomt, het is zo'n iconisch stuk. We werken er met zoveel verschillende wetenschappers, restauratoren en conservatoren aan. Het hele museum heeft ermee te maken.”

## Wat maakte het zo leuk?

„Hoe langer je aan een schilderij werkt, hoe meer je het begrijpt. Je krijgt er echt een band mee. Door het schilderij in hoge resolutie op de website te plaatsen, hopen we dat het publiek die band ook kan ontwikkelen.”

## Jullie achterhaalden de oorzaak van de witte was bij het hondje rechtsonder op het schilderij.

„We dachten aanvankelijk dat de verkleuring van de hond het gevolg was van chemische reacties in de verf. We ontdekten door onder andere een minuscuul verfmonster te nemen dat dit niet de enige oorzaak is. Die verfmonsters bedden we in hars in zodat we met verschillende microscopische technieken de verfdwarsdoorsnedes kunnen bekijken. De witte was blijkt onder andere door slijtage van de verf te komen. De toplagen zijn verdwenen dus je kijkt nu naar de lichte schets van Rembrandt.

„Ik word helemaal blij van dit soort problemen omdat het zoveel inzicht kan geven. Een schilderij is een klein chemisch fabriekje waarin allerlei reacties plaatsvinden. Dat is toch een wondere wereld! Als je snapt welke reacties optreden en waarom een schilderij eruit ziet zoals het er nu uitziet, kun je ook terug redeneren en bepalen wat een schilderij heeft meegemaakt.”

## Heeft u daar een voorbeeld van?

„Bij de wittige was vonden we onder andere een component palmieriet. Dat



Katrien Keune: „Ik was als twaalfjarige gefascineerd door materialen.”

„Rembrandts palet was veel genuanceerder en kleurrijker dan we dachten

vormt een soort korstje op het schilderij. Dat bestaat uit lood, kalium en zwavel. Lood komt uit pigmenten als loodwit of roodlood, kalium vinden we vaak in pigmenten als smalt en rode lak. Maar dat zwavel? Dat kan uit het gips komen, maar we zien het in veel schilderijen. Dus ik ben ervan overtuigd dat dit uit de omgeving kwam en is neergeslagen op het oppervlak. In de 18de en 19de eeuw werden galeries verwarmd met kolenovens. Bij die verbranding kwam zwavel vrij.”

## Wat vond u verder opvallend?

„Iedereen denkt altijd dat *De Nachtwacht* heel donker geschilderd is, omdat het er nu zo uit ziet. Maar Rembrandts palet was veel genuanceerder en kleurrijker dan we dachten. Een blauw pigment als smalt wordt steeds bruiner door de jaren heen.

„Een voorbeeld van die kleurenrijkdom zie je nog op het jasje van Van Ruytenburch. Het borduurwerk is met arseen geschilderd, ontdekten we. Dat kennen we alleen van stillevens en hadden we nog nooit bij Rembrandt gezien. Nu willen we weten hoe hij dat gebruikte en in welke vorm. Dat onderzoeken we in het lab.”

## Wordt het schilderij na 380 jaar nog donkerder?

„Dat is een belangrijke vraag. Je hoopt dat het op een gegeven moment stagneert. Als je kijkt naar de dwarsdoorsnedes van de rode lakken ben ik onder de indruk van hoe goed dat bewaard is. Dat geeft me wel vertrouwen dat het gestabiliseerd is. Om dat te onderzoeken versnellen we dit soort vervalprocessen in laboratoria.” Keune en collega's gebruiken technieken

## CV Kunst en chemie

**Katrien Keune (45) studeerde scheikunde** aan de Universiteit van Amsterdam (UvA) en promoveerde daar in 2005 op de interactie tussen pigment en bindmiddel in olieverf. Na haar promotie deed ze postdoctoraal onderzoek bij zowel natuurkundig instituut Amolf als bij de National Gallery in Londen. In 2015 trad ze in dienst bij het Rijksmuseum.

uit verschillende vakgebieden. Bijvoorbeeld optische coherentietomografie. Oogartsen gebruiken dat om 3D-beelden van het netvlies te maken om afwijkingen op te sporen. Het Rijksmuseum gebruikt het om de hoogteverschillen in de lagen onder het vernisoppervlak in beeld te brengen en zo te achterhalen hoe Rembrandt diepte creëerde. Een ander voorbeeld is *reflectance imaging spectroscopy* om te bepalen welke pigmenten en bindmiddelen Rembrandt gebruikte. NASA gebruikt die techniek om mineralen op Mars te fotograferen en chemisch te identificeren.

## Welke technieken uit de kunstwereld belanden in andere vakgebieden?

„Macro-röntgenfluorescentie scanning, of macro-XRF, is voor de kunstwereld ontwikkeld om te onderzoeken welke chemische elementen in gebruikte verf zitten. Die techniek wordt nu bijvoorbeeld in het forensisch onderzoek gebruikt om biologische sporen als bloed en sperma en schotresten op kleding aan te tonen.”

## Na jullie onderzoek start de restauratie van *De Nachtwacht*. Wat is terug te zien van vorige restauraties?

„In de 19de eeuw legden ze schilderijen als *De Nachtwacht* in een kist, samen met allerlei doeken gedrenkt in alcohol. Dat lieten ze dan een nacht dampen om de vernislaag te laten regenereren; een soort verjongingskuur. Maar dat effect raakt uitgewerkt waardoor ze het steeds vaker toepasten. Ik denk dat ze daarmee veel uit het schilderij hebben geëxtraheerd, zoals bindmiddel. Het zou een van de oorzaken kunnen zijn waarom dat hondje nu zo wazig is. Dat zou ik graag verder onderzoeken. Wij kijken nu hoe je met een minimale hoeveelheid alcohol alleen de vernislaag kunt laten zwellen zodat er geen vetzuren of metaalionen uit de lagen eronder migreren. We moeten snappen wat je met een materiaal doet.”

## 11 mei spreekt u uw oratie uit. Wat zijn uw plannen?

„Verf zagen we tot nu toe als een homogene laag, maar het is een heterogene omgeving waarin verschillende reacties spelen. Op de ene micrometer kan een bepaalde reactie plaatsvinden en tien micrometer verderop kan iets heel anders gebeuren met als resultaat twee verschillende effecten op het schilderij. Die heterogeniteit is een onontgonnen gebied en dat brengt me ook weer terug bij mijn kinderfascinatie. Een materiaal is niet één ding. Onder het oppervlak gebeurt zo ontzettend veel.”