

Sluier
van de
tijd

Eerste druk december 2022

Vormgeving band, omslag en binnenwerk: Bart van den Tooren

Druk- en bindwerk: Wilco, Amersfoort

Deze publicatie is mede mogelijk gemaakt door de steun van het Amsterdams Universiteitsfonds en het Netherlands Institute for Conservation+Art+Science+.



AMSTERDAMS UNIVERSITEITSFONDS

NETHERLANDS
INSTITUTE FOR

CONSERVATION +
ART +
SCIENCE +

© Copyright 2022 BENJAMIN ROUS

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt, op welke wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

De illustraties in dit boek zijn voor zover mogelijk opgenomen in overleg met de rechthebbenden; wie verder rechten kan doen gelden wordt verzocht contact op te nemen met de uitgever om alsnog in een regeling te voorzien.

BENJAMIN ROUS

Sluier van de tijd

HET VERBORGEN LEVEN
VAN KUNST



UITGEVERIJ VAN OORSCHOT
AMSTERDAM

Inhoud

Inleiding
De ontdekking van de hemel
7

Hoofdstuk 1
Onder de huid van het Meisje
13

Hoofdstuk 2
Het geheim van de meester
41

Hoofdstuk 3
Meer Rembrandt dan Rembrandt
89

Hoofdstuk 4
De tand des tijds
115

Hoofdstuk 5
De laatste hand van Michelangelo
169

Hoofdstuk 6
If I could turn back time...
197

Hoofdstuk 7	
Wil de echte Verlosser nu opstaan?	
	239

Hoofdstuk 8	
Betwiste biografieën	
	271

Epiloog	
Wie bepaalt wat we zien?	
	319

En er was licht...	
Over analytische technieken	
	329

<i>Dankwoord</i>	
	344

<i>Literatuur</i>	
	346

<i>Illustratieverantwoording</i>	
	356

<i>Register</i>	
	363



Inleiding

De ontdekking van de hemel

Weinig had de wereld kunnen voorbereiden op de enorme visuele schok die volgde op de onthulling van de gerestaureerde Sixtijnse Kapel door paus Johannes Paulus II op 8 april 1994. Veertien jaar had het monsterproject in beslag genomen; vijf jaar langer dan het Michelangelo had gekost om de 640 vierkante meter volledig te bedekken met fresco's. Onder de zwaar vervuilde lagen die de schilderijen een donkere, bedompte verschijning hadden gegeven kwam een briljante, rijkgeschakeerde kleurenwereld tevoorschijn. Deze Michelangelo in Technicolor botste met de kunstopvattingen van een publiek dat gewend was geraakt aan grijs- en bruintinten.

Het sombere donkergrijs van de hemel van *Het laatste oordeel* had plaatsgemaakt voor een intens blauw. Veel duidelijker dan voorheen verscheen Christus in het centrum van de voorstelling, met naast zich zijn moeder Maria, beiden omgeven door een warme gele gloed (afb. o.1). In een fris roze gewaad wekte God midden op het gewelf de eerste mens tot leven en in een even levendige en rijkgeschakeerde kleurenpracht zetelden de profeten en sibyllen rondom de scènes van de schepping. Dit zag er zo fundamenteel anders uit dan het beeld dat iedereen altijd van deze schilderijen had, dat velen de restauratie als volkomen mislukt beschouwden. Dit kón toch niet de echte Michelangelo zijn?

o.1: Michelangelo Buonarroti,
Het laatste oordeel, 1536–1541,
fresco, 1370 x 1200 cm, Sixtijnse
Kapel, Vaticaanstad, Rome.

Volgens critici had de restauratie niet alleen vuil en oude restauraties verwijderd, maar tevens de essentie van Michelangelo's kunst weggenomen. Met de verdwenen lagen was ook de subtiele schaduwwerking in de figuren verloren gegaan. Dat waren soms weliswaar latere restauraties geweest, maar die hadden volgens hen de oorspronkelijke afwerking van Michelangelo gevolgd en gaven dus de bedoelingen van de kunstenaar getrouwer weer dan de explosie van kleuren die de moderne restauratie had blootgelegd. Die grote contrasten waren volgens de critici nooit onderdeel van de oorspronkelijke opzet geweest. Michelangelo zelf zou in het laatste stadium de kleuren hebben afgezwakt met donkerdere accenten. Zo had hij ook de contrasten willen afzwakken en alles tot een visueel geheel bijeen willen brengen. Het riep de vraag op: was dit een hervonden of een geschonden Michelangelo?



Bij ingrijpende restauraties of grondig onderzoek worden we ons opeens bewust van de vergankelijkheid van kunst. Doorgaans schuifelen we, de kostbare objecten eerbiedig aanschouwend, door de zalen van musea of langs de kapellen van kerken, plekken waar de kunst een aura van eeuwigheid krijgt. Alsof het er altijd al is geweest en er altijd zal zijn. Niets is minder waar. Alle kunst verandert onherroepelijk; de objecten die we nu in het museum zien zijn niet meer wat ze ooit waren. Of het nu schilderijen, beelden, meubels, wandtapijten, schotels of vazen zijn, we kijken naar andere objecten dan destijds het atelier van de kunstenaar verlieten. Kunst is niet statisch en eeuwig; kunst is kwetsbaar, veranderlijk en eindig.

Doorgaans kijken we alleen naar wat zich op dat moment aan ons openbaart, maar we kunnen er niet van op aan dat dat ook het hele verhaal van een kunstwerk is. Kunnen we een kunstwerk echt begrijpen door er alleen van de buitenkant naar te kijken, of moeten we proberen het volledige verhaal achter het object te reconstrueren, voorbij het zichtbare oppervlak te gaan om inzicht te krijgen in het verborgen leven van kunst?

Als archeoloog ben ik altijd al gefascineerd geweest door wat zich onder het oppervlak verborgen houdt. Daar liggen, laag na laag, de sporen van de geschiedenis voor het oprapen. Die kunnen we met de grootst mogelijke zorg aan het licht brengen, om op die manier iets te weten te komen over de levens die zich hebben afgespeeld voor het onze. Ik weet uit eigen ervaring hoe opwindend en ontroerend het kan zijn om beetje bij beetje de resten van tempels, winkels en huizen te onthullen waar vele eeuwen geleden mensen liepen en leefden.

Met kunst is het niet veel anders, zo ontdekte ik tot mijn verrassing zo'n tien jaar geleden toen ik eerst bij de opleiding Conservering en Restauratie van de Universiteit van Amsterdam en daarna bij het Netherlands Institute for Conservation+Art+Science+ ging werken. Ook daar ligt onnoemelijk veel interessants onder het oppervlak verborgen; aanwijzingen over het leven dat die kunstwerken gehad hebben. En hoewel je die diepere lagen niet zomaar als een archeologische opgraving kunt blootleggen, bleken er toch manieren te zijn om meer over die lagen te weten te komen.

De afgelopen decennia hebben onderzoekers talloze methoden ontwikkeld waarmee we een beter beeld kunnen krijgen van de gelaagde biografie van een kunstwerk. Met die moderne technieken kunnen we precies achterhalen uit welke materialen objecten bestaan. Ze stellen ons in staat om te kijken naar de elementaire opbouw ervan, naar de onzichtbare, kleinste bestanddelen die uiteindelijk het zichtbare uiterlijk bepalen. Zo kunnen we ook kunstwerken laag voor laag afpellen, van het heden terug naar de oorsprong.



Met hedendaagse technieken, die een aanvulling vormen op traditionele methoden als stilistische analyse en onderzoek in archieven en geschreven bronnen, kunnen we iets van het geheim van de meester ontrafelen. Ze stellen ons in staat om door de tijd te reizen, om het atelier van de kunstenaar binnen te treden en over zijn schouder mee te kijken. Kunstenaars maken zelden zomaar keuzes; het object is het eindpunt van een lang denkproces, waarbij het fysieke resultaat zo goed mogelijk gestalte moet geven aan het mentale beeld dat eraan ten grondslag ligt. We kunnen getuige zijn van de geboorte van het kunstwerk en het vervolgens volgen in zijn levensloop.

De materialen die kunstenaars gebruiken verouderen en reageren op hun omgeving, waardoor het uiterlijk van objecten aanzienlijk kan veranderen. Ze kunnen vervormen of barsten; kleuren kunnen vervagen of veranderen. De processen die dit veroorzaken zijn zelf over het algemeen onzichtbaar en voltrekken zich op een microscopisch klein niveau, maar de gevolgen voor de toeschouwer zijn overduidelijk. Al in de achttiende eeuw woedde er een discussie of veroudering een esthetische verbetering was, aangezien kunstwerken hiermee het eerbiedwaardig patina van de tijd kregen, of dat dit een vernietigende kracht was die de ware bedoeling van de kunstenaar aan het zicht onttrok. Los van natuurlijke veroudering zijn er moedwillige veranderingen: kunstenaars die hun eigen werk aan-

passen, omdat ze twijfels hebben bij de oorspronkelijke opzet of op andere artistieke gedachten zijn gebracht, of die menen de creaties van anderen te moeten bewerken.

In veel gevallen gaat het om meer dan alleen een esthetische kwestie; al dan niet opzettelijke veranderingen in het uiterlijk van een object kunnen ook veranderingen in betekenis teweegbrengen. Wat kunnen we in dat soort gevallen doen? Waar ligt de grens tussen herstel met respect voor het oorspronkelijke kunstwerk en ingrepen die feitelijk iets nieuws scheppen, losjes gebaseerd op het oude origineel? In de loop van de geschiedenis hebben restauratoren, hoewel lang niet altijd onder die naam, zich gebogen over de vraag wat zij met het verval van kunst aan moeten. Het antwoord dat zij op die vraag formuleren verandert in de loop der tijd en heeft een directe invloed op onze ervaring van kunst. Zo zijn er genoeg ‘restauratoren’ geweest die met de beste bedoelingen dachten een werk in oude luister te herstellen of, geleid door de smaak van de tijd en de wensen van opdrachtgevers, ongewenste elementen ‘corrigeerden’, maar met hun ingreep die objecten onbedoeld en soms onherroepelijk beschadigden.

De ingewikkelde, veranderlijke biografie van kunstwerken brengt bovendien met zich mee dat het lastig kan zijn om vast te stellen wat het ‘echte’ kunstwerk is. Door alle veranderingen – natuurlijke en moedwillige – is het soms moeilijk om te bepalen wie een kunstwerk precies gemaakt heeft. Kwaadwillenden maken van dat feit gebruik door vervalsingen te vervaardigen en die voor echt te laten doorgaan, maar ook kopieën en imitaties die niet met de intentie van fraude en zelfverrijking zijn gemaakt kunnen soms worden aangezien voor de *real deal*. Hoe kunnen we met alle informatie die we tot onze beschikking hebben komen tot een afgewogen oordeel?



