

Kleurhistorisch onderzoek

Uitvoeringsrichtlijn URL 2004

ALGEMENE INFORMATIE BIJ DEZE UITGAVE

Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de kwaliteitseisen aan een kleurhistorisch onderzoek (KHO) van een object, gebouw (in- en/of exterieur) of samenstel van gebouwen. In de uitvoeringsrichtlijn worden vier typen onderzoek onderscheiden die variëren in diepgang: een kleurhistorische inventarisatie, een kleurhistorische verkenning, een specialistisch kleurhistorisch onderzoek en een integraal afwerkingsonderzoek (zie § 4.2.3 tot en met § 4.2.6). Besproken worden de verschillende stappen die bij deze typen onderzoek doorlopen worden (§ 4.2.2) en wat er in de rapportage van een kleurhistorisch onderzoek opgenomen moet zijn (§ 4.4). Daarnaast komen de eisen aan het proces aan de orde, waaronder waaraan een offerte met Plan van Onderzoek moet voldoen (§ 3.2.2 en § 3.3).

Doel

Deze uitvoeringsrichtlijn beoogt een handvat te bieden voor het uitvoeren van bovengenoemde vier typen kleurhistorisch onderzoek.

Door middel van deze URL willen betrokkenen bij kleurhistorisch onderzoek (opdrachtgevers, overheden en de beroepsgroep van kleuronderzoekers) de professionalisering van het onderzoek bevorderen. Meer eenduidigheid in de typen onderzoek, de eisen aan de rapportage en kennis en kunde van een kleuronderzoeker zal de kwaliteit van het werk verbeteren. Dit kan bovendien leiden tot een duidelijker rol van het kleuronderzoek in het restauratieproces.

Relatie met BRL 2000

Een organisatie of persoon die zich wil onderscheiden wat betreft het uitvoeren van kleurhistorisch onderzoek voor monumenten, kan een procescertificaat behalen. Een certificaathouder voldoet aan de eisen in deze uitvoeringsrichtlijn en in de Beoordelingsrichtlijn Erkend Monumenten Adviesbureau (BRL EMA 2000).

De gecertificeerde organisatie of persoon heeft het recht om het logo Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg te voeren.

Beheer

Deze uitvoeringsrichtlijn wordt beheerd door de Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (ERM). Het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Restauratiekwaliteit, ondergebracht bij ERM, beheert deze beoordelingsrichtlijn inhoudelijk. De actuele versie van deze beoordelingsrichtlijn staat op de website van ERM (www.stichtingerm.nl) en is op elektronische wijze tegen ongewenste aanpassingen beschermd. Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele en door het CCvD Restauratiekwaliteit goedgekeurde en vastgestelde teksten met het doel hieraan rechten te (kunnen) ontleen.

© 2016 Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg

Vrijwaring

De stichting ERM is behoudens in geval van opzet of grove schuld niet aansprakelijk voor schade die bij de certificerende instelling, het uitvoerende (gecertificeerde) bureau of derden ontstaat door het toepassen van deze uitvoeringsrichtlijn met de bijbehorende beoordelingsrichtlijn of bij het gebruik van de bijbehorende certificaten.

De begeleidingscommissie bestond uit:

- Wineke Allersma (Vereniging Natuurmonumenten)
- Randolph Algera (restaurator/kunstschilder, Art-Dekor)
- Bert van Bommel (Atelier Rijksbouwmeester, TU Delft)
- Harriën van Dijk (Bouwhistoricus, gemeente Hilversum, en zelfstandig)
- Angelique Friedrichs (kleuronderzoeker/restaurator, Stichting Restauratie Atelier Limburg)
- Frank Haans (bouwhistoricus, Monumenten Advies Bureau)
- Heide Hinterthür (architect, Topaz Architecten)
- Ruth Jongsma (kleuronderzoeker/restaurator, bureau voor kleuronderzoek & restauratie), penvoerder URL
- Bert Jonker (kleuronderzoeker/restaurator, Bert Jonker Restauratie Beschilderingen Kleuronderzoek))
- Walter de Koning (Stichting ERM), voorzitter.
- Miranda Maring (adviseur Hobéon),
- Ferry Ovink (schilder historisch schilderwerk)
- Mariël Polman (specialist kleur en schilderijen, RCE)
- Claudia Versloot (restauratiedeskundige, Gemeente Groningen)



Fig. 1. Twee schematische gevelbeelden van een ensemble in tuindorp 'de Geitenkamp' te Arnhem. Boven het bestaande kleurbeeld en daaronder een hypothetische reconstructie door het architectenbureau op basis van het uitgevoerde verkennende kleurhistorisch onderzoek.

Inhoud

1. Inleiding	6
1.1 Onderwerp	6
1.2 Typering van kleurhistorisch onderzoek	6
2. Terminologie	8
2.1. Algemeen	8
2.2 Begrippen en definities	8
2.2.1. Algemeen	8
2.2.2. Specifiek voor deze URL geldende begrippen en definities	13
3. Eisen aan het proces	31
3.1 Algemeen	31
3.1.1 Uitgangspunten bij beslissingen over onderhoud en restauratie	31
3.1.2 De plaats van kleurhistorisch onderzoek in de restauratieladder	32
3.1.3 Vergunning en kleurwijziging	33
3.2 Voorbereiding – afspraken voorafgaand aan het KHO	33
3.2.1 Administratieve/zakelijke afspraken voorafgaand aan het uitvoeren van KHO	33
3.2.2 Voorbereiding van het KHO, Plan van Onderzoek (PvO)	34
3.3 Offertevereisten	35
3.3.1 Inhoud van de offerte	35
3.3.2 Onafhankelijkheid	35
3.3.3 Kwaliteit van uitbesteed of door derden opgesteld werk	36
3.4 Communicatie	36
4. Eisen aan een kleurhistorisch onderzoek	37
4.1 Moment van onderzoek	37
4.2 Typen onderzoek en de verschillende stappen in het onderzoek	37
4.2.1 Typen onderzoek	37
4.2.2 De verschillende stappen binnen het onderzoek	37
4.2.3 Type 1. Kleurhistorische inventarisatie	39
4.2.4 Type 2. Kleurhistorische verkenning	40
4.2.5 Type 3. Specialistisch kleurhistorisch onderzoek	42
4.2.6 Type 4. Integraal afwerkingsonderzoek	44
4.3 Hulpmiddelen bij onderzoek op locatie	47
4.4 Rapportage	49
4.4.1 Algemeen	49
4.4.2 Inhoud van de rapportage	49
5. Kennis en ervaring	54
BIJLAGE 1. Verantwoording afbeeldingen	57
BIJLAGE 2. Gebruikte literatuur	58
BIJLAGE 3. Benoemen van teruggevonden kleuren	59
BIJLAGE 4. Laboratoriumonderzoek	62
BIJLAGE 5. Stratigrafieformulieren	65
BIJLAGE 6. Stratigrafie/topografieschema's	70



Fig. 2. Het Cygnus Gymnasium – voormalige Ambachtsschool – aan de Wibautstraat te Amsterdam. De uitkomsten van het uitgebreide verkennende kleuronderzoek lieten zien dat er duidelijk een patroon (ritmering) van de gekleurde kozijnen bestaat. Enkele ramen waren vernieuwd (zwart = niet aanwezig) of niet op de juiste plek aanwezig. Af te leiden is dat de twee omcirkelde ramen ooit zijn verwisseld.

