



Van Asperen de Boer aan het werk in het Stifsmuseum van Aschaffenburg, waar twee zijluiken van Pieter Coecke van Aalst werden onderzocht met behulp van infraroodreflectografie met de Hamamatsu camera in 1992. (Foto: *Album Discipulorum*)

De VNK bestaat dit jaar 75 jaar. Daarom brengen we verschillende generaties kunsthistorici bij elkaar om een blik op het verleden te werpen.

## Ondoordringbaar groen en blauw: De praktijk van het verrichten van natuurwetenschappelijk technisch onderzoek

Arie Wallert in gesprek met J.R.J. van Asperen de Boer

*Door Anne-Maria van Egmond*

Tijdens het congres *Painting techniques, History, Materials and Studio Practice* in het Rijksmuseum vorig jaar september werd kort stilgestaan bij de verrichtingen van J.R.J. van Asperen de Boer, die zoveel betekend heeft voor de ontwikkeling van het natuurwetenschappelijk technische onderzoek van schilderijen. De samenvatting hiervan door Arie Wallert leidde tot een staande ovatie. Ter gelegenheid van het 75-jarig bestaan van de VNK bespreken Van Asperen de Boer en Wallert de ontwikkelingen van natuurwetenschappelijk technisch onderzoek in Nederland.

### Groen en blauw

*Van Asperen de Boer:* 'Ik ben in het Centraal Laboratorium voor Onderzoek van Voorwerpen van Kunst en Wetenschap terechtgekomen om mijn proefschrift voor te bereiden en uit te voeren.

Ik kwam toen net uit militaire dienst. Bij de officiersopleiding veldartillerie was iemand wiens vader op dat moment staatssecretaris van Defensie was. Het was bij het leger niet ongebruikelijk dat je werd ingezet op je veld van expertise. Zodra de staatssecretaris, zonder mijn medeweten, op de hoogte was gebracht van mijn achtergrond als natuurkundige werd ik overgeplaatst naar Den Haag, naar een afdeling die zich bezighield met infrarood kijkers. Toen heb ik alle literatuur die daarmee te maken had kunnen bestuderen en een concept opgesteld van wat ik zou willen onderzoeken. Al tijdens mijn opleiding natuurkunde had ik een bijvak gevolgd bij professor Paul Co-remans uit Gent, waarbij ik drie maanden werkte op het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium te Brussel. Ik had daar het proefschrift van Johannes Taubert gelezen die de beperking van infraroodfotografie aangaf bij het in beeld brengen van onder-tekeningen: hij constateerde dat je niet door blauw en door groen heen kon kijken.[1] Panofsky had in *Early Netherlandish Painting* gesuggereerd dat de hand van

Hubert van Eyck zich in de voorbereidingstekeningen onder de verflagen op het middenpaneel van het *Lam Gods* zou bevinden. [2] Het middenpaneel van dit Gentse altaarstuk is juist bijna helemaal geschilderd in groentinten. Dit vormde een extra motivatie om de infraroodfotografie te verbeteren.

*Je kunt niet als fysicus promoveren als je geen verklaring voor je onderzoeksresultaten hebt.*

Op het laboratorium heb ik dure apparatuur kunnen aanschaffen waarmee ik al vrij snel succes had. Het bleek mogelijk door groene en blauwe verflagen te 'kijken'. Toen was het dus gelukt, maar ik wist niet waarom. Je kunt niet als fysicus promoveren als je daar dan geen verklaring voor hebt. Met de Barnes camera kon je in het infrarood een breed gebied bestrijken en na allerlei metingen en rekenwerk kwam ik

erachter dat de verflagen optimaal doordrongen werden bij een infrarood straling met een golflengte van rond 2 micron. [3] Met infraroodreflectografie (IRR) worden verflagen als het ware doorzichtig en kunnen koolstofzwart bevattende materialen tevoorschijn worden gehaald; onzichtbare infrarood straling die

van het schilderij wordt teruggekaatst wordt op een infraroodreflectogram vertaald in zichtbaar beeld. Later kwamen er andere compactere camera's, de Hamamatsu vidicon televisie camera en de Osiris, die ook bij genoemde golflengte werkten. Met de Barnes camera werken was nog echt een uitdaging. De apparatuur was



Hubert en Jan van Eyck, Detail van het middenpaneel van het *Lam Gods*, Sint Bavo kathedraal, Gent, 1432.

zwaar en het maken van één infraroodreflectogram duurde zo'n dertig minuten. Ik heb nachten doorgewerkt in het Rijksmuseum en in het Museum voor Schone Kunsten te Brussel. De nacht-bewakers van het Rijksmuseum kenden mij later ook nog wel, dan zeiden ze als ze me eens terugzagen: "Ah, de fotograaf".