In dit boek staat het complexe leven van het kunstwerk centraal. Aan de hand van de resultaten van wetenschappelijk onderzoek kijken we naar vier aspecten van dat leven: hoe kunst gemaakt werd, hoe het in de loop der tijd is veranderd, wat er met die veranderingen is gedaan bij restauraties, en wat we, gezien al die veranderingen, kunnen vaststellen over de authenticiteit van kunstwerken. De hoofdstukken vallen uiteen in vier paren: steeds staat één kunstwerk centraal dat een van de vier aspecten – oorsprong, verandering, restauratie en authenticiteit – bij uitstek illustreert, waarna een breed scala aan voorbeelden zorgt voor meer verdieping.

Olieverfschilderijen vormen in dit boek de hoofdmoot. In ieder geval in het westen wordt veruit het meeste onderzoek gedaan naar schilderijen en de meeste beschikbare publicaties gaan hierover. Onderzoek en restauratie van kunst bevestigt in de regel de traditionele canon. Het gaat immers vrijwel altijd om de kunstwerken die het – letterlijk en figuurlijk – waard gevonden worden om op deze intensieve manier een behandeling te ondergaan. Moderne en hedendaagse kunst laat ik grotendeels buiten beschouwing. De nog jonge biografieën van die werken zijn beslist interessant, maar bij deze categorie spelen zo veel kwesties – behalve conceptuele en filosofische vraagstukken ook de enorme variatie aan materialen, waaronder niet-traditionele materialen – dat ze in zekere zin een universum op zichzelf vormen. Zoals bekend bestaat het gros van museale collecties uit mannelijke, witte kunstenaars. Daaruit volgt dat ook het wetenschappelijke onderzoek zich voornamelijk op die groep richt. Judith Leyster en Artemisia Gentileschi zijn de enige vrouwen in dit boek, net zoals zij in hun eigen tijd de uitzondering vormden in een door mannen gedomineerde kunstwereld.

Elk kunstwerk is een complexe puzzel, met als bijkomend probleem dat we nooit zullen weten of de puzzel helemaal compleet is. Zelfs al leggen we alle stukjes die we al hebben en die we in de loop van verschillende onderzoeken vinden keurig aan elkaar, dan nog is de kans groot dat aan het einde stukken openblijven. Toch levert de zoektocht vaak nieuwe inzichten op die onze kijk op kunst en kunstenaars volledig verandert. Dit boek neemt de lezer mee op die zoektocht en stelt de lezer in staat om te zien wat zich normaliter aan onze waarneming onttrekt. Het laat zien dat wat we niet direct kunnen zien misschien net zo fascinerend is als wat we wel zien, en hoe we met een nieuwe blik naar het bekende kunnen kijken.



Hoofdstuk 1

Onder de huid van het *Meisje*

Op haar vertrouwde plek, in zaal 15 van het Mauritshuis in Den Haag, heeft ze in de loop der jaren al miljoenen bezoekers over haar linkerschouder aangekeken en gevangen in haar blik (afb. 1.1 en 1.2). Verbaasd? Schuchter? Onderzoekend? Verleidelijk? Iedereen ziet in haar expressie waarschijnlijk iets anders. Haar glanzende lippen komen iets van elkaar, alsof ze elk moment iets tegen ons kan gaan zeggen. In de schaduw van haar hals glimt de opvallende oorbel die haar haar huidige naam heeft gegeven.

Het *Meisje met de parel*, dat in de museuminventaris tot 1995 bekendstond als het *Meisje met tulband*, is waarschijnlijk een van de eerste schilderijen die de meeste mensen zullen noemen als ze gevraagd wordt naar een werk van Johannes Vermeer (1632–1675). Mogelijk schuilt een deel van haar aantrekkingskracht in het feit dat ze naast overbekend ook mysterieus is. Kijken we naar een echt persoon of een geïdealiseerd archetype? Als Vermeer al een levend model heeft geschilderd – sommigen suggereren dat het zijn dochter Maria is geweest, die in de periode dat Vermeer het doek schilderde ongeveer twaalf jaar oud was – is de naam van het model onbekend, een gegeven dat menig schrijver en filmmaker heeft geïnspireerd. Ze is zowel *girl next door* als ongenaakbaar afstandelijk.

In kunsthistorisch opzicht doet de identiteit van het *Meisje* er niet zo gek veel toe. Ze behoort tot het genre van de ‘tronie’, in de periode van de zestiende tot de achttiende eeuw een karakterstudie die

1.1 Johannes Vermeer, *Meisje met de parel*. Detail van afb. 1.2.

vooral bedoeld was als vingeroefening. De schilder kon de tronie gebruiken om bepaalde gezichtsuitdrukkingen en emoties uit te proberen, of om zich te oefenen in de uitbeelding van een figuur met een bepaalde leeftijd of culturele achtergrond. Het gaat dus niet zozeer om de getrouwe weergave van het model, maar om het type dat de kunstenaar weet te vangen. In het geval van het *Meisje* zou het verklaren waarom haar gelaat zo'n gladde, bijna geïdealiseerde indruk maakt, zonder karakteristieke kenmerken of onvolmaaktheden. Soms zie je tronies later terugkeren op grotere schilderijen van dezelfde kunstenaar, wat hun functie als studiemateriaal benadrukt, maar ze werden ook als zelfstandig kunstwerk verkocht en vonden gretig aftrek.

Gezien de oosterse tulband die zij draagt wilde Vermeer met het *Meisje met de parel* blijkbaar een exotische, oosterse stijl uitproberen. In een inventaris van Vermeers nalatenschap, mogelijk uit 1679, wordt melding gemaakt van 'twee tronijnen geschildert op zijn Turx'; het *Meisje* zou best een van deze twee 'tronijnen' kunnen zijn. Maar meer nog is zij een studie van de subtiële speling van licht en donker. Dat licht lijkt het *Meisje* bijna te strelen; het beschijnt de rechterzijde van haar gezicht terwijl de schaduwpartijen de zachte contouren daarvan benadrukken. De lichtjes in haar ogen maken die extra levendig, de hooglichten op haar onderlip – de met wit aangegeven weerkaatsingen van het licht – doen die extra glimmen, alsof ze ze net vochtig heeft gemaakt. En in het donkerste gedeelte van haar gezicht, in de schaduw van haar wang en de tulband, glanst die onnatuurlijk grote parel.

Al is het een hopeloze zoektocht, toch willen we meer over haar te weten komen. Alleen zijn er weinig bronnen over de atelierpraktijk van Vermeer, die niet voor niets de 'Sfinx van Delft' als bijnaam heeft. Er zijn nauwelijks verhelderende teksten of brieven van de schilder zelf of van leerlingen of bewonderaars, of afzonderlijke schetsen of voorstudies die ons een inkijkje geven in zijn creatieve proces. De enige bron die we hebben om dichterbij Vermeer en de geschilderde onbekende te komen, is het schilderij zelf; het in verf gevangen *Meisje*. Welke informatie kan zij ons geven? Kunnen we door háár beter te bestuderen meer over haar te weten komen, misschien zelfs ontdekken wie zij is? Verhult haar geschilderde beeltenis haar ware identiteit? En als we er niet achter kunnen komen wie het *Meisje* is, is het dan in ieder geval mogelijk om te achterhalen hoe Vermeer haar op het doek heeft vereeuwigd, en daarmee de geheimen van de Delftse meester te onthullen?

Soms kun je de verborgen geheimen van een schilderij al deels ontdekken door goed te kijken, eventueel ondersteund door bijvoorbeeld een stereomicroscop waarmee je extra goed diepte kunt zien, of door op extreem hoge



resolutie foto's te maken van het oppervlak van een schilderij. Daarmee kun je op interessante details inzoomen en de overgangen tussen verschillende kleurvlakken op het schilderij bestuderen. Als je een schilderij uit de lijst haalt kun je daarnaast aan de randen vaak resten verf zien zitten van diepere lagen, die breder zijn uitgestreken dan de zichtbare voorstelling.

Maar hoewel je zo behoorlijk wat te weten kunt komen, blijft het een in wezen tweedimensionale benadering, terwijl een schilderij een complex, driedimensionaal object is. Dat wordt soms al gedeeltelijk zichtbaar op plekken waar zich die-

1.2: Johannes Vermeer,
Meisje met de parel, ca. 1665,
44,5 x 39 cm, olieverf op doek,
Mauritshuis, Den Haag.

pere barsten – craquelures – bevinden in het verfoppervlak, of waar de verf heeft losgelaten. Daar zijn weleens diepere verflagen te zien, en kun je een idee krijgen van de complexe laagopbouw en het belang daarvan voor de voorstelling. Wat je ziet aan het oppervlak hangt voor een belangrijk deel af van wat eronder zit; alle verflagen dragen bij aan het uiteindelijke optische en artistieke effect. Bij de meeste schilderijen zit de ware schoonheid eigenlijk vanbinnen.

We hebben het geluk dat het overzichtelijke oeuvre van Vermeer vrij vaak aan onderzoek is onderworpen en dat het *Meisje met de parel* zelfs tot de best bestudeerde schilderijen ter wereld behoort. Op verschillende momenten in de geschiedenis hebben wetenschappers zich over haar gebogen om met de beste middelen van die tijd meer informatie te krijgen. In 1994 werd het *Meisje met de parel* zij aan zij met het *Gezicht op Delft* voor het oog van het publiek gerestaureerd in het Mauritshuis, om de schilderijen gereed te maken voor de blockbustertentoonstelling over Vermeer die in 1995 eerst in de National Gallery of Art in Washington werd gehouden en in 1996 te zien was in het Mauritshuis. Die restauratie ging gepaard met wetenschappelijk onderzoek naar de opbouw en toestand van het schilderij.

Maar de analytische mogelijkheden zijn sindsdien enorm uitgebreid. Dat was de reden voor het Mauritshuis om het schilderij in 2018 nogmaals intensief te bestuderen. Voor het project *The Girl in the Spotlight* kwam op initiatief van het museum een interdisciplinair team van nationale en internationale onderzoekers bijeen. Restauratoren, kunsthistorici en natuurwetenschappers brachten gezamenlijk en met de nieuwste technieken het schilderij nauwgezet in kaart. Net als bij de restauratiebehandeling van 1994 vond dit onderzoek plaats op zaal, zodat het publiek er direct getuige van kon zijn. Het onderzoek leverde een schat aan nieuwe informatie op en vooral op basis van deze recente wetenschappelijke inzichten kunnen we nu nog beter begrijpen hoe Vermeer het *Meisje* heeft geschilderd en welke materialen hij daarbij gebruikte.