1. INLEIDING

1.1 Onderwerp

Kleurhistorisch onderzoek wordt uitgevoerd om het veranderend historisch kleurbeeld dat aanwezig is op objecten en ensembles in interieur, architectuur en stedebouw te achterhalen. Dit onderzoek kan uitgevoerd worden op:

- objecten
- gebouwen: in de gebouwde omgeving, op het in- en/of exterieur van gebouwen;
- ensembles: bouwwerken of grotere stedebouwkundige ensembles (woonwijken/straten etc.).

In het bijzonder omvat het kleurhistorisch onderzoek (KHO) het onderzoek naar de aanwezigheid van een historisch verflagenpakket en bouwmaterialen met kleur. Doel van dit onderzoek is met behulp van het verflagenpakket en aanwezige gekleurde bouwmaterialen de geschiedenis vast te leggen van de kleurige afwerking van het object, gebouw of ensemble.

De kennis over toegepaste kleuren en materialen draagt bij aan een beter begrip van: de geschiedenis van de architectuur, de betekenis van de toegepaste afwerkingen voor de architectonische beleving van een bepaalde fase in de bouwgeschiedenis, en de indertijd gewenste uitstraling van het object/gebouw. Naast kennis over de toegepaste afwerkingen in bepaalde perioden – helpt het KHO ook inzicht te krijgen in het schildersambacht en de wijze waarop er in het verleden geschilderd werd.

Naast het onderzoek aan het object of ensemble zelf kan archief- en literatuuronderzoek aanvullende informatie verschaffen om de in situ gevonden resultaten te kunnen duiden en waarderen. De conclusie van het onderzoek (of waardebeoordeling) kan meegewogen worden in de conceptvorming bij plannen voor onderhoud en restauratie, reconstructie en herbestemming.

1.2 Typering van kleurhistorisch onderzoek

Aanleidingen voor KHO

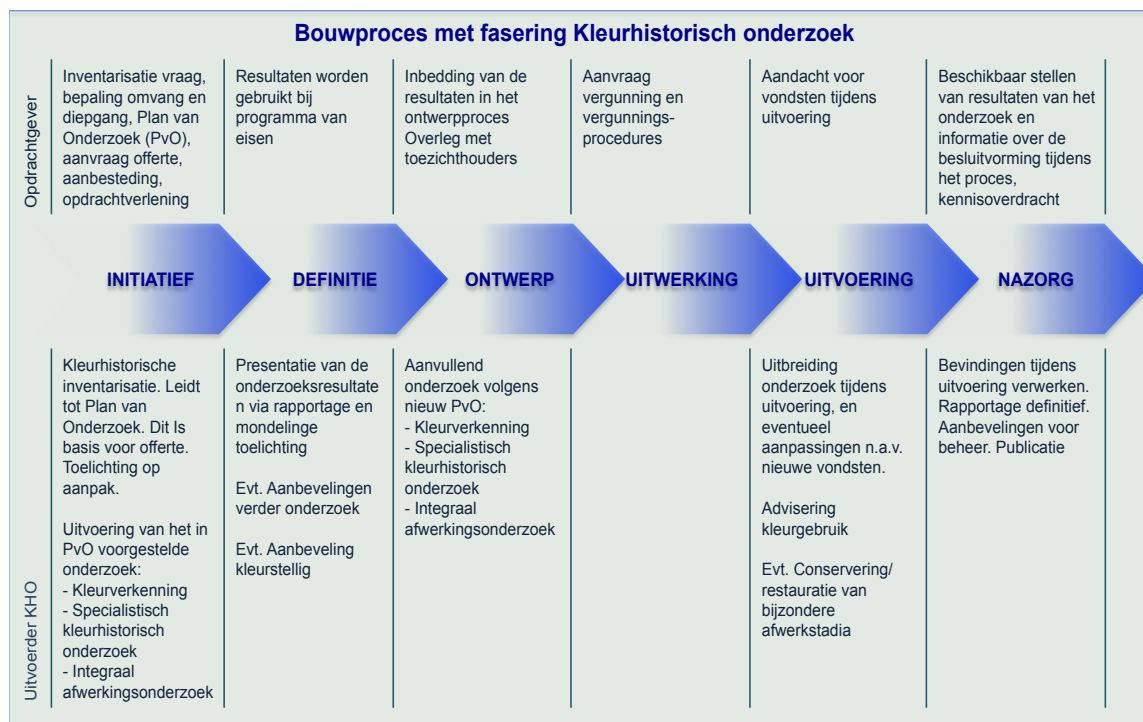
Er zijn verschillende aanleidingen om kleurhistorisch onderzoek uit te voeren:

1. Het KHO kan worden ingezet om aanwezig kleurig materiaalgebruik en kleurige afwerkingen te documenteren. Dit gebeurt als historische materialen en afwerkverflagen te slecht zijn om te behouden en verwijderd worden. Of in een noodsituatie kan met spoed een KHO gevraagd worden, zodat voor de toekomst duidelijk is vastgelegd wat de 'potentie' van een gebouw is.
2. Het KHO kan een beter begrip geven van eerdere veranderingen aan een gebouw. De geschiedenis van verbouwingen en ingrepen kan met behulp van KHO onderzoek beter in kaart worden gebracht. Op deze wijze dient het kleurhistorisch onderzoek als aanvulling op of verfijning van het bouwhistorisch onderzoek.
3. Het KHO brengt de geschiedenis van het materiaal, kleur- en verfgebruik op de architectuur naar voren. Hierdoor ontstaat een beter begrip van de verschillende bouw- en architectuurstijlen en ruimteconcepten en hun kleurgebruik. Het KHO kan helpen om de eigenaar te laten zien hoe een ontwerp bedoeld is. De oorspronkelijk schoonheid van het gebouw en de intentie van de architect zijn vaak versluierd door latere toevoegingen en veranderingen.
4. De bij het KHO teruggevonden materialen, kleuren of bijzondere afwerkingen kunnen als onderlegger dienen bij de conservering of restauratie van een gebouw of bij herstelwerkzaamheden. Het KHO kan bijvoorbeeld aangeven dat er zulke bijzondere afwerkingen aanwezig zijn, dat het herstel daarvan een optie is. Denken bijvoorbeeld aan het herstellen of vrijleggen van bijzondere hout-of marmerimitaties, speciale betonafwerkingen of pleisterwerk.
5. KHO is onderdeel van het waardestellend onderzoek dat voorafgaand aan de planvorming voor de restauratie van een object wordt uitgevoerd.

Waarop wordt KHO uitgevoerd?

De objecten of bouwwerken waarop kleuronderzoek kan plaatsvinden zijn zeer divers. Bij objecten kan men bijvoorbeeld denken aan beelden in de openbare ruimten, lantaarnpalen, elektriciteitskasten. Bij gebouwen gaat het bijvoorbeeld om het exterieur van gevels, bruggen, exterieurs van complexe bouwkundige ensembles zoals fabrieken, boerderijen en buitenplaatsen met bijgebouwen, wijken of

hele straten. Interieurs kunnen behoren bij genoemde gebouwen. Daarbij kan men naast stijkkamers in Top 100-monumenten ook denken aan winkelinterieurs, kerkinterieurs of stations uit de wederopbouwperiode. Feitelijk kunnen alle onderdelen in de gebouwde omgeving waarop kleur is toegepast onderwerp zijn voor kleurhistorisch onderzoek.