Kunsthistorici verwachtten soms veel van het natuurwetenschappelijk technisch onderzoek en dachten dat bijdragen uit de natuurwetenschappelijke richting alle problemen zouden oplossen, maar dit is niet zo. Het levert vaak meer vragen op en is gecompliceerder dan gedacht. Het gaat om een interpretatie van wat wordt waargenomen en die is subjectief. Dat is er dan weer zeer kunsthistorisch aan: in de kunstgeschiedenis heeft ook altijd het mooiste subjectieve de overhand. Coremans scheidde in zijn publicaties over het *Lam Gods* waarnemingen en interpretatie daarvan. Ik heb die interpretatie ook 'author's personal opinion' genoemd.'

*Arie Wallert*: 'Onderzoekers uit de natuurwetenschappen zijn

tamelijk voorzichtig. Er wordt altijd bij gezegd dat het weliswaar objectieve data zijn, maar dat de beoordeling daarvan natuurlijk een subjectief moment heeft; dat er op basis daarvan maar zelden absolute uitspraken gedaan kunnen worden en er meestal een persoonlijke opinie aan opgehangen wordt. Ik heb het gevoel dat de traditionelere kunsthistorici minder last hadden van dergelijk voorbehoud. Het autoriteitsidee speelde daar veel meer: "Ik vind dat het zo is, dus dan is het ook zo."

**Rogier van der Weyden**  
*Van Asperen de Boer*: 'Voor mijn proefschrift onderzocht ik twee werken van Rogier van der Weyden, een *Bewening* in het Mauritshuis in Den Haag en een *Bewening* in Brussel, in de Koninklijke Musea voor Schone Kunsten. Dit leverde mooie infraroodreflectogrammen van de ondertekeningen op. Dus heb ik geprobeerd van de groep werken van Van der Weyden en de Meester van Flémalle nog wat meer schilderijen te onderzoeken in Brussel en Antwerpen. Dat leverde resultaten op, maar was nog te weinig om kunsthis-

torisch mee te opereren; voor goede stilistische vergelijkingen van de ondertekeningen dienden veel meer panelen onderzocht te worden. Veel later is dit gelukt en is uiteindelijk uit dit onderzoek een publicatie voortgekomen die in 1992 uitkwam als *Nederlands Kunsthistorisch Jaarboek*, zeventwintig jaar nadat de eerste panelen uit deze groep onderzocht werden.[4] Dat hier zoveel tijd overheen gegaan is, had ook andere redenen. Je kunt een hele groep schilderijen onderzoeken, maar zonder de kernstukken – de 'gesicherte Werke' volgens Friedländer - kom je nergens. Natuurlijk hoorde daar de *Bewening* in het Museo Nacional del Prado bij. Eind 1978 werd ik door UNESCO gevraagd het Prado te adviseren over de opzet van een laboratorium aldaar. Er werden toen al van een kleine *Pietà* uit de Van der Weyden groep reflectogrammen gemaakt. Toen heb ik de mogelijkheid te baat genomen de toenmalige directeur om toestemming te vragen om het topstuk van Van der Weyden te mogen onderzoeken en die heb ik toen mondeling gekregen. Pas daarna konden we bij het Nederlands Instituut voor Zuiver

Wetenschappelijk onderzoek, het ZWO (vanaf 1988 het NWO), een aanvraag indienen voor financiering, die ook toegekend is. Toestemming om de *Kruisiging* in het Escorial, een door Filips II gebouwd abdijcomplex en kasteel en tegenwoordig tevens museum, te onderzoeken was nog moeilijker te krijgen. Het Escorial viel niet onder een museum of het ministerie van Cultuur, maar onder het Ministerie van Defensie. Een Spaanse restauratrice die bij professor Van Schoute in Leuven had gewerkt, kende de dochter van de kolonel die belast was met de zorg voor het complex. Via hem hebben we toen toestemming gekregen. Een andere optie was nog het via de koningin van België te proberen, de Spaanse Fabiola. Gelukkig was dit niet nodig. Ik beschouw mezelf niet als een kunsthistoricus, maar als een natuurwetenschappelijk technisch onderzoeker. Ik heb natuurlijk wel aan kunsthistorische toepassingen gewerkt. Over de relatie tussen de werken uit de Van der Weyden en Flémalle groep heb ik ook kunsthistorische uitspraken gedaan, die ik altijd heb onderbouwd. Zo heeft Stephan

Kemperdick, conservator bij de Gemäldegalerie in Berlijn, eens beweerd dat het tweeluik met de *Kruisiging* in Philadelphia niet van Rogier van der Weyden zou zijn. Ik heb drie dagen met deze luiken ‘geleefd’, alles bekeken en me in alle documenten verdiept. Als er twee schilderijen helemaal Van der Weyden zijn, dan zijn die het wel. Als die het niet zijn, dan is de *Bewening* in het Prado het ook niet.’