De drager als basis

Elk schilderij begint met een drager. In het geval van het *Meisje*, en verreweg de meeste andere schilderijen uit de zeventiende eeuw in de noordelijke Nederlanden, is dat een linnen doek, gemaakt van lange vezels van de vlasplant, die tot fijn garen werden gesponnen. Op een weefgetouw werd van dit garen een doek gemaakt. Dat doek werd per stuk, strook of zelfs hele rol verkocht en vormde uiteindelijk, opgespannen op een houten raamwerk – een spieraam of spanlijst genoemd – de basis van vele geschilderde meesterwerken.



Op de meest recente **röntgenopname*** van het *Meisje met de parel* uit 2018 (afb. 1.3) zie je meteen het – overigens niet meer originele – raamwerk met een centraal kruis waarop het doek tegenwoordig is gespannen en de spijkers aan de zijkan- ten die het doek op zijn plek houden. Ook is de weefstructuur goed te onderscheiden, als een fijn raster. Het zijn niet zozeer de draden zelf die je ziet, want organisch materiaal absorbeert geen röntgenstraling, maar de indruk van de weefdraden op de

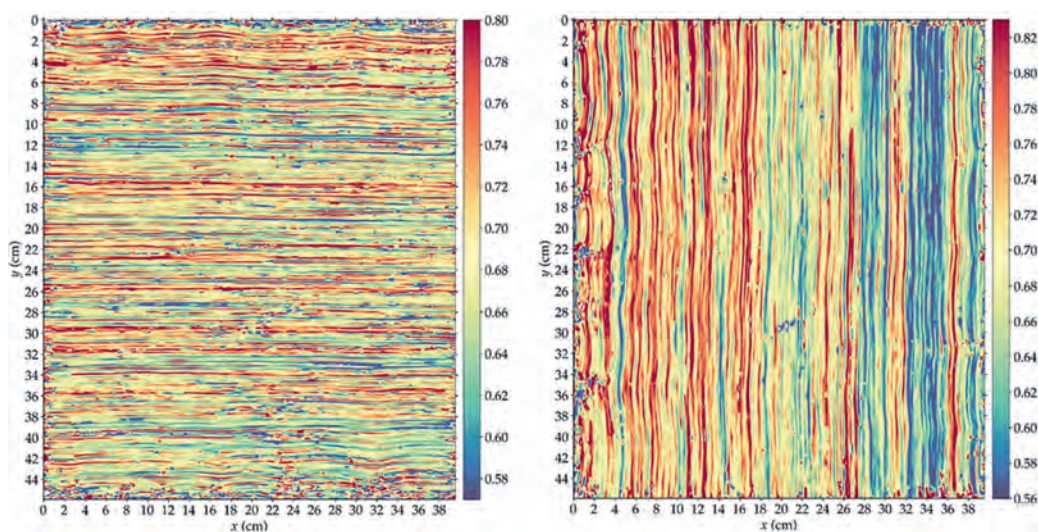
* De in dit hoofdstuk vetgedrukte termen worden beschreven in het hoofdstuk *En er was licht... (Over analytische technieken)*

1.3: Röntgenopname van het *Meisje met de parel*.

grondering die erop is aangebracht. Er zit meer verf in de 'kuilen' tussen de draden, en dus kleuren de draden donkerder op de röntgenopname; hier is minder absorptie van straling. Dat lijkt op het eerste gezicht misschien niet zo interessant, maar voor onderzoekers kan zo iets belangrijke informatie opleveren.

Door de röntgenfoto te bewerken kun je het precieze patroon van het schildersdoek vaststellen. Vroeger werden de weefdraden alleen op een paar plekken geteld en vertaald naar een gemiddelde voor het hele doek. Vooral voor doeken waarbij de onderlinge afstand tussen de weefdraden op het doek van plek tot plek behoorlijk verschilt is dat natuurlijk maar beperkt bruikbaar. Aangezien alle doeken van Oude Meesters met de hand geweven zijn en dus een bepaalde onregelmatigheid hebben, wil je eigenlijk meer informatie hebben over het specifieke weefpatroon. Door een computerbewerking van de röntgenfoto, die alle weefdraden nauwkeurig in kaart brengt en de onderlinge afstand van de draden berekent, kun je een zogenaamde 'weefkaart' maken van het hele schilderij, waarin voor elke weefdraad de afwijking van het gemiddelde wordt weergegeven (afb. 1.4). Op de kaarten kun je zien wat de afwijking is van de gemiddelde afstand tussen de weefdraden in horizontale en verticale richting. Het gemiddelde heeft een gele kleur; hoe roder de kleur op de kaart, des te groter de afstand tussen de draden ten opzichte van het gemiddelde, hoe blauwer de kleur, des te kleiner de afstand tussen de draden.

De kaarten vormen als het ware een vingerafdruk, of streepjescode, van het gebruikte schildersdoek en kunnen vergeleken worden met andere werken die aan dezelfde kunstenaar worden toegeschreven. Omdat schilders hun doek vaak bij dezelfde handelaar kochten en soms zelfs meerdere doeken uit dezelfde rol



sneden, zouden de doeken binnen een bepaalde periode van het oeuvre globaal overeen moeten komen. Als het patroon van twee schilderijen nagenoeg identiek is, is de kans groot dat ze uit dezelfde rol zijn gesneden. Uit een vergelijking met de andere schilderijen van Vermeer blijkt het doek van het *Meisje met de parel* goed in de reeks te passen, hoewel er geen exacte overeenkomsten zijn.

Op het doek bracht Vermeer vervolgens de verschillende lagen aan die uiteindelijk het *Meisje met de parel* zouden vormen. Maar hoe deed hij dat precies? Die vraag kunnen we op twee manieren beantwoorden: door met verschillende technieken te proberen om virtueel het schilderij laag voor laag af te pellen, of door het scalpel in het schilderij te zetten en verfmonsters te nemen. Die laatste methode brengt met zich mee dat je stukjes origineel materiaal uit het schilderij verwijdt, iets waar restauratoren uiterst terughoudend in zijn, ook al zijn de monsters microscopisch klein. Maar als je echt een goed beeld wilt krijgen van de opbouw van de verschillende verflaggen op een bepaald punt, is het nemen van een verfmonster op dit moment eigenlijk nog steeds de enige en beste methode. Met een scalpel wordt zeer precies een minuscuul gedeelte van het originele materiaal weggenomen. Dat wordt ingebed in een blokje kunsthars en afgeslepen tot aan het verffragment. Zo kun je van de zijkant naar het monster kijken en zie je in een dwarsdoorsnede de laagopbouw van dat specifieke punt in het schilderij.

De toestand van het *Meisje met de parel* was aan het begin van de twintigste eeuw betreutenswaardig geweest. Lange tijd was het kennelijk onbekend dat het hier om een Vermeer ging, of werd dat feit niet belangrijk gevonden; pas tegen het einde van de negentiende eeuw was er een serieuze opleving in de belangstelling en waardering voor de schilder. Na zo'n twee eeuwen spoorloos te zijn geweest, dook het *Meisje* in 1881 op bij een veiling in Den Haag, waar enkele liefhebbers het als een authentieke Vermeer meenden te herkennen. Voor twee gulden en dertig cent opgeld, omgerekend nog geen dertig euro, kwam het in handen van de verzamelaar Arnoldus Andries des Tombe, die het in bruikleen gaf aan het Mauritshuis. In 1903, een jaar na de dood van Des Tombe, kreeg het museum het schilderij definitief in zijn bezit als onderdeel van een legaat. *De Nieuwe Courant* wijdde er een artikel aan, waarin de verslaggever opmerkte dat het schilderij 'in een allertreurigsten staat van verwaarlozing' verkeerde.

Voor het onderzoek naar de schildertechniek van Vermeer bleek de verwaarloosde toestand van het schilderij ook een lichtpuntje te bevatten: meerdere kleine verffragmenten waren tijdens eerdere, kennelijk niet al te zachtzinnige behandelingen losgekomen van het schilderij, maar zaten nog op het oppervlak geplakt. Zo leek

1.4: Kaarten met de draaddichtheid van het doek van het *Meisje met de parel*.

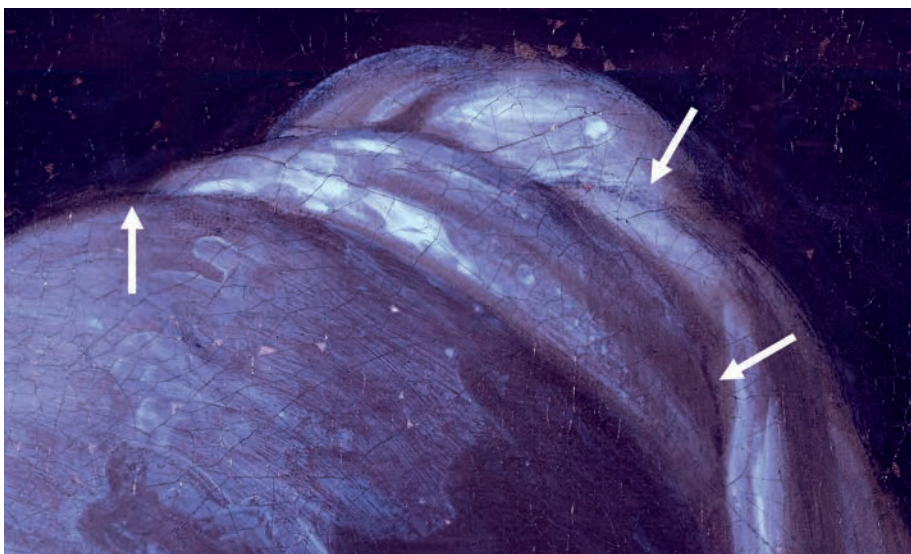
de beroemde parel lange tijd een tweede hooglicht te hebben: een verffragment dat op zijn kop op de parel terecht was gekomen, waardoor de lichte onderkant zichtbaar was. Dat werd pas duidelijk tijdens de restauratie in 1994, waarbij dit fragment verwijderd werd. De meeste van deze fragmenten werden aangetroffen op een andere plek dan waar ze oorspronkelijk moeten hebben gezeten. Zo bevond zich een fragment met pigmenten die alleen op huidskleur konden duiden – en dus oorspronkelijk uit het gezicht afkomstig moeten zijn geweest – in het bovenste gedeelte van de tulband. Het was onmogelijk om de fragmenten op hun oorspronkelijke plek terug te plaatsen.