Schema met daarin de verschillende stappen van het kleurhistorisch onderzoek uitgezet tegen het bouwproces.

Vier typen KHO

Kleurhistorisch onderzoek kent vier typen onderzoek:

- kleurhistorische inventarisatie,
- kleurhistorische verkenning,
- specialistisch kleurhistorisch onderzoek en
- integraal afwerkingsonderzoek.

Deze typen onderzoek hebben een verschillende mate van diepgang en worden ingezet afhankelijk van de onderzoeksvraag.

Inventarisatie vindt meestal voorafgaand aan het vervaardigen van een Plan van Onderzoek plaats. Hierbij wordt in een snelle rondgang gekeken naar de potentie van een gebouw voor het uitvoeren van kleuronderzoek. De uitkomst van deze inventarisatie kan leiden tot een Plan van Onderzoek voor een volgend type onderzoek – of tot een beknopte rapportage.

Kleurhistorische verkenning, specialistisch onderzoek of integraal afwerkingsonderzoek worden uitgevoerd volgens een Plan van Onderzoek, meestal nadat een inventarisatie heeft plaatsgevonden. Ook kan een specialistisch of integraal onderzoek voortkomen uit een eerder uitgevoerde inventarisatie of verkenning. Dit heeft te maken met de bevindingen en de wensen die tijdens het bouwproces worden geformuleerd (zie hiervoor § 4.2.3 tot en met § 4.2.6.).

Inbedding van KHO in het bouwproces

Het is zinvol het kleurhistorisch onderzoek vroeg in het proces van planvorming te laten plaatsvinden. Zodoende kunnen de resultaten, eventueel in samenhang met de gegevens uit een Bouwhistorisch Onderzoek, uitgangspunten leveren voor een restauratie- of herbestemmingsplan. Het gaat hierbij om gefundeerd en bewust architectonische of technische keuzes te kunnen maken gedurende het ontwerp en bouwproces.

2. TERMINOLOGIE

2.1. Algemeen

Hieronder zijn in paragraaf 2.2.1 de algemene begrippen opgenomen en in paragraaf 2.2.2 de begrippen die specifiek in deze uitvoeringsrichtlijn om uitleg vragen.

Voor termen en begrippen in de kwaliteitszorg voor monumenten gelden die zoals beschreven op de website van de Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (www.stichtingERM.nl).

Voor de algemene termen en begrippen in de monumentenzorg gelden die zoals beschreven in 'Bouwkundige termen' van Haslinghuis en Janse (5e druk, Leiden 2004).

2.2 Begrippen en definities

2.2.1 Algemeen

Begrippen en definities zoals onder meer genoemd in de BRL 2000 'Erkend Monumenten Adviesbureau' (BRL ERM 2000 EMA):

Adviseur	Deskundige gericht op de instandhouding van het monument ten aanzien van bouwtechnische en/of bouwhistorische aspecten. ¹
Architect	In restauratie gespecialiseerde architect die is ingeschreven in het Architectenregister, beheerd door het Bureau Architectenregister (BA) of een daarmee vergelijkbaar register in een lidstaat van de EU. ²
Bedrijfsopleidingsplan	Een periodiek te actualiseren document dat beschrijft welke kennis en kunde binnen het bedrijf aanwezig is, hoe deze kennis en ervaring op peil te houden, uit te wisselen en over te dragen, welke behoeften, tekorten, verbeterpunten en aandachtspunten er bestaan en hoe deze in te vullen, als uitvloeisel van het beleidsplan met de strategische- en operationele doelstellingen van het bedrijf en toegespitst op de bijzonderheden van het uit te voeren restauratiewerk.
Beeldbepalend gebouw of object	Een gebouw of object, dat niet als monument is beschermd, maar een kenmerkend onderdeel vormt van een stads- of dorpsgezicht (naar het oordeel van burgemeester en wethouders).
Beoordelingsrichtlijn (BRL)	In deze uitvoeringsrichtlijn is dat de Beoordelingsrichtlijn 'Erkend Monumenten Adviesbureau' (BRL ERM 2000).
Certificaat	De kwaliteitsverklaring zoals deze wordt afgegeven een door de RvA of in een andere lidstaat van de EU aangewezen erkende certificerende instelling (CI) aan een certificaathouder.
Certificaathouder	De rechtspersoon aan wie het certificaat is afgegeven.
Certificerende instelling	Een door ERM aangestelde certificerende organisatie die de certificaten afgeeft aan de certificaathouders op basis van de ERM-richtlijnen.

¹ Bij voorkeur een adviseur die voldoet aan de EMA-criteria. Adviseurs die erkend zijn op basis van de EMA, voldoen aan de deskundigheidseisen die gelden voor het realiseren van de door ERM voorgestane restauratiekwaliteit.

² Bij voorkeur een architect die voldoet aan de GEAR-criteria. Architecten die erkend zijn op basis van de GEAR, voldoen aan de ambities en uitgangspunten die gelden voor het realiseren van de door ERM voorgestane restauratiekwaliteit.

Compatibiliteit	Mate waarin de eigenschappen van het nieuwe materiaal is afgestemd op het bestaande. Een ingreep of behandeling mag geen schade (in technische of esthetische zin) toebrengen aan het aanwezige historische materiaal. De ingreep zelf dient binnen die randvoorwaarden zo duurzaam mogelijk te zijn.
Competentie	Aangetoond vermogen om kennis, vaardigheden en/of houding en persoonlijke kwaliteiten in voorkomende situaties op adequate, doelbewuste en gemotiveerde wijze proces- en resultaatgericht toe te passen.
Conserveren	Werkzaamheden aan (onderdelen van) een gebouw om verval te stoppen of dreigende aantasting te voorkomen met als doel het zo veel mogelijk handhaven van de aanwezige verschijningsvorm. Onderscheid wordt gemaakt tussen actieve en passieve conservering.
Externe kwaliteitsbewaking (EKB)	Een certificerende instelling bewaakt als externe partij of het systeem van interne kwaliteitsbewaking en de uitvoeringspraktijk van de organisatie aan de eisen van de BRL/erkenningregeling voldoen.
Fabrikant	Een natuurlijke of rechtspersoon die een bouwproduct vervaardigt of laat ontwerpen of vervaardigen, en dat product onder zijn naam of merknaam verhandelt.
Herbehandelbaar(heid)	Herbehandelbaarheid betekent dat wanneer de behandeling is gedegradeerd tot een niet-acceptabel niveau, het mogelijk moet zijn om een nieuwe behandeling aan te brengen.
Hoofdaannemer	Een organisatie in het maatschappelijk verkeer die zelfstandig en voor eigen rekening en risico een bedrijf voert, eventueel met inschakeling van onderaannemers.
Imiteren	Vervaardigen van een nieuw onderdeel in de oorspronkelijke vorm met gebruikmaking van nieuwe technieken en oorspronkelijke of modernere materialen.
Instandhouding	Het proces van voorbereiding en uitvoering gericht op het fysiek handhaven en laten functioneren van gebouwen of objecten en hun onderdelen door middel van conserveren, onderhouden, repareren, kopiëren, imiteren en verbeteren.
Karakteristiek gebouw of object	Een gebouw of object, dat niet als monument is beschermd, maar een kenmerkend onderdeel vormt van een stads- of dorpsgezicht (naar het oordeel van burgemeester en wethouders).
Kopiëren	Vervaardigen van een nieuw onderdeel in oorspronkelijke vorm met gebruikmaking van oorspronkelijke technieken en oorspronkelijke of gelijke(soortige) materialen.
Kwalificatie	Bewijs van persoonlijke eigenschappen, opleiding, training en/of werkervaring.
Monument	Een onroerend goed (gebouw of object) dat als beschermd is geregistreerd door rijk, provincie of gemeente. Onder monumenten vallen ook gebouwen en objecten die voorbescherming als monument genieten.