—  
*Het is nu veel meer dan vroeger mogelijk om elkaar de helpende hand te bieden.*  
 —

### Nederland

*Van Asperen de Boer:* ‘Nederland heeft nooit voorop gelopen in het technisch onderzoek. Afdelingen met bèta faciliteiten en meerdere laboratoriummedewerkers vind je bij de grotere musea, bijvoorbeeld in The National Gallery in Londen. Die zijn stabiel en omdat ze zich bezighouden met hun eigen brede museumcollectie. Onder

invloed van Coremans werd in België een nationaal instituut opgericht, hetgeen niet eenvoudig was met de Vlaamse en Waalse tegenstellingen. Het Brusselse instituut is in vele opzichten leidinggevend geweest en het heeft tal van publicaties over natuurwetenschappelijk technisch onderzoek mogelijk gemaakt.’  
*Arie Wallert:* ‘De Nederlander Ron Spronk reist momenteel over de hele wereld en is bij iedereen welkom om technisch onderzoek te doen. Overal wordt hem een helpende hand geboden. Dat is nu meer dan vroeger ook echt mogelijk, aangezien veel musea bijvoorbeeld een eigen infrarood camera hebben. Zijn instelling, het Department for Technical Studies aan Harvards Fogg Museum (nu het Strauss Center for Conservation and Technical Research), is al in de twintiger jaren als eerste begonnen om van zoveel mogelijk schilderijen röntgenopnamen te maken. Ook een groot deel van de vroege collectie röntgenfoto’s van het Rijksmuseum is gemaakt op het verzoek van het Fogg.’

*Van Asperen de Boer:* ‘Er is in Nederland niet apart geld voor



Van links naar rechts: Infraroodreflectogram van Christuskind (1), detail van *De maagd met kind in een nis (Durán Madonna)*, Madrid, Museo Nacional del Prado (2). Een infraroodreflectogram van het gezicht van de Maagd in dit zelfde paneel toont een ondertekening (3) gelijk aan het uitgewerkte gelaat van de Madonna op het linker luik van het *Diptiek met Madonna en portret van Laurent Froimont*, Musée des Beaux-Arts, Caen (4).

Geselecteerd uit pagina's 21 en 232-233 van J.R.J. van Asperen de Boer, J. Dijkstra en R. Schoute, met C.M.A. Dalderup en J.P. Filedt Kok, 'Underdrawing in paintings of the Rogier van der Weyden and Master of Flémalle groups', *Nederlands Kunsthistorisch Jaarboek 41* (1992), Zwolle.

natuurwetenschappelijk technisch kunsthistorisch onderzoek naast conventioneel kunsthistorisch onderzoek. Een technisch onderzoek vergt materiële zaken, apparatuur en veel reizen. Je maakt daarmee meteen al een geringere kans als er een beperkt bedrag te verdelen is. Als het geld naar de één gaat, gaat het niet naar de ander. Ik ben, zeker in het begin, zeer gesteund door de bèta's bij ZWO, die graag zouden zien dat ik na mijn periode bij het laboratorium in Groningen in vaste dienst zou komen. Dat ik uiteindelijk in Groningen op de rol gekomen ben, komt ook door de input vanuit ZWO. Vanwege het Groninger Universiteitsfonds werd ik in 1987 als bijzonder hoogleraar aangesteld, waaraan echter geen honorarium was verbonden. Dat geeft toch te denken over de waardering van dit soort activiteiten in de academische wereld.'

*Arie Wallert:* 'Er moet maar net iemand besluiten dat er geld is voor jouw aanstelling. Een persoonlijke leerstoel wordt zelden een reguliere, want dat kost geld. In mijn geval ben ik één dag in de week vrijgesteld van mijn taken

binnen het Rijksmuseum. Dat kost het museum natuurlijk niet heel veel, maar de tijd die in onderwijs gaat zitten kan niet elders aan besteed worden.'