Maar de meeste van de in totaal 38 fragmenten – waaronder ook fragmenten van latere restauraties – waren wel degelijk te herleiden tot een globale locatie op het schilderij. Zo beschikten onderzoekers over een collectie verfmonsters van het *Meisje* zonder dat zij het scalpel in het schilderij hadden hoeven te zetten. Naast de verffragmenten die al los waren gekomen, zijn bij het *Meisje* in de loop der tijd ook nieuwe monsters genomen. Dat gebeurde voor het eerst in 1968, in het kader van een onderzoek naar de gronderingen en pigmenten in alle bekende Vermeerschilderijen; vervolgens tijdens de restauratie in 1994 om meer inzicht te krijgen in de laagopbouw, en opnieuw tijdens het onderzoek in 2018.

De verfmonsters laten zien wat er is gebeurd nadat het doek was opgespannen en bestreken met een laag dierlijke lijm. Er volgde een gronderingslaag: de laag verf die als eerste op het geprepareerde doek werd gesmeerd om de structuur ervan zo goed mogelijk te bedekken. Die laag diende als basis voor de rest van het schilderij. Het was in de regel een uniforme laag van een in olie opgelost licht pigment, meestal in de kleuren wit, lichtgrijs of beige. Overigens is het aannemelijk dat Vermeer de grondering niet zelf aanbracht; uit historische bronnen weten we dat dit het werk was van aparte ambachtslieden, de zogenaamde ‘witters’. De monsters laten zien dat de grondering van het *Meisje* zo’n 100 micrometer, oftewel 0,1 millimeter, dik is; alleen aan de randen is de laag iets dikker, zo’n 200 micrometer. Ook is duidelijk zichtbaar dat de grondering verreweg de dikste verflaag is: de andere verflagen zijn maximaal 50 micrometer dik, soms zelfs maar enkele micrometers.

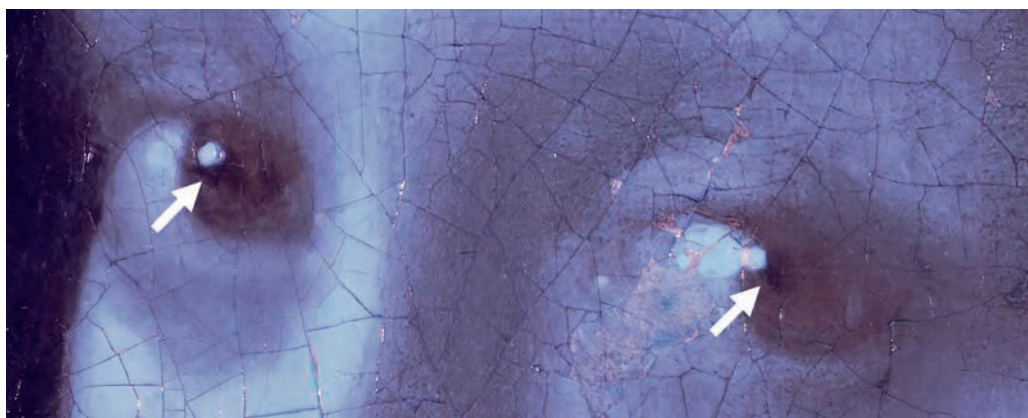
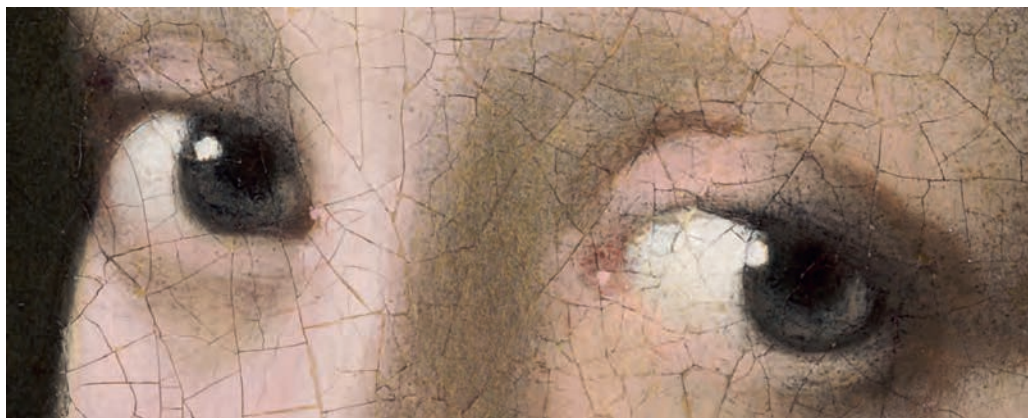
Voorbereiding van de voorstelling

Hoe kwam Vermeer vervolgens van een groot leeg vlak tot een voorstelling? Veel kunstenaars maakten op de grondering met houtskool of een dunne donkere verf een tekening of schets van de compositie die zij voor ogen hadden. Aan verfmonsters heb je weinig om zo’n ondertekening te ontdekken,



maar met een **infraroodreflectogram** is die meestal goed te zien. Het lijkt er sterk op dat Vermeer de compositie van het *Meisje* niet eerst uitvoerig met houtskool of een ander koolstofhoudend materiaal heeft geschetst, want een duidelijke ondertekening is eigenlijk niet te zien. Dat komt overeen met wat we weten van Vermeers werkwijze uit onderzoek: ook bij zijn andere schilderijen is zelden een gedetailleerde ondertekening ontdekt.

1.5: Detailfoto van het bovenste gedeelte van de tulband, met daaronder een infraroodopname van datzelfde gebied gemaakt met MS-IRR. De pijlen geven donkere lijnen aan onder het verfoppervlak.



Maar als we iets subtieler draaien aan de elektromagnetische knoppen vinden we aanwijzingen dat Vermeer misschien bepaalde delen van zijn compositie wel schetste of voorbereidde. Als we naar het **multispectrale infraroodreflectogram (MS-IRR)** van het *Meisje* kijken, kunnen we bijvoorbeeld donkere lijnen onder het verfoppervlak ontwaren (afb. 1.5). Deze lijnen zijn dus gemaakt met materialen die infraroodstraling absorberen, zoals koolstofhoudende pigmenten. Zien we hier dan toch schetslijnen die Vermeer in een vroeg stadium van het schilderij heeft aangebracht? Het valt op dat deze lijnen onder de tulband op punten zitten waar in de uiteindelijke voorstelling belangrijke plooien in de stof te vinden zijn; mogelijk bracht de schilder deze lijnen dus aan als hulpmiddel voor het opzetten van zijn compositie. Maar aangezien het maar om enkele lijnen gaat, sterkt het tegelijkertijd het idee dat Vermeer zijn schilderijen niet opzette met uitgebreide schetsen, althans niet in materialen die met dit soort technieken zichtbaar kunnen worden gemaakt.

Ook werden met deze techniek onder de verflagen van de ogen van het meisje donkere stippen ontdekt die infraroodstraling absorberen (afb. 1.6).

Je zou kunnen denken dat deze stippen net als de donkere lijnen hulpmiddelen zijn om de ogen vorm te geven, maar ze komen noch overeen met de pupillen, noch met de hooglichten in loodwit die de ogen hun levendigheid geven. Het valt op dat ze ongeveer in het midden van de ogen geplaatst zijn, dus mogelijk gaf Vermeer met deze stippen in een vroeg stadium de globale plek van de ogen aan. Of het was de oorspronkelijk geplande plek van de pupillen, die hij in een later stadium heeft aangepast. Zou het meisje in eerste instantie een beetje langs ons heen hebben gekeken?

Het lijkt erop dat Vermeer zijn compositie in plaats van met gedetailleerde schetsen veel algemener opzette, in monochrome lichte en donkere kleurvlakken. Het is een techniek die we ‘doodverven’ noemen: een onderschildering, vaak in een donkere en een lichte kleur, waarmee de lichte en donkere partijen van de uiteindelijke voorstelling worden aangegeven en voorbereid. Vermeer moet dus al in een vroeg stadium hebben geweten welke gedeelten van het *Meisje* hij in het licht wilde weergeven en welke in de schaduw. De techniek van doodverven is in de verschillende verfmonsters duidelijk zichtbaar; die laten zien dat hij die gebieden met verschillend gekleurde onderlagen voorbereidde. De lichte gedeelten bestaan doorgaans uit een relatief dunne, lichter gekleurde onderlaag waarop Vermeer vervolgens dikkere lagen tamelijk dekkende verf aanbracht. De gedeelten in de volle schaduw bestaan uit relatief dikke, donkergekleurde onderlagen met daarop dunne lagen verf die Vermeer enigszins doorschijnend liet, zodat een deel van de onderlaag zichtbaar bleef om het diepe schaduweffect te bereiken dat hij wilde.

Ook op de infraroodopname van het *Meisje* (afb. 1.7) zijn die grotere onderliggende kleurvlakken goed te zien: vooral in de schaduwpartijen, die op deze opname veel scherper aftekenen dan de vloeiende overgangen op het uiteindelijke schilderij. Bij de schouder van haar jakje en het blauwe gedeelte van haar hoofddoek zie je duidelijk de vlakken die waarschijnlijk zwarte, koolstofhoudende pigmenten bevatten en daardoor donker kleuren. Zelfs de brede, stevig aangezette penseelstreken zijn duidelijk te zien.

Op deze lichte en donkere onderlagen bouwde Vermeer vervolgens de voorstelling op. Zeer waarschijnlijk begon hij als eerste aan de achtergrond. Uit analyse van de verfmonsters blijkt dat de donkere achtergrond voornamelijk bestaat uit houtskoolzwart en is bedekt met een glacislaag, een dunne doorschijnende kleurlaag die op een andere verflaag wordt aangebracht om de kleur meer diepte te geven of de kleurtoon subtiel te veranderen.

1.6: Detailfoto van de ogen, met daaronder een infraroodopname van datzelfde gebied gemaakt met MS-IRR. De pijlen geven donkere stippen aan die niet overeenkomen met de uiteindelijke pupillen van het meisje.