Onderhouden	Werkzaamheden aan (onderdelen van) een gebouw of object die in principe worden uitgevoerd met een regelmatige interval en voorzien in een periodiek voorzienbare behoefte, mede met als doel de uitstraling op peil te houden en ingrijpende werkzaamheden te voorkomen.
Ontmantelen	Als ontmantelen (of demonteren) worden alle activiteiten aangemerkt waarbij constructies uit elkaar worden genomen, materialen worden weggenomen of afwerkingen worden afgenomen, om zo veel mogelijk te worden hergebruikt.
Opdrachtgever	De opdrachtgever van het bedrijf, in het geval van een aannemer is dit doorgaans de principaal in het bouwproces, eventueel vertegenwoordigd door zijn architect of adviseur.
Prestatie	De mate waarin een eigenschap (bijvoorbeeld sterkte of waterdichtheid) voldoet aan de eis, uitgedrukt in een grenswaarde en gemeten, berekend of beproefd volgens de bij de eis behorende bepalingmethode. ³
Proefstuk	Een representatief voorbeeld op welke wijze het werk wordt geconserveerd, gerepareerd, gekopieerd, geïmiteerd of verbeterd met materialen in de juiste kwaliteit, vorm en samenstelling.
Projectplan	Een document dat de planmatige samenhang beschrijft van de specifieke maatregelen, voorzieningen en volgorde van activiteiten die nodig zijn voor de realisatie en de kwaliteitszorg van een project.
Reconstrueren	Het in een vroegere verschijningsvorm terugbrengen.
Renoveren ⁴	Het vernieuwen van een gebouw om het te laten voldoen aan eigentijdse eisen op het gebied van: veiligheid, functionaliteit, comfort en duurzaamheid (waaronder milieubelasting). Binnen de URL valt daaronder: verbeteren.
Repareren	Plaatselijke herstelwerkzaamheden waarbij zo weinig mogelijk materiaal wordt vervangen, veranderd of toegevoegd met gebruikmaking van oorspronkelijke of modernere reparatiematerialen.
Restauratie	In het algemeen het onderhouden, herstellen, aanpassen, verbeteren of in de oorspronkelijke staat terugbrengen van een monument of historisch (kunst)object.
Restauratie KHO	In nauwere zin, aansluitend bij de term restauratie zoals deze gehanteerd wordt bij de restauratie van 'objecten' in musea, is restauratie enkel het herstellen van een kunstobject in een van te voren te bepalen verschijningsvorm, welke op dat moment voor het desbetreffende object het meest passend gevonden wordt. Dit kan de oorspronkelijke toestand zijn.

³ Deze definitie wijkt af van de definitie in de Bouwproducten Verordening (CPR). Wanneer een 'prestatie conform de CPR' wordt bedoeld, dan wordt dit vermeld.

⁴ Onder renoveren wordt in het algemeen verstaan: het grondig opknappen en moderniseren van oude woningen, gebouwen of wijk. In de restauratiesector wordt renoveren ook wel gebruikt voor het opknappen van historische gebouwen zonder monumentenstatus. 'Restauratieprojecten' bij een monument of cultuurhistorisch belangrijk gebouw omvatten in toenemende mate ook werkzaamheden die als renovatie gekenschetst kunnen worden. Vooral ook wanneer sprake is van ander of intensiever gebruik. Denk aan werkzaamheden rond het isoleren en het gebruik van uit energetisch oogpunt betere installaties.

Restaureren	Het uitvoeren van herstelwerkzaamheden aan gebouwen met monumentenstatus, dan wel met een duidelijke cultuurhistorische waarde, die verder gaan dan normaal onderhoud en tot doel hebben het gebouw in goede staat te brengen met behoud van cultuurhistorische waarden. Binnen deze uitvoeringsrichtlijn (URL) vallen daaronder: conserveren, repareren, kopiëren en imiteren.
Restaureren KHO	In nauwere zin valt onder het restaureren zoals dat in musea wordt uitgevoerd het conserveren en herstellen van een object in een van tevoren vastgelegde technische/esthetische staat. Restaureren als handeling bestaat niet. Het gaat bijvoorbeeld om oppervlaktevuil verwijderen, vernis afnemen, lacunes vullen, lacunes ontstoren, lacunes retoucheren. Kopiëren, imiteren en verbeteren vallen hierbij niet onder restauratiehandelingen, tenzij het gaat om het opvullen/aanvullen/retoucheren etc. van vullingen. Daarbij wordt als stelregel gehanteerd dat 80% van het origineel aanwezig moet zijn, en dat je dan verantwoord kan aanvullen. Anders spreekt men van reconstructie.
Reversibiliteit	Een ingreep moet volledig omkeerbaar zijn. Of het gaat bij de ingreep om een herkenbare toevoeging, die dankzij de herkenbaarheid weer ongedaan kan worden gemaakt.
Scholingsplan	Een periodiek te actualiseren meerjarig document (tenminste voor twee jaar) dat beschrijft welke kennis en kunde bij het bedrijf aanwezig is, hoe deze kennis en ervaring op peil wordt gehouden en welk tekort aan kennis er is en hoe deze lacune wordt opgevuld.
Slopen	Als slopen worden alle activiteiten aangemerkt waarbij materiaal vernietigd of zodanig verwijderd wordt dat het niet meer of zeer beperkt ter plaatse voor hergebruik in aanmerking komt.
Uitvoeringsrichtlijn (URL)	Een document met uitvoeringstechnieken, methoden en de technische specificaties van materialen, gebruik van producten, verbindingen etc.
Verbeteren ⁵	Vervaardigen van een nieuw onderdeel in oorspronkelijke of aangepaste vorm met gebruikmaking van nieuwe technieken en oorspronkelijke of modernere materialen; waarbij de prestaties worden verbeterd ten aanzien van: veiligheid, functionaliteit, comfort en duurzaamheid (waaronder milieubelasting).
Vernieuwen	Het vervangen van het bestaande voor een nieuw vervaardigd onderdeel in een oude vorm. Vernieuwen kan door kopiëren, imiteren of verbeteren.
Vervangen	Het door nieuw gelijk(soortig) materiaal vervangen van een totaal aangetast onderdeel dat niet meer te conserveren, te repareren of opnieuw te gebruiken is.
Voorbescherming	Voorbescherming houdt in dat het vergunningstelsel van de Erfgoedwet (voor archeologische monumenten) respectievelijk de Wabo (voor andere dan archeologische monumenten) gedurende de procedure tot aanwijzing als beschermd monument van overeenkomstige toepassing is.

⁵ Zie ook het begrip Renoveren. 'Renoveren' heeft betrekking op het gebouwniveau en 'verbeteren' op onderdeelniveau.