### Onderwijs

*Arie Wallert:* 'Voor natuurwetenschappelijk technisch onderzoek op schilderijen zijn twee mensen nodig: de technisch onderzoeker en de kunsthistoricus. Er zijn veel te weinig kunsthistorici die in hun persoon het technisch onderzoek en het kunsthistorische verenigen. Je ziet nu langzamerhand een beetje een kentering. In het verleden vond veel technisch onderzoek vanuit Groningen plaats. Hoewel Van Asperen de Boer uiteindelijk wel werd opgevolgd door de Amerikaanse Molly Faries, is de expertise daar langzamerhand helaas verloren gegaan.'

*Van Asperen de Boer:* 'Probleematisch was vooral dat je technisch onderzoek niet kon doen zonder apparatuur en die had ik destijds zelf maar gekocht en in Groningen benut voor onderzoek en onderwijs. Echte opleidingen voor technisch onderzoeker zijn er nooit geweest. Ik heb metho-

den van natuurwetenschappelijk technisch onderzoek behandeld in de introductiecolleges en veel bijvakstudenten gehad aan wie ik de methoden één-op-één uitlegde. Ik koos dan een schilderij uit dat ik zelf ook nog niet had onderzocht en dat bestudeerden we dan samen. We beperkten ons niet tot infraroodreflectografie maar verrichtten ook stereomicroscopie, pigmentidentificatie en microchemische analyse. Dit individuele lesgeven werd wel als te intensief beschouwd'.

*Arie Wallert:* 'De restauratorenopleidingen zijn in de loop van de laatste paar decennia gelukkig verbeterd, met een uitbreiding van technische methoden die worden aangeleerd. In ieder geval bij de Universiteit van Amsterdam begint het door te dringen dat technisch onderzoek iets is waar kunstgeschiedenis zich in toenemende mate mee bezig zal moeten gaan houden. Dat is wel anders geweest; men heeft lang stug ingezet op stijlkritiek en dat was dan alles wat de student meekreeg. Het besef dat de conventionele kunstgeschiedenis in zekere zin een beetje een gemankeerde kunstgeschiedenis

is dringt wel wat meer door. Aan de UvA probeer ik nu de toepassing van natuurwetenschappelijke technieken ook toegankelijk te krijgen voor reguliere kunstgeschiedenis studenten, die kunnen op de colleges intekenen en meedoen. Ik probeer de nadruk te leggen op 'gewone' kunstgeschiedenis studenten,



Kaft *Album Discipulorum* met de namen van alle 'discipelen' die eraan hebben bijgedragen. Van Asperen de Boer noemt het nog steeds een 'mooie verrassing'. Hoewel hij in Groningen veel bijvakstudenten had, werkte hij ook graag met gemotiveerde studenten van andere universiteiten.

omdat studenten van de restauratorenopleiding die zaken toch wel onderwezen krijgen. Je wilt juist dat de kunsthistoricus ook een beetje van de mogelijkheden op de hoogte is en daarmee een geschoolde gesprekspartner kan zijn. Dergelijk onderwijs kan niet anders dan kleinschalig blijven. Je kunt wel een collegezaal 'bebrullen' en vertellen hoe technisch onderzoek in zijn werk gaat, maar als het op de toepassing aankomt, kun je maar met één paar ogen door de microscoop kijken. Je kunt nog wel met twee man een infrarood camera bedienen, maar met 25 man erom heen staan gaat niet.'

—  
*Op een gegeven moment ging ieder schilderij wat ik in mijn handen had even voor de IRR camera langs.*  
 —