Vermeer gebruikte in deze laag organische pigmenten, die niet uit vermalen mineralen bestaan maar een plantaardige of dierlijke oorsprong hebben. In dit geval ging het om het blauwe indigo en een geel pigment dat uit de wouw – de plant, niet de vogel – gewonnen werd. De achtergrond moet oorspronkelijk dus een hard, glanzend en doorschijnend groen oppervlak hebben gehad, dat de bijna zwarte onderlaag extra diepte gaf. De glacislaag heeft in de loop der tijd die groene kleur grotendeels verloren; organische pigmenten zijn niet zo stabiel en ontkleuren onder invloed van licht betrekkelijk snel.

Een donkere achtergrond

Hoewel het voor de normale toeschouwer misschien het minst interessante deel van het schilderij is, waren onderzoekers in het verleden vooral erg nieuwsgierig naar die achtergrond. Die is opmerkelijk binnen het oeuvre van Vermeer: inclusief het *Meisje* hebben slechts drie schilderijen een vergelijkbare donkere, min of meer uniforme achtergrond. Het gaat dan om *Portret van een jonge vrouw* (Metropolitan Museum of Art, New York), waarschijnlijk geschilderd tussen 1665 en 1667, en *Dame en dienstbode* (The Frick Collection, New York; zie ook pagina 74-75), dat in ongeveer dezelfde periode wordt gedateerd.

De achtergrond is het deel dat het meest te lijden heeft gehad onder de tand des tijds. Het meisje doemt op uit een donker, vormeloos kleurvlak. Hierdoor wordt alle aandacht van de beschouwer op de figuur zelf gericht; ze lijkt echt naar voren te treden en de belichte delen van haar gezicht en de parel worden extra aangezet, zodat ze een bijna driedimensionaal karakter krijgt.

Behalve een zwart pigment werd in de achtergrond ook loodwit aangetroffen, in lage concentraties. Wat was de functie van het loodwit in de achtergrond? Was het een uniforme laag om de achtergrond toch iets lichter te maken? Of waren het misschien zelfs deeltjes uit de onderliggende grondering die in de monsters terecht waren gekomen? Hier stuit je op de beperkingen van monsteranalyse. Dat zijn slechts speldenprikjes op het grote oppervlak van het schilderij. Je kunt er misschien van uitgaan dat de gebieden in de directe omge-

1.7: Infraroodreflectogram van het *Meisje met de parel*.

1.8: MA-XRF-scan met de verdeling van het element lood, aangepast zodat vooral de loodverdeling in de achtergrond met een zwakker signaal zichtbaar wordt.



ving van het monster een vergelijkbare opbouw hebben, maar helemaal zeker weet je dat nooit. Hoe de verdeling van die pigmenten op het schilderij als geheel is blijft op deze manier onduidelijk.

Om hier inzicht in te krijgen moet je scantechnieken gebruiken die elementen op een groter vlak zichtbaar kunnen maken, aan de hand waarvan je het gebruik van pigmenten kunt afleiden. Net als op de normale röntgenopname van het schilderij zijn op een **macro-röntgenfluorescentie-** of **MA-XRF**-scan voor het element lood doorgaans de lichtere gedeelten van het schilderij goed zichtbaar (afb. 1.8). Daar gebruikte Vermeer het enige loodhoudende pigment dat in het schilderij is aangetroffen, loodwit, voor de daadwerkelijk witgekleurde partijen, en mengde het met andere pigmenten om die een lichtere tint te geven. Door de niveaus iets aan te passen en de scan als het ware iets te 'overbelichten', wordt vooral de loodverdeling met een wat zwakker signaal in de achtergrond zichtbaar. We zien niet alleen duidelijk in de linkerbovenhoek de signatuur van Vermeer, op het schilderij nauwelijks meer te ontwaren, maar ook enkele opvallende lichte banen die min of meer parallel lopen, aan de rechterkant van het meisje, achter haar hoofd. Het betreft hier verflagen dicht aan het oppervlak, die dus oorspronkelijk zichtbaar moeten zijn geweest. De loop van de lijnen wekt de indruk van plooiën in een gordijn. Het lijkt er sterk



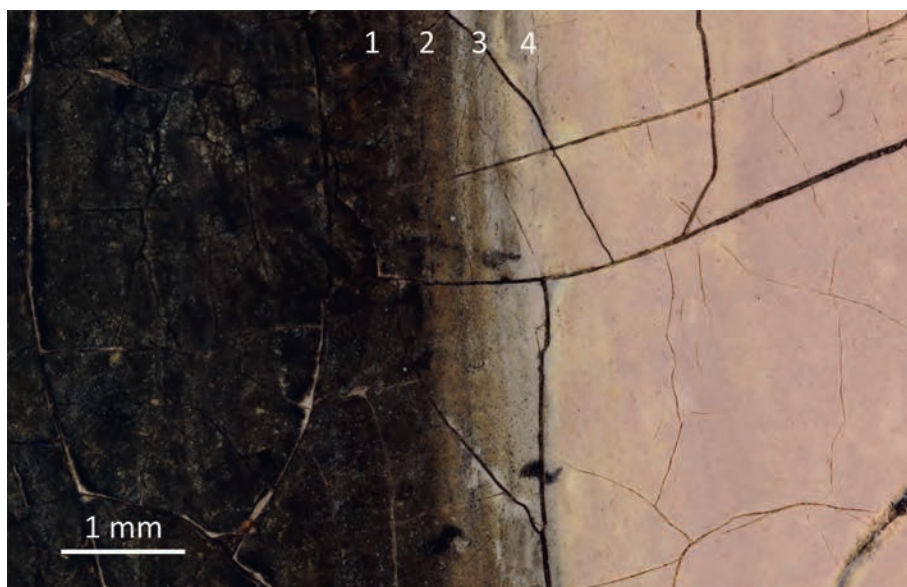
op dat de achtergrond oorspronkelijk minder vormeloos is geweest, maar een bepaalde mate van modellering heeft gehad en dat Vermeer het meisje voor een donkergroen gordijn heeft geplaatst. Hier bewijst de MA-XRF-techniek duidelijk haar toegevoegde waarde; met alleen monsters, of met andere standaardtechnieken, was dit subtiele detail nooit zichtbaar geworden.

Het zal iedereen die voor het *Meisje* staat opvallen hoe subtiel de contouren van haar gezicht zijn. Vermeer is erin geslaagd de overgang van de achtergrond naar het gezicht heel zacht te doen lijken. Het moet de volgende stap in het schilderproces zijn geweest. Ook hier geven metingen met MA-XRF aanwijzingen over hoe de schilder dat gedaan heeft. Als we bijvoorbeeld naar de verspreiding van het element ijzer kijken, zien we de gedeelten van het schilderij waar hij ijzerhoudende pigmenten heeft gebruikt (afb. 1.9). Zo valt meteen op hoe haar jakje fel oplicht. Uit de analyse van de verfmonsters weten we dat Vermeer hier veel gele oker gebruikte; de ijzeroxides van dit pigment zie je op de kaart duidelijk terug. Bovendien gebruikte hij hier in de onderlagen verschillend gekleurde okers, zo blijkt uit de verfmonsters, die vermoedelijk ook deels bijdragen aan het signaal voor de aanwezigheid van ijzer. Ook licht de geelgekleurde sleep van haar tulband op, ook hier door het gebruik van gele oker. Bovendien zie je dat de schaduwgedeelten van haar gezicht lichter gekleurd zijn; ook hier mengde Vermeer gele oker in het verfmengsel. Je kunt op de scan dus goed zien op welke plekken over het hele schilderij verspreid hij bepaalde pigmenten gebruikt heeft en in welke relatieve concentraties.

Naast de delen van haar gezicht en kleding waar je de aanwezigheid van bepaalde elementen, mede op basis van de verfmonsters, verwacht, kunnen dit soort verspreidingskaarten je ook op het spoor brengen van details die je anders misschien over het hoofd had gezien. Zo is aan de linkerkant van het gezicht (haar rechterwang, voor de kijker links) een duidelijk oplichtende rand te zien met een hogere concentratie ijzer, als een contour. Op het schilderij is daar niet direct iets van te zien, maar bij nader onderzoek bij sterke vergroting met een digitale 3D-microscoop werd de verklaring voor deze ‘ijzercontour’, en daarmee ook het geheim van de prachtige zachte overgang van achtergrond naar het gezicht, snel gevonden (afb. 1.10).

Aan de rand van de wang is zichtbaar dat de lichte huidskleur van het gezicht niet direct grenst aan de donkere achtergrond, maar dat Vermeer hier een geleidelijke overgang maakte, waarbij hij met een getrapte opbouw steeds een klein gedeelte van de onderliggende schilderlaag zichtbaar liet. Rechts is de heldere kleur van het gezicht te zien, met als dominante pigmenten loodwit en wat vermiljoen (laag 4). Links daarvan is

1.9: MA-XRF-verspreidingskaart van het element ijzer.



een laag aanwezig met oker, loodwit en mogelijk wat vermiljoen (laag 3). Vermoedelijk is dit een deel van de dubbele onderlaag die zichtbaar is op dwarsdoorsnedes van verfmonsters die zijn genomen in de lichte gedeelten van het gezicht. Links daarvan is een bruine rand te zien (laag 2), die in ieder geval een ijzerhoudend pigment bevat en pas dan komen we bij de achtergrond (laag 1).

In de dwarsdoorsnedes van het gezicht van het meisje is een dergelijke bruine verflaag niet te zien; het gaat hier vermoedelijk dus om een lijn, niet om een bredere laag. Waarschijnlijk heeft Vermeer in een vroeg stadium dus alleen de contour van het gezicht aangegeven in deze bruine verf – een extra bewijs voor een rudimentaire opzet ter voorbereiding? – en heeft hij deze deels onbedekt gelaten om een zachte overgang tussen gezicht en achtergrond tot stand te brengen, die het gezicht een extra ruimtelijk effect geeft. De bruine lijn en de onderlaag van het gezicht dragen bij aan de duidelijk zichtbare ijzercontour op de XRF-scan, maar de subtiele opbouw van dit gebied wordt alleen zichtbaar als je die letterlijk en figuurlijk onder de loep neemt. Zo kunnen analytische technieken aanleiding geven om bepaalde gedeeltes van het schilderij nog eens extra aandachtig te bekijken, en vice versa.