Waardestelling

Het vaststellen van de cultuurhistorische waarde(n) (monumentale waarden) van gebouw of bouwdeel. De waardestelling beargumenteert waarom bepaalde bouwdelen het behouden waard zijn. Hierbij worden vijf hoofdcriteria gehanteerd: cultuurhistorische waarden, architectuur- en kunsthistorische waarden, situationele en ensemblewaarden, gaafheid en herkenbaarheid, en zeldzaamheid.

Werkplan

Een plan van aanpak (omschreven planning en werkwijze) voor in ieder geval de risicovolle en restauratiespecifieke onderdelen van het werk.



Fig. 3. Kleuronderzoek op een deurkozijn aan de Muntstraat te Utrecht; links een soort toverbal vervaardigd als onderdeel van een inventarisatie en rechts een kleurentrap vervaardigd bij een verkennend kleurhistorisch onderzoek waarbij meer dan 40 verflagen onderscheiden zijn.

2.2.2. Specifiek voor deze URL geldende begrippen en definities

ACC	Acoat Color Codification system. Standaard-kleursysteem gehanteerd door Sikkens (AkzoNobel). Deze codering rangschikt de kleuren naar hun basiseigenschappen: kleur, verzadiging en helderheid (zie Bijlage 1).
Actieve conservering	Bij actieve conservering worden, in tegenstelling tot passieve conservering, handelingen aan het object verricht. Het doel van deze handelingen is om verval van het object te verhinderen of in ieder geval te vertragen. Het vastzetten van losse delen, oppervlaktevuil verwijderen en scheuren repareren vallen onder actieve conservering.
Anorganisch pigment	Anorganische pigmenten zijn onder te verdelen in drie groepen: minerale pigmenten afkomstig van delfstoffen (zoals azuriet en orpiment), synthetische anorganische pigmenten (deze worden sinds lange tijd fabrieksmatig vervaardigd, zoals loodwit, vermiljoen) en gekleurde aarden (verweringsproducten van ijzerhoudende gesteenten en mineralen, zoals okers en ombers).
Archiefonderzoek	Archiefonderzoek is het gericht en systematisch zoeken in archieven naar voor een onderzoek relevante gegevens. Bij kleurhistorisch onderzoek zijn oude afbeeldingen (tekeningen en foto's) een belangrijke bron van informatie, evenals ontwerpen en bestekken uit de bouwperiode van een pand. Daarnaast kunnen inventarissen, verbouwingsbestekken, familiegeschiedenis en kennis van de architectuur- (of theoretische) opvattingen van de architect, of de artistieke invloedsfeer waarin deze zich bevond, aanvullende gegevens leveren die relevant zijn voor het onderzoek.
Architectuurhistorisch onderzoek	Architectuurhistorisch onderzoek is het onderzoek naar de bouwgeschiedenis van een gebouw of een gebouwd object, inclusief de architectonische verschijningsvormen, vormgeving, decoraties, toegepaste materialen en bouwstijl. Het plaatst het gebouw of het object in een cultuurhistorische context. Onderdeel hiervan zijn de architectuurconcepten: het ruimtelijk, organisatorisch en/of functioneel ordeningsprincipe dat ten grondslag ligt aan het object. Dit kan verhelderend zijn voor de daarin te herkennen kleur- en materiaaltoepassingen.
Bindmiddel	Het 'bindende' element bij het vervaardigen van een verf. Naast het bindmiddel worden pigmenten, vulmaterialen en verdunners toegevoegd. De meest gebruikte bindmiddelen zijn drogende oliën (rauwe lijnolie, gebleekte lijnolie, gekookte lijnolie, standolie), halfdrogende oliën (papaverolie, walnotenolie), lijmen (caseïne, dierlijke lijmen en tempera), minerale bindmiddelen (o.a. kalk en waterglas), wassen en harsen (natuurlijk en synthetisch).
Bouwhistorie	1. Wetenschappelijke discipline waarvan de beoefenaars de geschiedenis van objecten/gebouwen, de praktijk van het bouwen in het verleden en de ontwikkeling van materialen en constructies onderzoeken. 2. Chronologisch overzicht van de stichting, bouw en verbouwingen van een object, gebouw of complex van gebouwen – het object van onderzoek – de belangrijkste gegevensbron.⁶

⁶ Richtlijnen bouwhistorisch onderzoek, uitgave v.d. RCE, Stichting Bouwhistorie Nederland Vereniging Nederlandse gemeenten, Atelier Rijksbouwmeester, Rijksgebouwendienst, Den Haag, april 2009, p.27.

Bouwhistorisch onderzoek	Onderzoek naar de bouw, verbouwings- en gebruiksgeschiedenis van gebouwen, complexen van gebouwen, of gebieden, in hun ruimtelijke samenhang, aan de hand van de vorm, de constructies, de gebruikte materialen en de afwerking. Het onderzoek brengt – onder andere aan de hand van bouwsporen – in kaart hoe de oorspronkelijke situatie was en welke veranderingen er in de loop der tijd zijn aangebracht en beschrijft de bestaande situatie als uitkomst van die eerdere processen. ⁷
Bouwhistorische verkenning	Andere benaming voor bouwhistorische opname. Een van de drie soorten onderzoek die bij de Richtlijnen bouwhistorisch onderzoek worden onderscheiden, naast bouwhistorische inventarisatie en ontleding. De bouw- en gebruiksgeschiedenis van het object (gebouwde structuur) wordt hierbij in kaart gebracht. Belangrijk hierbij is het vast stellen welke elementen uit de verschillende bouwfasen het object bevat. Daaraan kan een waardestelling gekoppeld worden. ⁸
Bronnenonderzoek	Onderzoek naar geschreven teksten uit het verleden die meer kunnen vertellen over de vervaardiging van het pand, de ontwerpconcepten van de architect en/of kunstenaars, het schilderen van een pand of over bijvoorbeeld het vervaardigen van verf. Schildertechnische bronnen kunnen bijvoorbeeld zeer behulpzaam zijn bij het interpreteren van een bepaalde aangetroffen laagopbouw.
Bronvermelding	Volgens principe van het KNOB: de naam van de auteur zonder titulatuur, voorafgegaan door voorletters (geen voornamen). Titels van tijdschriften en boeken worden gecursiveerd; titels van artikelen tussen enkele aanhalingstekens geplaatst. Voor de gegevens over betreffende auteur(s), redacteur(en) en exacte titel dient de titelpagina van het boek (en niet het omslag) geraadpleegd te worden. Maximaal drie publicatieplaatsen (in het Nederlands) met daartussen een schuine streep; bij meer dan drie publicatieplaatsen alleen de eerste met daarachter [etc.]. Voorbeeld: G. van Tussenbroek, <i>Bouwhistorie in Nederland. Kennis en bescherming van gebouwen</i>, Utrecht 2000. Voorbeeld: H. Zijlstra, 'Platte daken en open hoeken', in: R. Dettingmeijer, M.T. van Thoor en I. van Zijl (red.), <i>Rietvelds Universum</i>, Rotterdam 2010, pp. 118-137.
Contextuele waardestelling	Hierbij worden de cultuurhistorisch waarden van een bouwwerk of structuur vergeleken met soortgelijke gebouwen op landelijk, regionaal of plaatselijk niveau. Voor beschermde monumenten heeft meestal al een contextuele waardestelling plaatsgevonden.
Cultureel erfgoed	Relicten uit het verleden die nu nog zichtbaar en tastbaar zijn, inclusief daaraan verbonden gebruiken, verhalen en gewoonten.
Cultuurhistorie	Het verhaal van alle fenomenen die met de beschavingsgeschiedenis van de mens te maken hebben en niet op natuurlijke wijze zijn ontstaan. In de praktijk wordt vaak een smallere definitie van de cultuurhistorie gehanteerd met de focus op het onroerende deel van het erfgoed, waarin archeologie (bodemarchief), historische geografie (cultuurlandschap), architectuurgeschiedenis, bouwhistorie en interieurhistorie (gebouwen en complexen) worden betrokken.