**Ontwikkelingen in IRR**  
*Arie Wallert: 'Op dit moment is*

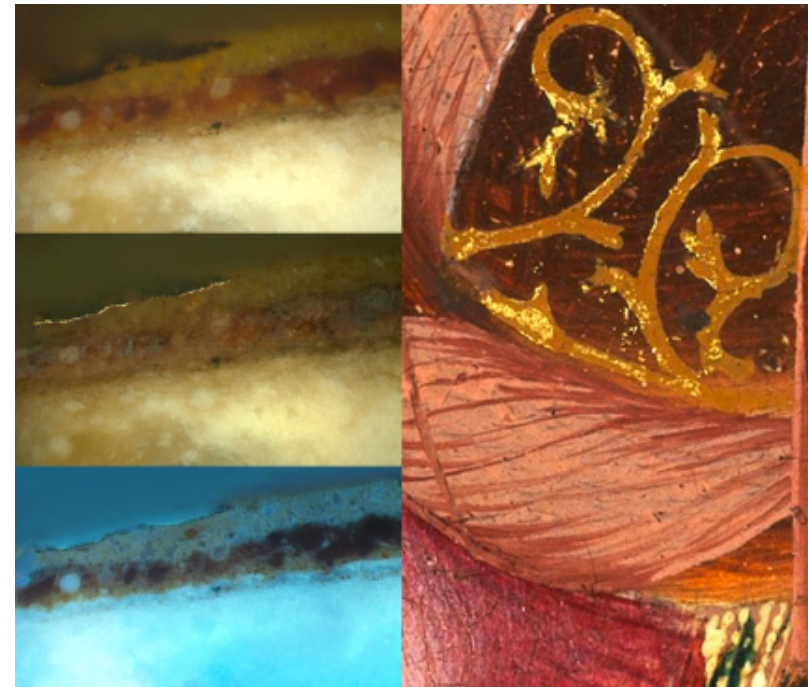
voor bijna ieder schilderij waarop je technisch onderzoek doet wel vergelijkbaar materiaal aanwezig. In de begindagen moest je, als je dan een infrarood document had, ook nog maar zorgen dat je infrarood materiaal van kernstukken had om te vergelijken. Tegenwoordig wordt bij elke restauratie technisch onderzoek benut. Dat gaat ook veel eenvoudiger. Vergelijken met de enorme Barnes camera was de Hamamatsu vidicon televisie camera al een ongelofelijke stap voorwaarts vanwege het kleinere formaat, hoewel ik ook toen af en toe vond dat er nog veel meegesleept moest worden. Nu met de Osiris camera is het nog maar één koffertje. Dit heeft een groot effect op het gebruiksgemak en daarmee op de verveelvoudigde toepassing ervan. Op een gegeven moment ging ieder schilderij wat ik in mijn handen had even voor de IRR camera langs. Ook het monteren van de verschillende opnamen is eenvoudiger geworden. Eerst was je voor een totaalopname van een schilderij afhankelijk van de kunst van het monteren, wat niet iedereen even goed kon. Ik zat toch vaak te

klunzen, het was echt handwerk. Nu kan het digitaal en is een IRR opname van een compleet schilderij zo gemaakt.'

*Van Asperen de Boer: 'Aan de techniek van infraroodreflectografie is weinig veranderd sinds de ontwikkeling ervan. Er zijn alleen camera's gekomen die een gevoeliger detectiesysteem hadden en zo de terugkaatsende infrarood straling vanaf een gro-*

tere afstand en sneller in beeld konden brengen. Het is niet zo dat opnamen uit de jaren zeventig nu opnieuw gemaakt moeten worden, ze kunnen nog steeds van nut zijn.

Met de huidige apparatuur lijkt de IRR meer een opnametechniek te zijn geworden dan een onderzoekstechniek.[5] Met de Hamamatsu vidicon televisie camera kon je telkens maar een



Drie foto's van een verfdwarsdoorsnede van mordant vergulding op de tulband van een van de koningen op de *Boom van Jesse*, toegeschreven aan Geertgen tot St Jans (RMA, inv sk-a-3901). Een foto ervan is zo gemaakt; het bestuderen ervan komt vaak later. Of niet. (Foto: Arie Wallert)