Het Meisje in kleur

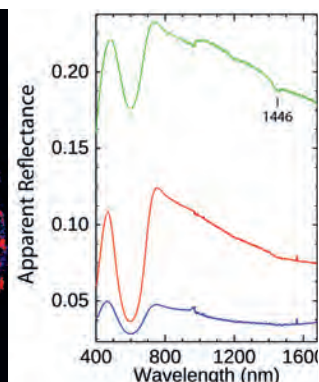
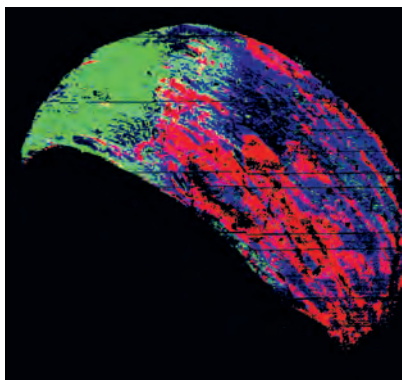
De figuur van het meisje valt eigenlijk in drie grote kleurvlakken uiteen: het gele jasje, haar gezicht en de blauw-gele tulband. De kleuren die Vermeer gebruikte

voor het meisje zelf hebben in de loop der tijd misschien wat van hun nuances verloren, maar aan de hand van de monsters kunnen we nog goed achterhalen welke pigmenten hij voor de verschillende gebieden heeft gebruikt. Hieruit blijkt dat die bovenste verflagen in de verschillende delen van het meisje vaak een of twee primaire pigmenten bevatten die voor een bepaald kleurgebied overeenkomen, maar dat de verhoudingen van de pigmenten onderling verschillen voor de delen in het licht en de delen in het donker. Zo bevat het gele jakje vooral veel gele oker, met daardoorheen wat fijn ultramarijn, een kostbaar blauw pigment. In de lichte delen is bovendien loodwit bijgemengd, terwijl dat in de schaduwgedeelten ontbreekt. Aan de schaduwen is dan weer een rood lakpigment toegevoegd dat in het lichte gedeelte ontbreekt. Voor het gezicht van het meisje gebruikte Vermeer in zowel de lichtere als donkere gedeeltes vermiljoen, gele oker en loodwit, waarbij hij vooral voor de gedeeltes in het licht veel loodwit gebruikte. Voor het blauw van de tulband gebruikte Vermeer opnieuw het kostbare ultramarijn. Ook hier mengde hij loodwit bij voor de lichtere gedeeltes. De gele sleep bevat als belangrijkste pigment opnieuw gele oker, hoewel de blauwgekleurde rand aan de onderkant, die in het licht ook een gele weerschijn heeft, het pigment loodtingeel bevat.

De monsters laten ook zien hoe dun en fijn Vermeer de verf opbracht; sommige lagen zijn niet meer dan enkele micrometers dik. Bovendien zijn de meeste verflagen scherp afgetekend en van elkaar gescheiden in de dwarsdoorsneden: de lagen lopen vrijwel nergens in elkaar over. Daaruit kunnen we afleiden dat Vermeer de verf goed liet drogen voor hij een nieuwe laag aanbracht, en in ieder geval voor de opbouw van het schilderij niet 'nat-in-nat' werkte, wat betekent dat de schilder de nieuwe laag aanbrengt op een nog natte onderlaag, zodat de

1.10: Detailfoto van de rechterwang van het meisje, waarop de geleidelijke overgang van de achtergrond (1) naar het gezicht (4) te zien is met twee gedeeltelijk zichtbaar gelaten verflagen (2 en 3).

1.11: Verspreidingskaarten van verschillende spectra waargenomen met RIS in het gebied van de blauwe tulband die duiden op verschillende vermengsels. De kleuren komen overeen met de spectra in de grafiek ernaast.



lagen enigszins mengen en er een gemarmerd effect ontstaat. Vermeer werkte zijn schilderij kennelijk geduldig en weloverwogen uit. Alleen in de bovenste verflagen zien we dit nat-in-nat in sommige gedeelten van het *Meisje met de parel*; daar werkte hij snel en doeltreffend, om de licht- en schaduwgebieden zo vloeiend mogelijk in elkaar te laten overlopen.

Geavanceerde scantechnieken bevestigen veel bevindingen die op basis van de verfmonsters werden gedaan. Ze leggen zelfs nog meer details bloot over Vermeers werkwijze dan uit de monsters alleen kunnen worden afgeleid. Op de metingen met **reflectance imaging spectroscopy (RIS)** voor het blauwe gedeelte van de tulband (afb. 1.11), vallen drie spectra op die karakteristiek zijn voor belangrijke gebieden op de tulband. De drie spectra, weergegeven door de groene, rode en blauwe lijnen, hebben overeenkomsten; de duidelijkste daarvan zijn de piek bij 468-480 nanometer, het blauwe gebied van het elektromagnetisch spectrum, en een diepe 'kuil' in de grafiek bij 600 nanometer. Dit specifieke verloop van de lijn is kenmerkend voor het pigment ultramarijn. De bovenste, groene lijn, geeft het spectrum aan met de hoogste reflectie, de onderste, blauwe lijn, met de laagste. In de groene lijn zie je bij 1446 nanometer nog een kuiltje, dat een indicatie is voor extra absorptie en kenmerkend is voor een van de bestanddelen van loodwit. Dit kuiltje geeft dus aan dat het verfmengsel dat bij dit spectrum hoort loodwit bevat. Ook de andere lijnen lijken eenzelfde kuiltje te hebben, hoewel je dat in de grafieken nauwelijks kunt zien.

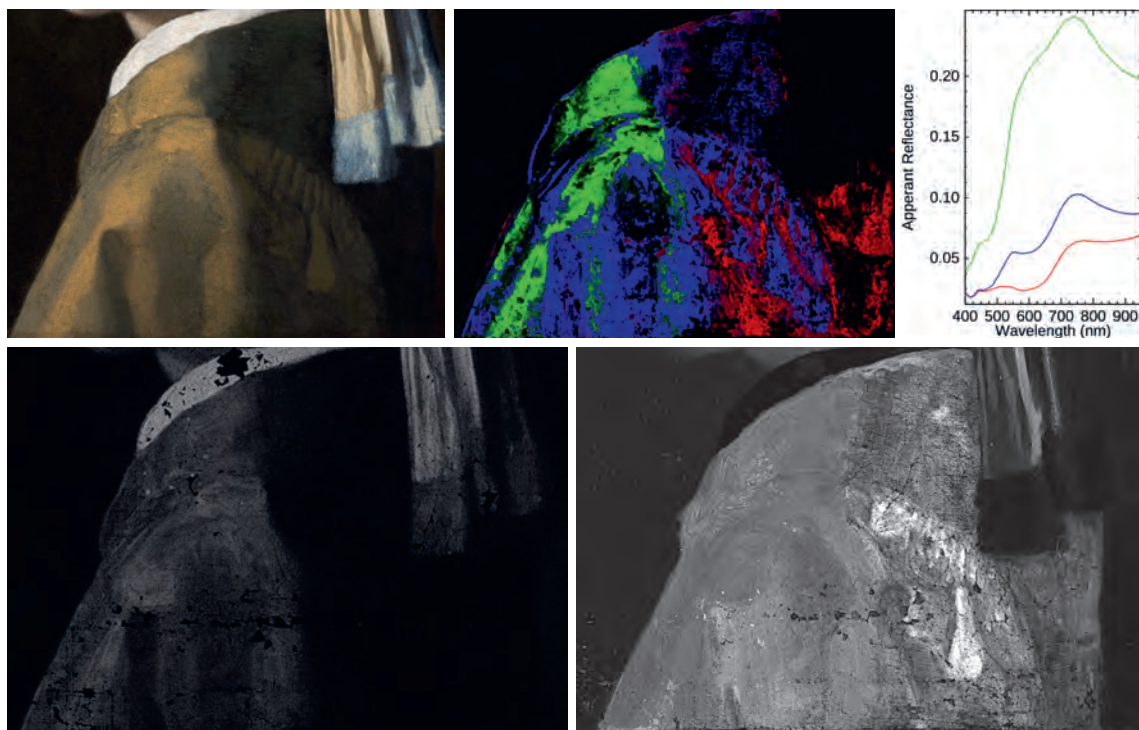
Als je gaat kijken met welke plekken de verschillende spectra corresponderen, zie je inderdaad dat het groene gebied overeenkomt met de lichtste gedeelten van de tulband, waarin relatief veel loodwit is gebruikt, terwijl de blauwe lijn overeenkomt met de donkerste gebieden, waarin het minste loodwit is gemengd. Het bevestigt de informatie van de verschillende spectra: we hebben te maken met drie kleurgebieden waarvan de basis in grote lijnen overeenkomstig is, zoals blijkt uit de globale vorm van het spectrum van het blauwe ultramarijn. Als je hier loodwit bijmengt verhoog je de algehele reflectie van het verfmengsel; het witte pigment reflecteert licht namelijk veel makkelijker dan de gekleurde pigmenten. Het is dus logisch dat de lijn die overeenkomt met de lichtste gedeelten van de tulband, met het meeste loodwit, de 'hoogste' lijn heeft met de meeste reflectie.

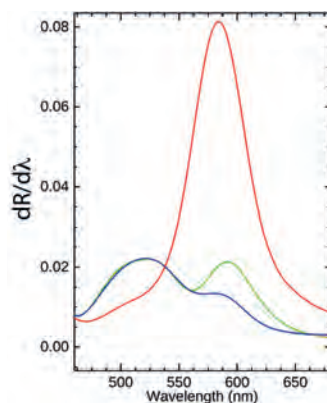
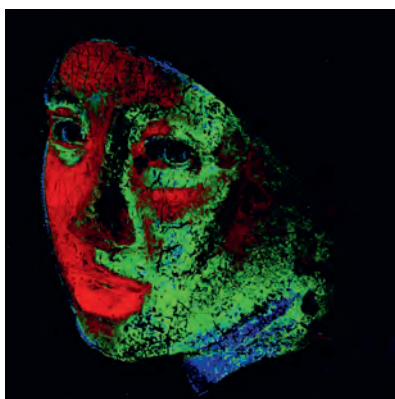
Iets vergelijkbaars zie je bij het gele jakje van het meisje. Een combinatie van RIS en MA-XRF laat goed zien hoe Vermeer dat heeft geschilderd (afb. 1.12). MA-XRF-metingen tonen dat in het hele jakje oker is gebruikt (ijzer), maar dat alleen in het verlichte gedeelte ervan loodwit is gebruikt; op de

verspreidingskaart voor lood zie je dat dit element aan de achterzijde van het jakje helemaal niet is gebruikt. De RIS-kaart laat zien dat de lichtste gedeelten van het jakje (groen) bestaan uit een mengsel van gele oker en loodwit. Het blauwe spectrum komt grotendeels overeen met het groene, maar die hebben beide een lagere reflectie: minder loodwit. Bovendien zit in deze grafiek een kuil rond 600 nanometer die bij het groene spectrum ontbreekt; net zoals bij de tulband wijst dit op de aanwezigheid van ultramarijn. Vermeer gebruikte dit pigment waarschijnlijk om de verf in de donkerdere vouwen van het jakje een koelere kleur te geven, een werkwijze die we ook op andere schilderijen van hem tegenkomen. De rode gedeelten van de RIS-kaart komen dan weer grotendeels overeen met die van de blauwe gebieden, maar met een nog lagere reflectie – minder of geen loodwit – en een iets ander verloop van de grafiek, die veroorzaakt wordt door een rood lakpigment, gebruikt om de donkerste schaduwen nog meer diepte te geven.