⁷ Zie noot 6: p. 27.

⁸ Zie noot 6: p. 8.

Dino-lite

Kleine digitale microscoop, via USB op een computer aan te sluiten. Verkrijgbaar in veel verschillende varianten met vergrotingen variërend van 20-200x tot wel 700x. In het kader van KHO bijvoorbeeld te gebruiken om verfmonsters globaal mee te bestuderen.

Documenteren

Vastleggen van bevindingen met behulp van fotografie, tekening en beschrijving, zodat per locatie vastligt wat daadwerkelijk is aangetroffen. Fotograferen van de stratigrafie gebeurt samen met een referentiefotokaart.



Fig. 4. Voorbeelden van een kleurentrap of stratigrafie. Links op een kozijnstijl van het Duivenhuis in Artis te Amsterdam, rechts op een raam van de Hildegardis meisjesschool te Rotterdam.



Fig. 5. Voorbeeld van het resultaat van een verkennend kleuronderzoek. De gevel wordt opnieuw in de teruggevonden 'oude' kleurstelling geschilderd.

E.C.C.O.

European Confederation of Conservator-Restorers' Organisations. E.C.C.O. beoogt het beroep conservator-restaurator van Cultureel Erfgoed te ontwikkelen en bevorderen. Dit zowel op praktisch, wetenschappelijk als cultureel niveau. De belangrijkste doelstellingen zijn: het bevorderen van een hoog niveau van opleiding en het bewerkstellingen van een wettelijke erkenning van de beroepsgroep. Hiertoe heeft E.C.C.O. de 'E.C.C.O. Professional Guidelines' vervaardigd en geaccepteerd. Deze bestaat uit drie delen: beroep, ethische code en basisvereisten aan opleidingen in conservering/restauratie.⁹

FT-IR

Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR). Onderzoeksmethode voor de identificatie van met name organische verbindingen zoals wassen, oliën, vetten, harsen, suikers en eiwitten. Van belang bij het achterhalen van bindmiddelen.

GC-MS

Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC-MS). Deze techniek wordt gebruikt voor de analyse en identificatie van bindmiddelen zoals analyse van oliën, alkyden, acrylaten, harsen, vernissen, wassen, insecticiden, pesticiden, vluchtige organische componenten (VOC's) in lucht, rubbers, plastics, polymeren en additieven in kunststof.

Gebruiksgeschiedenis

Onderzoek naar de chronologie van het gebruik of de bewoning van een gebouw, complex van gebouwen of gebied, dat onderzocht wordt gekoppeld aan de bouwhistorische ontwikkeling.

⁹ Bron: <http://www.ecco-eu.org/about-e.c.c.o./aims-and-objectives.html> (geraadpleegd 06-11-2015).

Gepolariseerd lichtmicroscopie	Een onderzoekstechniek die de identificatie van pigmenten en vezels mogelijk maakt.
Historische afwerklagen	In of op een object aangetroffen verflagen waarvan met zekerheid is vast te stellen dat deze enige tijd als afwerking in het zicht zijn geweest.
Historische verflagen	In of op een object aangetroffen 'lagen' waarvan niet met zekerheid is vast te stellen dat deze enige tijd als afwerking in het zicht zijn geweest. Hieronder vallen naast de afwerklagen ook de technische grond- en voorberekingslagen.
Historisch kleurgebruik	Algemene term waaronder meestal verstaan wordt dat de toegepaste kleur teruggrijpt op een oude 'historische' kleur. Deze historische kleur kan bij een kleurhistorisch onderzoek zijn aangetroffen, maar kan ook zijn gekozen uit bijvoorbeeld een van de vele monumentenwaaiers die in omloop zijn.
HPLC	High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Een analytische techniek om (organische) kleurstoffen, bitumen, aminozuren van bindmiddelen, ijzer/gallushoudende inkt, suikers en hun degradatieproducten, organische zuren en formaldehyde te identificeren.
Iconografisch onderzoek	Iconografie betekent letterlijk beeld beschrijven. Binnen de kunstgeschiedenis wordt onder iconografisch onderzoek het onderzoek verstaan waarbij afgebeelde objecten een betekenisdrager kunnen zijn. Het gaat daarbij om een diepere verborgen betekenis. Er zijn diverse naslagwerken en websites waar de symbolische betekenis van afgebeelde objecten/figuren etc. gegeven worden (RIPA, <i>Iconclass</i> etc.).
Infraroodreflectografie	Techniek die gebruikmaakt van het onzichtbare, warme infrarode licht; hiermee kan bijvoorbeeld een ondertekening op schilderij of schildering zichtbaar gemaakt worden.
Integraal afwerkingsonderzoek	In bepaalde situaties is kleurhistorisch onderzoek van de aanwezige gekleurde materialen en verflagen onvoldoende. Doordat bijzondere behangsels, pleisterlagen, betimmeringen etc. aanwezig zijn kan het belangrijk zijn alle aanwezige afwerkingen in een groter 'integraal' geheel te bestuderen. Waarbij ook een conditieopname of schade inventarisatie van bepaalde onderdelen gemaakt kan worden. Meestal gebeurt dit interdisciplinair. Vaak met als doel een verantwoord en gepast restauratievoorstel voor het gehele ensemble tot stand te brengen. Dit geeft een historisch verantwoorde reconstructie op alle architectuuronderdelen. En levert een restauratievoorstel voor een nader gespecificeerd onderdeel (in PvO).
Interdisciplinair	'Tussen de disciplines'. Het gaat om een benaderingswijze in de wetenschap waarbij niet vastgehouden wordt aan de eigen discipline of vakgebied, maar waar een tussenpositie wordt gecreëerd. ¹⁰ KHO is een 'interdisciplinair' vakgebied. Het combineert vaardigheden uit verschillende vakgebieden (chemie, manuele vaardigheid, architectuur/kunstgeschiedenis, materiaalkennis etc.).
Interieurhistorisch onderzoek	Onderzoek naar de vormgeving, ruimtelijke indeling decoraties, toegepaste materialen en de stijl en/of het architectonisch concept waarin het desbetreffende interieur is vormgegeven.

¹⁰ Bron: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Interdisciplinariteit> (geraadpleegd 06-11-2015).