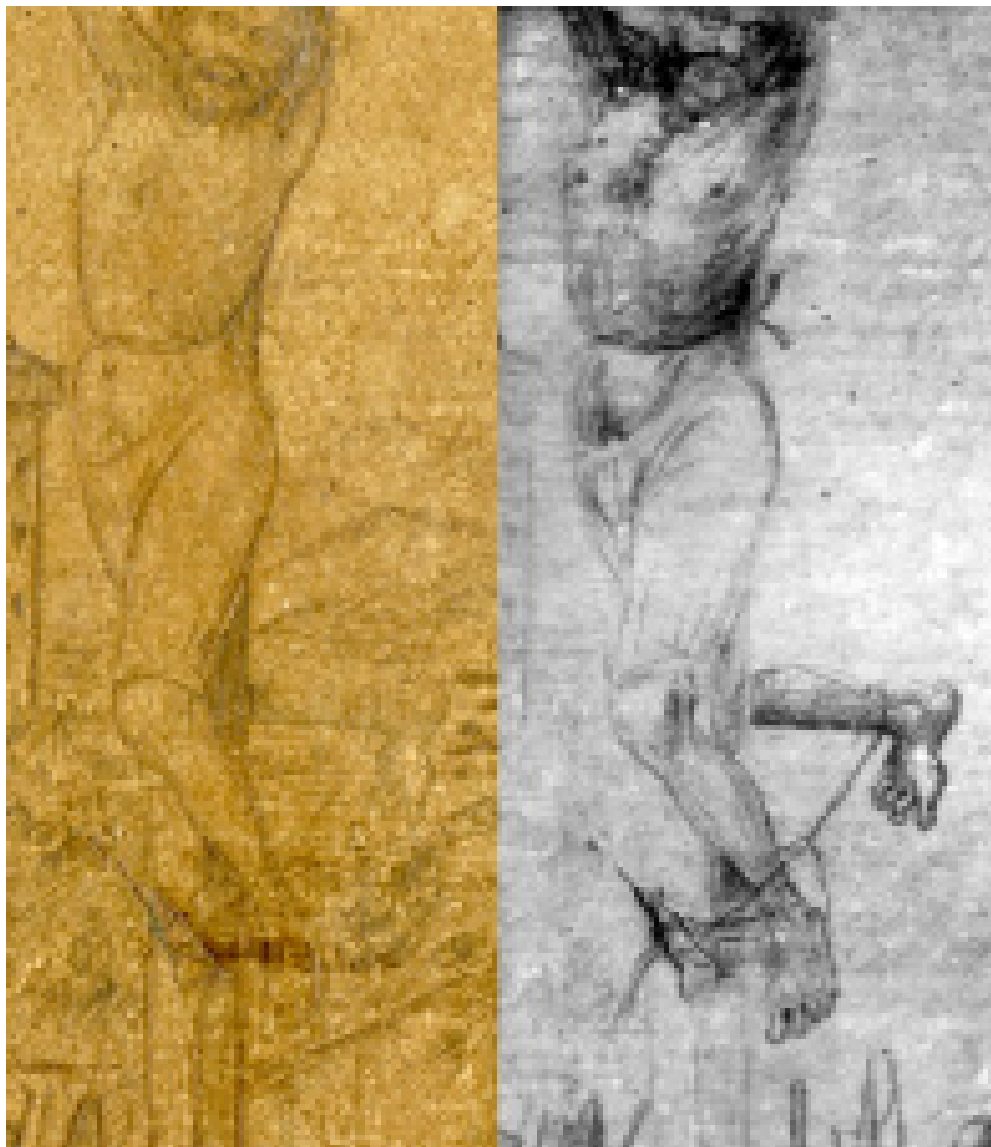
Links: Geertgen tot Sint Jans (ca. 1455/65 - ca. 1485/95), *De aanbidding der koningen*, Rijksmuseum Amsterdam.

Onder: Infraroodreflectogram van een detail van de aankomst van de koningen in de *Aanbidding der koningen* van Geertgen tot Sint Jans. Een ondertekend paard is een kameel geworden in de schildering, waarschijnlijk om wat 'couleur locale' toe te voegen. Geselecteerd uit J.R.J. van Asperen de Boer, 'Some observations on underdrawing in Geertgen tot St. Jans paintings', *Akt over kunst* 12 (1988) nr. 2, p. 49-53.



heel klein stukje van het schilderij zien, wat betekende dat je keuzes moest maken. Je kon niet het hele schilderij opnemen. Bovendien vergeleek je op deze manier ook steeds goed wat je zag op het scherm met het werkelijke schilderij. Dat is anders nu je 'pats boem' een complete opname van het gehele schilderij kunt maken en er later goed naar kunt gaan kijken.'

*Arie Wallert*: 'Op dezelfde manier worden tegenwoordig verfdwarsdoorsneden onder de microscoop gelegd. Vroeger leerde je dat je goed moest kijken en er een tekeningetje van moest maken. Wie tekent ziet meer. Nu neem ik van de dwarsdoorsneden een foto, ik maak een foto in UV-licht en nog even een foto van een vergrote opname, even opslaan en het echte kijken komt dan later wel. Dat 'later' en daarmee



Jan van Eyck, *Kruisiging van Christus*, metaalstift op geprepareerd papier, ca. 1440, Museum Boijmans van Beuningen Rotterdam. Detail van een van de dieven getekend in goudstift waarvan de details, waaronder het rechterbeen, op de IRR beter te zien zijn.

(Foto: Arie Wallert)

het echte kijken komt vaak niet meer.'