Voor het jakje komen de interpretaties op basis van MA-XRF en RIS grotendeels overeen, maar de twee technieken kunnen ook complementaire in-

1.12: Verspreidingskaarten van verschillende spectra waargenomen met RIS in het jakje van het meisje. Daaronder verspreidingskaarten van de elementen lood (Pb) en ijzer (Fe), gemaakt op basis van MA-XRF-scans.





formatie geven, zoals blijkt uit de metingen van het gezicht van het meisje. Bepaalde gedeelten daarvan hebben weliswaar karakteristieke reflectiespectra (afb. 1.13), maar die spectra blijken voor de huidskleuren eigenlijk heel dicht bij elkaar te liggen. De verschillen in de spectra veroorzaakt door verschillende pigmenten zijn dus vrij klein. Om verschil te kunnen zien, moet je de waargenomen spectra nogmaals bewerken. Op basis van die afgeleide spectra kunnen we vaststellen dat de verlichte gedeelten van haar gezicht relatief gezien vooral het rode pigment vermiljoen bevatten (rode spectra), terwijl de gedeelten in de volle schaduw gedomineerd worden door oker (blauw spectrum). De groene spectra zitten hier een beetje tussenin, en bevatten zowel oker als vermiljoen. Maar zelfs in de rode gedeelten wijzen de spectra op de aanwezigheid van oker.

Als je dit vergelijkt met de MA-XRF-verspreidingskaarten voor de chemische elementen die kenmerkend zijn voor die twee pigmenten – kwik voor vermiljoen, ijzer voor oker – zie je duidelijke overeenkomsten (afb. 1.14). Volgens deze kaarten is vermiljoen vooral gebruikt voor de lippen en de lichtere gedeelten van het gezicht, hoewel ook voor sommige schaduwgedeelten een zwak signaal te zien is. Ijzer is inderdaad vooral aanwezig in de nek en de schaduwgedeelten van het gezicht, zoals ook uit de RIS-metingen blijkt. Maar dat er ook ijzer, en dus oker, aanwezig is in de beschenen gedeelten van het gezicht zou je uit de MA-XRF-metingen nooit kunnen concluderen. Er is hier maar weinig oker gebruikt, wat betekent dat de uitgezonden fluorescentiestraling tijdens de meting relatief zwak is. Het loodwit dat ook in deze gedeelten aanwezig is, absorbeert die zwakke straling. Het toont een van de nadelen van de XRF-techniek aan: materialen met een sterke absorptie kunnen het signaal van andere pigmenten onderdrukken, zodat je die makkelijk kunt missen. RIS biedt hier dus een zinvolle aanvulling: die ‘ziet’ al die pigmenten wel.

Met moderne technieken is een nog subtieler onderscheid te maken in de materialen die Vermeer heeft gebruikt; je kunt niet alleen pigmenten en mengsels van pigmenten herkennen, maar zelfs onderscheid maken in de kwaliteit van die pigmenten. Zo is loodwit weliswaar één enkel pigment dat wit is, maar het gangbare loodwit bestaat in chemisch opzicht uit twee verschillende kristalvormen: het waterhoudende hydrocerussiet en het watervrije cerussiet, waarbij de eerste kristalvorm het grootste bestanddeel vormt. Door het productieproces van loodwit aan te passen kon de verhouding tussen deze twee kristalvormen veranderen. Loodwit met een hoger gehalte aan hydrocerussiet heeft over het algemeen grotere pigmentdeeltjes. Loodwit met relatief veel cerussiet heeft kleinere pigmentdeeltjes en is dus relatief ‘fijner’.

Met **macroröntgendiffractie (MA-XRD)** kun je dat onderscheid in kristalvorm van chemische verbindingen zichtbaar maken. De MA-XRD-scans van het gezicht van het meisje laten zien dat de verlichte gedeelten relatief meer hydrocerussiet bevatten dan de donkere gedeelten (afb. 1.15). De verspreidingskaart van cerussiet laat een veel uniformere verspreiding over het gezicht zien. Het suggereert dat Vermeer doelbewust loodwit van verschillende kwaliteiten gebruikte, anders zouden de scans van de beide kristalvormen er hetzelfde uitzien. Loodwit met fijnere pigmentdeeltjes en een hoger gehalte cerussiet is iets meer doorschijnend, wat mogelijk verklaart dat dit type loodwit is gebruikt voor de schaduwgedeelten van het gezicht, waar meer van de onderste donkere lagen zichtbaar moesten blijven voor het gewenste effect.

1.13: Verspreiding van verschillende verfmengsels in het gezicht, op basis van RIS.

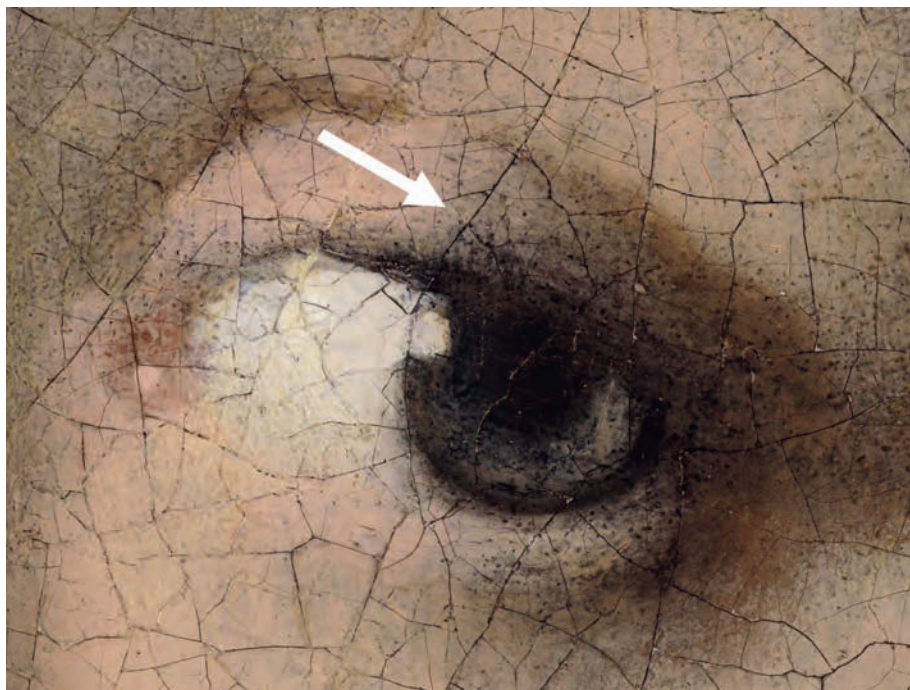
1.14: Verspreidingskaarten van de elementen kwik (Hg) en ijzer (Fe) op basis van MA-XRF-scans.





Wat we niet meer zien

Bovendien kun je met moderne analysetechnieken aspecten van het schilderij achterhalen die door de tand des tijds verloren zijn gegaan. Ook als de kleur van bepaalde pigmenten inmiddels vervaagd of veranderd is, blijven de chemische bestanddelen waaruit het pigment bestaat nog steeds aanwezig. Daar waar Vermeer bijvoorbeeld ooit oker gebruikte maar we dat niet meer kunnen zien zal op een XRF-scan in de regel nog steeds het element ijzer te zien zijn.



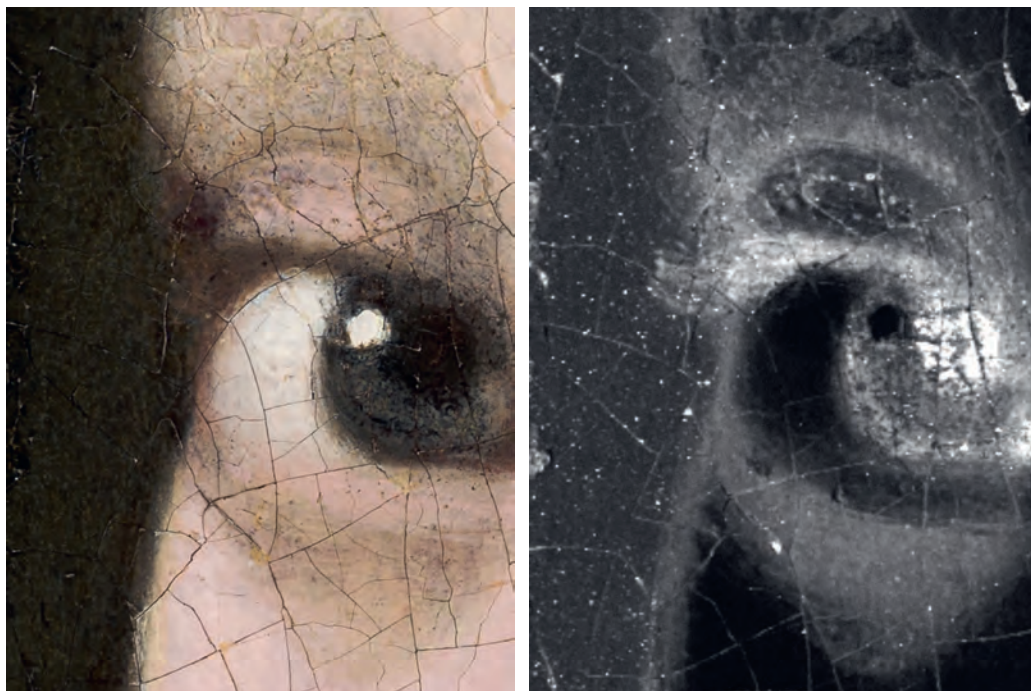
Zo lijkt het op het eerste gezicht alsof het meisje geen wimpers heeft. Als je heel erg inzoomt, zijn bij haar linkeroog (voor ons rechts) wel dunne bruine penseelstreken zichtbaar (afb. 1.16), maar bij het andere oog leken die te ontbreken. Toch zijn op de XRF-scan voor ijzer boven dit rechteroog duidelijk de vorm van wimpers zichtbaar (afb. 1.17), die kenmerkend met een ijzerhoudend pigment geschilderd waren. Oorspronkelijk moet dit detail grotendeels zijn weggevallen tegen de donkere achtergrond waarop het grootste deel van de wimpers zich bevindt, maar het feit dat het niet goed te zien zou zijn weerhield Vermeer er klaarblijkelijk niet van om de wimpers wel degelijk te schilderen.