Interne waardestelling	In een bouwhistorisch onderzoek is dit het relatieve belang van de onderdelen van een complex/gebouw t.o.v. het bebouw zelf. Denk hierbij aan stedenbouwkundig of landschappelijke situering, bouwmassa, constructie, gevel. De waardestelling volgt door deze onderdelen en aspecten van een bouwwerk of structuur te benoemen als hoge, positieve of indifferente monumentwaarden. Deze worden vooral binnen het de context van het object van onderzoek bekeken.
Kleur	Onder kleur worden bij kleurhistorisch onderzoek alle materialen verstaan die tezamen het kleurbeeld van de architectuur bepalen. Het gaat hierbij natuurlijk om verf waarbij ook glans, structuur en textuur een grote rol spelen. Daarnaast geven ook de bouwmaterialen als steen, hout, baksteen, beton en glas kleur aan de architectuur. Andere afwerkingen als goudleer, papierbehang en de stoffering van de ruimte zijn tevens mede bepalend voor het kleurbeeld van de ruimte.
Kleurbeeld	In algemene betekenis: compositie van kleuren in een beeldvlak. Architecten gebruiken het begrip voor de algehele kleurenindruk van de architectuur van een ensemble, gebouw of ruimte, voor het samenspel van dominante kleurelementen.
Kleurconcept	Wijze waarop een architect/ontwerper de kleuren in een ruimtelijk concept heeft uitgewerkt.
Kleurenfotospectrometer	De gereflecteerde kleur kan worden gemeten met behulp van een kleurenfotospectrofotometer. Metingen worden uitgevoerd in zichtbaar gebied (en een beetje daarbuiten) van een gegeven kleurvoorbeeld.
Kleurenprogramma	De verschillende kleuren die bij het terugbrengen van de oude kleurstelling in of op een gebouw in samenhang worden gepresenteerd.
Kleurenschets	Methode waarmee de aangetroffen kleuren visueel getoond worden. Dit kan met behulp van een tekening, ingekleurde foto, etc.. De kleurverdeling over de architectuur kan zo inzichtelijk worden gemaakt.
Kleurentrap	Een stratigrafie of kleurentrap (vroeger ook wel kleurenladder) is het resultaat van het naast elkaar blootleggen van de aanwezige oude verflagen met behulp van een chirurgisch scalpel. Door kleine vlakjes van alle kleurlagen naast elkaar vrij te leggen, ontstaat als het ware een trap van kleurvlakjes naar het verleden. Afspraak hierbij is om de drager als 0-laag te identificeren en de daarop liggende verf-/grond- en plamuurlagen oplopend te nummeren. Daarbij heeft de zichtlaag het hoogste nummer. Bij het vervaardigen van een kleurentrap kan ook gebruikgemaakt worden van fysische (warmte) of chemische hulpmiddelen (oplosmiddelen); duidelijk dient te worden waargenomen en genoteerd wat de effecten hiervan zijn op de vrijgekomen verflagen.
Kleurevaluatie	De gevonden kleuren en afwerkingskwaliteiten in relatie brengen tot de aan het object toegeschreven architectuurhistorische en architectuur-theoretische kenmerken en achtergronden.

Kleurhistorische inventarisatie	Bij een kleurhistorische inventarisatie wordt in korte tijd snel en doeltreffend nagegaan of en waar op een object, in een gebouw of stedenbouwkundig ensemble oude verflagen aanwezig zijn met een vermoedelijke monumentale waarde. Uit de bevindingen van deze kleurhistorische inventarisatie zijn nog geen conclusies te trekken over de toegepaste historische kleur en schilderingen. Dit vormt de basis voor een Plan van Onderzoek.
Kleurhistorische verkenning	De kleurhistorische verkenning is vergelijkbaar met bouwhistorische verkenning/opname. Als de inventarisatie aangevuld wordt met meerdere sonderingen, stratigrafieën en een paar verfmonsters, dan spreken we van een verkenning. In de verkenning wordt elk van de aangetroffen verflagen genoteerd. Hierdoor kan een indicatie worden gekregen van de verflaagopbouw. Op basis de analyse van de verfdwarsdoorsneden kan deze opbouw worden geanalyseerd. Aan de hand van de verkregen resultaten ontstaat een eerste beeld van de historische afwerkingen. De verkenning kan de basis vormen voor verdergaand 'specialistisch kleurhistorisch onderzoek'. De verkenning als zelfstandig onderzoek levert een betrouwbaar, maar niet volledig beeld van de historische kleurstelling en het historisch kleurgebruik.
Kleur(historisch) onderzoek	Algemene verzamelnaam voor onderzoek naar de gekleurde afwerkingen op een object/gebouw, etc.. Naast de aanwezige historische verflagen is hierbij ook aandacht voor andere gekleurde bouwmaterialen. Kleurhistorisch onderzoek is onder te verdelen in vier typen met alle een andere diepgang: een kleurhistorische inventarisatie, een kleurhistorische verkenning, een specialistisch kleuronderzoek en een integraal afwerkingsonderzoek.
Kleurpalet	Omschrijving/visualisering van de gevonden kleuren ten opzichte van elkaar en van de aanwezige historische materialen.
Kleurstof	Er bestaan zowel natuurlijke organische kleurstoffen als synthetische organische kleurstoffen. Tot 1850 zijn organische kleurstoffen afkomstig van dierlijke of plantaardige oorsprong zoals insecten, weekdieren, korstmossen, bessen en bomen. Kleurstoffen werden hoofdzakelijk voor het kleuren van textilia ingezet. Schilders pasten ze toe als lakpigment, door de kleurstof met behulp van aluin te laten neerslaan op vaste stof (krijt, aluminiumoxide of bariumsulfaat). Lakpigmenten leverden een transparante verf op. Groot nadeel van deze lakpigmenten is dat ze door inwerking van UV-licht snel hun kleur verliezen. Voorbeelden zijn Cochenille, Wede, Indisch geel. Met het doorbreken van de organische chemie ontwikkelde chemici in korte tijd honderden synthetische organische kleurstoffen. Deze hadden verschillende voordelen zoals afwezigheid van storende verontreinigingen, constante kwaliteit, zuiverheid van kleur en meestal een grote lichtechtheid en duurzaamheid. Voorbeelden zijn o.a. indigokarmijn, fuchsine, alizarine, hansa-gele pigmenten en koperftalocyaninen.
Kleurvenster	Een groter vrijgelegd vlak van een historische afwerking, meestal om de specifieke eigenschappen (kleur, textuur en kwaststreek) van deze laag te laten zien. Een decoratie (bijvoorbeeld biezen, paneelverdeling of ornamenten) of structuur van een marmer- of houtimitatie kan hiermee zichtbaar worden gemaakt.
Laboratoriumonderzoek	Bij kleurhistorisch onderzoek betreft dit het microscopisch en microchemisch onderzoek dat wordt uitgevoerd op verf-, pleister- en voegspeciemonsters (zie Bijlage 4).