### Onvoorziene toepassingen

*Van Asperen de Boer*: 'Infraroodreflectografie is bedoeld en ontwikkeld voor het zichtbaar maken van ondertekeningen in vijftiende-eeuwse en zestiende-eeuwse Nederlandse met olieverf beschilderde panelen. In fresco's kun je de ondertekeningen, de sinopia's, niet zien vanwege de dikke lagen pleister die eroverheen aangebracht zijn. De intonaco, tekeningen op een tweede pleisterlaag, kunnen soms wel zichtbaar worden gemaakt maar niet wanneer ze, zoals meestal, zijn getekend in okerkleuren. We hebben ook wel geprobeerd om met manuscripten te werken; ik heb bijvoorbeeld gepubliceerd over een onderzoek naar de miniatures in het Turijns-Milanese getijdenboek.[6] We waren in Turijn om er een *Franciscus* paneel van Van Eyck te onderzoeken, maar mochten ook het getijdenboek onderzoeken in een ander Turijns museum. Het boek moest scheef gezet worden omdat de camera niet boven het boek gehangen kon worden.'

*Arie Wallert*: 'Voor IRR onderzoek moeten de miniatures eigenlijk uit de band gehaald worden om ze plat te kunnen onderzoeken. Het is bijna niet te doen om scherp te stellen op een blad wat door de hechting aan de binding opbult. Bovendien zijn miniatures meestal voorbereid in materialen die infrarood straling niet absorberen. De *Rijmbijbel* in Den Haag was hierop een uitzondering, die was ondertekend in een koolstofhoudende inkt en leverde prachtige IRR opnames op.'

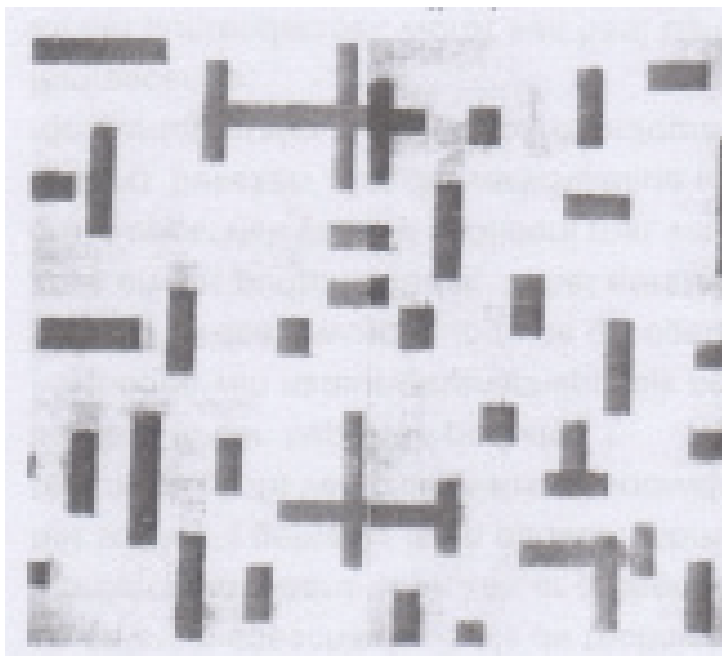
---

*Door een IRR opname wordt duidelijk hoezeer Mondriaan met zijn balkjes geschoven heeft om tot het gewenste resultaat te komen.*

---

*Van Asperen de Boer*: 'Gebleken is dat IRR ook in andere tijdvakken nuttig kan zijn. Soms zie je weggeschilderde delen donkere





Ook in onderzoek naar moderne kunst van de infraroodreflectografie nuttig zijn. Uit deze opname blijkt dat Mondriaan tal van zijn zwarte balken weer gedeeltelijk afdekte tijdens het schilderen. Mondriaan, *Compositie in zwart en wit*, 1917, Museum Kröller-Müller, Otterlo. Geselecteerd uit J.R.J. van Asperen de Boer, 'Natuurwetenschappelijk onderzoek van Mondriaan schilderijen', *KM Mondriaanspecial: vakinformatie voor beeldende kunstenaars en restauratoren* 12 (1994), p. 20-30.