Het lijkt er sterk op dat Vermeer een uitstekend beeld had van wat hij wilde doen en dat hij dit idee trefzeker ten uitvoer bracht. Zien we hem bij het *Meisje* dan nergens twijfelen, of van gedachten veranderen? Op röntgenopnames is vaak zichtbaar of een kunstenaar in de loop van het schilderproces veranderingen heeft aangebracht, die in de kunstgeschiedenis met de Italiaanse term *pentimenti* worden aangeduid – *pentimento* betekent letterlijk ‘berouw’. In zo’n geval lichten op de röntgenfoto delen van het schilderij op die niet corresponderen met de plaatsen waar je ze op het huidige schilderij zou verwachten; figuren bijvoorbeeld die eerst geschilderd zijn en vervolgens weer overschilderd omdat de schilder toch een andere compositie wilde.

Dat soort duidelijke ‘momenten van berouw’ lijken er bij het *Meisje* niet te zijn, of in ieder geval zijn ze niet zo omvangrijk dat ze zichtbaar worden op een reguliere röntgenopname. Maar uit het multispectrale infrarood-reflectogram (MS-IRR) blijkt dat Vermeer de positie van het oor op enig moment heeft aangepast en het hoger heeft geplaatst (afb. 1.18). Bovendien maakte hij de aansluiting van de tulband met het gezicht rechter; het reflectogram laat zien dat die lijn oorspronkelijk iets bochtiger was. Ook is de achterkant van de nek van het meisje op het reflectogram veel duidelijker te zien. Op het uiteindelijke schilderij maakte Vermeer deze overgang veel zachter, zodat nauwelijks vast te stellen valt waar de nek precies ophoudt. Het feit dat dit eigenlijk de enige echte veranderingen zijn die we kunnen vinden – klein bier, zou je kunnen zeggen – laat inderdaad zien dat Vermeer zeker in het geval van het *Meisje* een nauwgezette schilder was die zijn compositie met grote zorg voorbereidde, haar trefzeker neerzette op het doek en er vervolgens vrij weinig meer aan veranderde.

1.15: MA-XRD-scans van het *Meisje met de parel*, waarop de verdeling van de verschillende kristalvormen waaruit loodwit bestaat te zien is. Midden: hydrocerussiet; rechts: cerussiet.

1.16: Detailfoto van het linkeroog van het meisje, waarop de schuin geplaatste wimpers te zien zijn.



Het onderzoek naar het *Meisje met de parel* laat goed zien hoe verschillende onderzoeksmethoden overlappen en elkaar complementeren. Uit de verfmongsters blijkt in detail welke pigmenten gebruikt zijn in bepaalde gedeelten van het schilderij. Met technieken als MA-XRF en RIS kan de verdeling van die pigmenten over grotere gebieden in kaart worden gebracht, waarbij de monsters aanwijzingen geven over hoe je bepaalde metingen zou moeten interpreteren en welke elementen – en dus pigmenten – die scantechnieken eventueel missen. Dat kan dan weer aanleiding geven om bepaalde gedeelten van het schilderij nauwkeuriger te bekijken, eventueel geholpen door digitale technieken, om zo in te zoomen op een manier die voor het menselijke oog onmogelijk is.

De parel als pièce de résistance

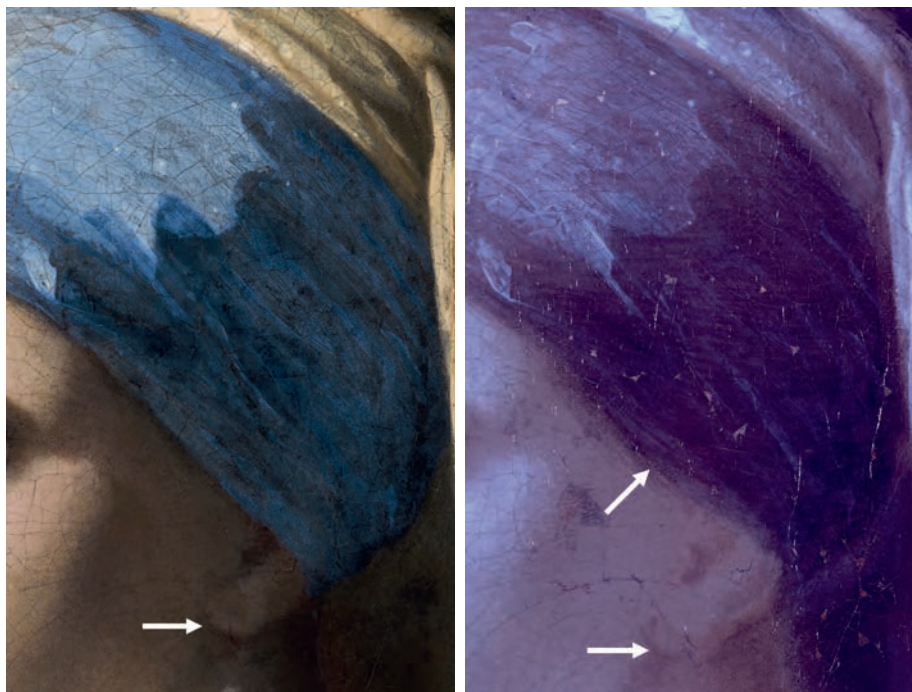
Door alle beschikbare onderzoeksmethoden te gebruiken, waarbij er altijd wel een techniek beschikbaar is om de beperkingen van de andere op te vangen, door heel goed te kijken, de opbouw van de lagen te vergelijken en vooral bij de randen te kijken naar de overgangen tussen kleurgebieden kunnen

we ook de volgorde waarin Vermeer schilderde vaststellen. Nadat hij met monochrome kleurvlakken de compositie in grote lijnen had opgezet, eventueel met wat steunlijnen voor belangrijke elementen, voltooide hij de donkere achtergrond als eerste. Vervolgens schilderde hij de huidtinten van het gezicht van het meisje, daarna haar kleding; eerst het jakje en de witte kraag en als laatste de tulband. Daarbij bracht hij eerst de lichtere blauwtinten van de stof aan, daarna de geeltinten van de sleep en als laatste de donkerblauwe gedeelten. Hij bracht op bepaalde punten doorschijnende glacislagen aan om extra glans en verzadiging van de kleur te verkrijgen en voegde hooglichten toe om het lichtspel te benadrukken. Bovendien bracht hij op de kleding en tulband her en der wat dikkere stippen verf aan om textuur te suggereren. De stippen overlappen elkaar soms; in een schilderij dat verder zo dun en vlak geschilderd is geeft dat kleine beetje reliëf een extra driedimensionaal effect.

In het laatste stadium, misschien wel het allerlaatste stadium van het schilderproces, volgde ook de beroemde parel: die is geschilderd boven op de complete huidopbouw van de

1.17: Detail van het rechteroog met daarnaast de verspreidingskaart van ijzer op basis van MA-XRF-scans. Hierop zijn de wimpers van dit oog duidelijk zichtbaar.

1.18: Detailfoto van de tulband en het oor van het meisje, met daarnaast een infraroodopname van datzelfde gebied gemaakt met MS-IRR. De pijlen geven veranderingen in de positie van het oor en de tulband aan.





nek. Het is eigenlijk niet veel meer dan de kunstige suggestie van een parel; feitelijk bestaat hij uit niet meer dan twee kleine, goed geplaatste details: aan de onderkant een dunne veeg loodwit om de reflectie van de kraag te suggereren, aan de bovenzijde in loodwit een traanvormig hooglicht met een extra dikke stip in het hart als reflectie van het licht (afb. 1.19). Op basis van de verschillende scans kunnen we ook concluderen dat de parel oorspronkelijk niet groter is geweest dan we nu zien, in pigmenten die vervolgens zijn vervaagd. De parel is een meesterlijke illusie: Vermeer manipuleert hier de menselijke waarneming en foft ons zodat we denken een hele parel te zien.

Schokkende onthullingen zijn er in de diepere lagen van het schilderij misschien niet gevonden. Maar juist door de afwezigheid van dat soort ‘ontdekkingen’ kun je bij het *Meisje* heel goed richten op de subtiele details van de schildertechniek en het materiaalgebruik. We weten welke pigmenten Vermeer op welke plekken gebruikte, hoe hij het schilderij opbouwde en op een paar plekken tijdens het schilderproces subtiel aanpaste, en hoe hij zijn materialen manipuleerde om de visuele effecten te bereiken die zo kenmerkend zijn voor het *Meisje*: de licht- en schaduw effecten en de zachte overgangen daartussen en de opvallende grote parel. De hier getoonde voorbeelden vormen nog maar een fractie van de grote hoeveelheid uiterst gedetailleerde informatie die de onderzoekers van het *Girl in the Spotlight*-project hebben verzameld.

Het onderzoek leverde een belangrijke bijdrage aan de systematische bestudering van Vermeers werkwijze. Als meer van zijn schilderijen op een vergelijkbare manier in kaart worden gebracht, kun je onderzoeken op welke punten ze overeenkomen en hoe ze verschillen. Komen in al zijn schilderijen de kenmerkende strakke scheidingen tussen verflagen voor, die wijzen op een zorgvuldige en geduldige opbouw? Kun je zijn werken op die manier, door middel van een analyse van het materiaal, onderscheiden van bijvoorbeeld de losse nat-in-nattoets van Frans Hals, of de dikkere, reliëfrijke verfmassa's van de schilderijen van de late Rembrandt? Openbaren die zichtbare verschillen in techniek zich ook op diepere niveaus in het schilderij? Op basis van de data van het *Meisje* alleen kunnen we dit soort conclusies niet trekken, maar ze vormen een schitterende en veelbelovende belofte voor toekomstig onderzoek.

1.19: Detailfoto van de parel gemaakt met een 3D digitale microscoop, met strijklicht van links.