verf waar je dan conclusies aan kunt verbinden. In een IRR opname van een zwart-wit compositie van Mondriaan wordt duidelijk hoezeer hij met zijn balkjes geschoven heeft om tot het gewenste resultaat te komen. Maar zelden vind je in latere stukken de prachtige ondertekeningen,

die bijna onafhankelijke werken van de betreffende kunstenaar zijn, zoals bij Lucas van Leyden en veel Duitse schilders.' *Arie Wallert*: 'Ik vind het wel aardig dat behalve voor het zichtbaar maken van ondertekeningen de techniek ook op andere manieren zijn diensten bewezen

heeft. In de Domkerk is recent een volledige schildering onder de nu zichtbare muurschildering in beeld gebracht met behulp van IRR. Bij het onderzoek naar *De Staalmeesters* van Rembrandt zien we in reflectogrammen een dienstknecht, de figuur zonder zwarte hoed, op verschillende

plaatsen geschilderd. Rembrandt wist duidelijk niet goed hoe hij deze figuur in de compositie in moest passen. Je kunt hier echt het schilderproces volgen en zien op welk moment knopen zijn doorgehakt. Een IRR opname van een Eyckiaanse tekening in goud- en zilverstift, in Museum

Boijmans van Beuningen, levert een beter begrip van figuren en details die door de jaren heen vervaagd zijn. Hoewel het zilver, dat geoxideerd is, de infrarood stralen niet meer absorbeert en dus ook niet in de opname wordt weergegeven, is alles wat in goud getekend is haarscherp op de opname te zien.[7] Het helpt zo de beschouwer nauwkeurig naar het origineel te laten kijken. Dit zijn dus onvoorziene toepassingen van een techniek die misschien nog wel veel meer mogelijkheden biedt.’•

**Noten:**

[1] Johannes Taubert, *Zur kunstwissenschaftlichen Auswertung von naturwissenschaftlichen Gemäldeuntersuchungen*, Marburg 1956.

[2] Erwin Panofsky, *Early Netherlandish painting: its origins and character*, Cambridge, 1953.

[3] J.R.J. van Asperen de Boer, *Infrared reflectography. A contribution to the examination of earlier European paintings*, dissertatie Amsterdam 1970.

[4] J.R.J. van Asperen de Boer, J. Dijkstra en R. Schoute, met C.M.A. Dalderup en J.P. Filedt Kok, ‘Underdrawing in paintings of the Rogier van der Weyden and Master of Flémalle groups’, *Nederlands Kunsthistorisch Jaarboek 41* (1992), Zwolle.

[5] Van Asperen benoemde dit als een van de stellingen die Margreet Wolters bij

haar promotie voegde.

[6] o.a. J.R.J. van Asperen de Boer en M.H. Butler, ‘The examination of the Milan-Turin Hours with Infrared Reflectography. A preliminary report’, R. van Schoute en H. Verougstraete-Marcq (red.), *Le dessin sous-jacent dans la peinture. Colloque VII, 17-19 septembre 1987: Géographie et chronologie du dessin sous-jacent*, Louvain-la-Neuve, 1989, p. 71-76.

[7] A. Wallert, ‘Function and Meaning of a Metalpoint Drawing by Jan van Eyck’, *ArtMatters 5* (2013), 62-78.

*J.R.J. van Asperen de Boer (1935) studeerde natuurkunde aan de Universiteit van Amsterdam en was van 1963 tot 1972 werkzaam op het Laboratorium voor Onderzoek van Voorwerpen van Kunst en Wetenschap. In 1970 promoveerde hij op het proefschrift Infrared reflectography. A contribution to the examination of earlier European paintings. Van de VNK ontving hij in 1975 de Buchelius prijs en in 1994 de Karel van Mander prijs. Vanaf 1976 werkte hij aan het Instituut voor Kunstgeschiedenis in Groningen waar hij vanwege het Groninger Universiteitsfonds een bijzondere leerstoel kreeg, getiteld Materieel onderzoek van kunstvoorwerpen. Van Asperen de Boer ging in 1997 met emeritaat.*

*Arie Wallert (1950) studeerde aan de Academie van de Kunsten in Utrecht en Groningen en behaalde zijn master Kunstgeschiedenis aan de Universiteit van Groningen. Hij promoveerde in 1991 op het proefschrift Kookboeken en Koorboeken – techniek en productie van verluchte koorboeken ca. 1450-1500 in Toscane bij professor Henk van Os en professor J.R.J. van Asperen de Boer. Na zijn promotie onderzoek werkte Wallert vijf jaar bij het Getty Conservation Institute in Los Angeles. Sinds 1996 is hij aangesteld als conservator bij het Rijksmuseum Amsterdam. Vanaf 2012 is hij tevens professor Atelierpraktijken en technisch onderzoek aan de Universiteit van Amsterdam.*

*Anne-Maria van Egmond (1985) promoveert aan de Universiteit van Amsterdam op Middeleeuwse kunstgeschiedenis en is bestuurslid van de VNK alsook redactielid van Kunsthistorici.*