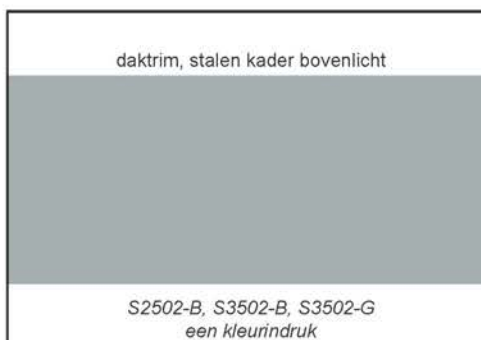
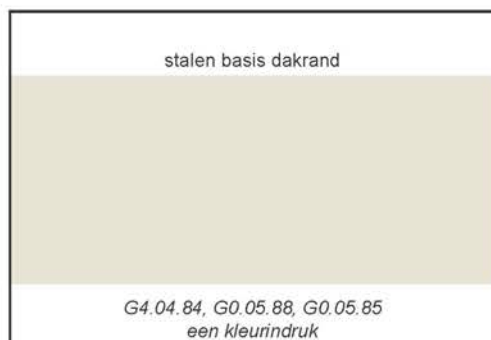


Fig. 6. Naast het onderzoek van verflagen worden ook de kleuren van het in het gebouw gebruikte materiaal bij het kleurhistorisch onderzoek betrokken. Kleurbenadering bij het Verkennend kleuronderzoek Karel Doormanstraat 320-330, W. van Tijen en H.A. Maaskant, Rotterdam.

Literatuuronderzoek	Onderzoek naar hetgeen is geschreven en gepubliceerd over het object van onderzoek (het gebouw, de architect of stijlperiode), de periode van ontstaan en de momenten van wijziging in gebruik en waardering.
Loupebril	Voorzetbril die vergroot (ca. 1,5 tot 5 keer), wat het werken aan precisiewerkjes vergemakkelijkt (zoals het vervaardigen van een stratigrafie).
Metamerisme	Het fenomeen waarbij twee kleuren die onder een bepaald soort verlichting (daglicht, TL-licht, gloeilamp, etc.) hetzelfde zijn, maar van kleur verschillen wanneer waargenomen onder een andere verlichtingsbron. Het kleurverschil dat ontstaat onder andere lichtomstandigheden wordt veroorzaakt door de kleurende bestanddelen (o.a. pigmenten) waaruit de verf is gemengd. Dit kan bijvoorbeeld optreden als de ene verf gemengd is met behulp van één pigment, terwijl de bijpassende verf gemengd is uit een mengsel van pigmenten. Andere factoren die een rol spelen bij metamerisme zijn variaties in glans, oppervlaktetextuur en de verhouding pigment/bindmiddel in een verf. Bij het opzetten van 'nieuwe' kleuren is het belangrijk deze zowel onder daglicht te beoordelen als onder de toekomstige lichtbron.
Microscopie	In het kader van kleurhistorisch onderzoek wordt meestal bedoeld het onder de microscoop onder grote vergroting (100 tot ca.1000 keer) bestuderen van de doorsnede door verflagen. Meestal worden vergrotingen van 200 tot 650 keer gebruikt. De optische microscoop wordt gebruikt voor onderzoek in op- en doorvallend licht, polarisatie, fluorescentie, helderveld op- en doorvallend licht en donkerveld opvallend licht. Voor de verfdwarsdoorsnede is een stukje monstermateriaal van ca. 0,5 mm in doorsnede nodig, dat alle lagen tot in de diepte van de laagopbouw bevat. ¹¹ Aan de hand van het resultaat van het microscopische onderzoek kan worden besloten tot welk verder onderzoek over te gaan en welke analytische technieken in te zetten. Beoordeling en soms identificatie van anorganische en organische materialen zoals pigmenten, bindmiddelen, vezels, houtsoorten.
Modular Cleaning Program	<i>The Modular Cleaning Program</i> (MCP) is zowel een systeem gekoppeld aan een database als een benadering voor het schoonmaken van kunstwerken. Dit systeem is ontwikkeld om restauratoren te helpen bij de aanpak van het schoonmaken van geschilderde oppervlakken en het verwijderen van vernis of verflagen. Het systeem werkt o.a. door te variëren met de PH van de te gebruiken gels. Het streven is hierdoor met minder polaire oplosmiddelen te werken (deze zijn veelal slecht voor mens en milieu). Het MCP is ontwikkeld vanuit de discipline van schilderijenrestauratie maar ook toepasbaar op alle schoon te maken 'oppervlakken'. Het systeem is ontwikkeld door Chris Stavroudis in samenwerking met Richard Wolbers. ¹² Dit systeem biedt een scala aan extra mogelijkheden naast de meer traditionele oplosmiddelenchemie die wordt gebruikt bij schilderijenrestauratie (het is daarvoor niet zonder meer een alternatief).

¹¹ Bron: <http://wiki.collectiewijzer.nl/> (geraadpleegd 0611-2015).

¹² Bron: cool.conservation-us.org/byauth/stavroudis/mcp/ (geraadpleegd 06-11-2015).

Monumentengegevens	De gegevens die opvraagbaar zijn bij gemeente, provincie of rijk over de status van het monument. Indien het gebouw een rijks- of gemeentelijk monument is, dan bestaat er ook een redengevende omschrijving waarin belangrijke gegevens van het gebouw vermeld staan en de reden waarom het monument is vermeld.
Multidisciplinair	Als er mensen met vanuit verschillende kennisvelden, disciplines bij betrokken zijn, als er meerdere specialismen betrokken zijn. ¹³
NCS	Natural Color System; ontwikkeld door het <i>Skandinaviska Färg-institutet AB</i> . Kleuren worden in NCS genoteerd met drie waarden: de hoeveelheid zwart (waarmee de intensiteit bepaald wordt), de 'kleurigheid' (<i>chromaticness</i>) en het percentage tussen twee van de elementaire kleuren Y geel, R rood, B blauw en G groen (zie Bijlage 1).
Ontstoren	De lacunes in een geschilderd oppervlak zodanig 'inkleuren' dat deze in het totaalbeeld niet meer opvallen. Hiervoor wordt het zogenaamde 'acqua sporca' ('vies water') veel gebruikt.
Oplosmiddel	Vloeistof waarin andere materialen opgelost kunnen worden. Er bestaan organische en anorganische oplosmiddelen.
Oral history	Geschiedenis die overgeleverd is door interviews met betrokken personen. Denk bijvoorbeeld aan oud-bewoners of in het verleden bij het project betrokken architecten.
Organisch pigment	Als organische kleurstoffen worden neergeslagen op een anorganisch substraat, spreekt men van organische pigmenten.
Passieve conservering	Het nemen van alle maatregelen om een object zo goed mogelijk te bewaren, waarbij het object zelf niet wordt behandeld. Het doel van passieve conservering is om verval van het voorwerp zo lang mogelijk uit te stellen door een optimale omgeving te creëren voor het object. Factoren waarnaar wordt gekeken zijn temperatuur, luchtvochtigheid, toevoer van licht en bescherming van het object.
Pigment	Het kleur gevende onderdeel van een verf. Er bestaan organische en anorganische pigmenten. Pigment is een gekleurde of witte poedervormige stof die in tegenstelling tot een kleurstof niet in een bindmiddel oplost.
Plan van Onderzoek	Een Plan van Onderzoek geeft een beschrijving van welk type onderzoek (verkenning, specialistisch, integraal) wordt ingezet en wat het doel is van het onderzoek (welke uitkomsten verwacht worden). Dit stuk dient als inhoudelijke overeenkomst tussen opdrachtgever en opdrachtnemer. Een Plan van Onderzoek wordt voorafgaand aan een KHO opgesteld in samenspraak met de opdrachtgever. Vóór het opstellen van het Plan van Onderzoek kan een inventarisatie worden uitgevoerd.
Preventieve conservering	Zie 'Passieve conservering'.

¹³ Bron: <http://www.encyclo.nl/begrip/multidisciplinair> (geraadpleegd 06-11-2015).

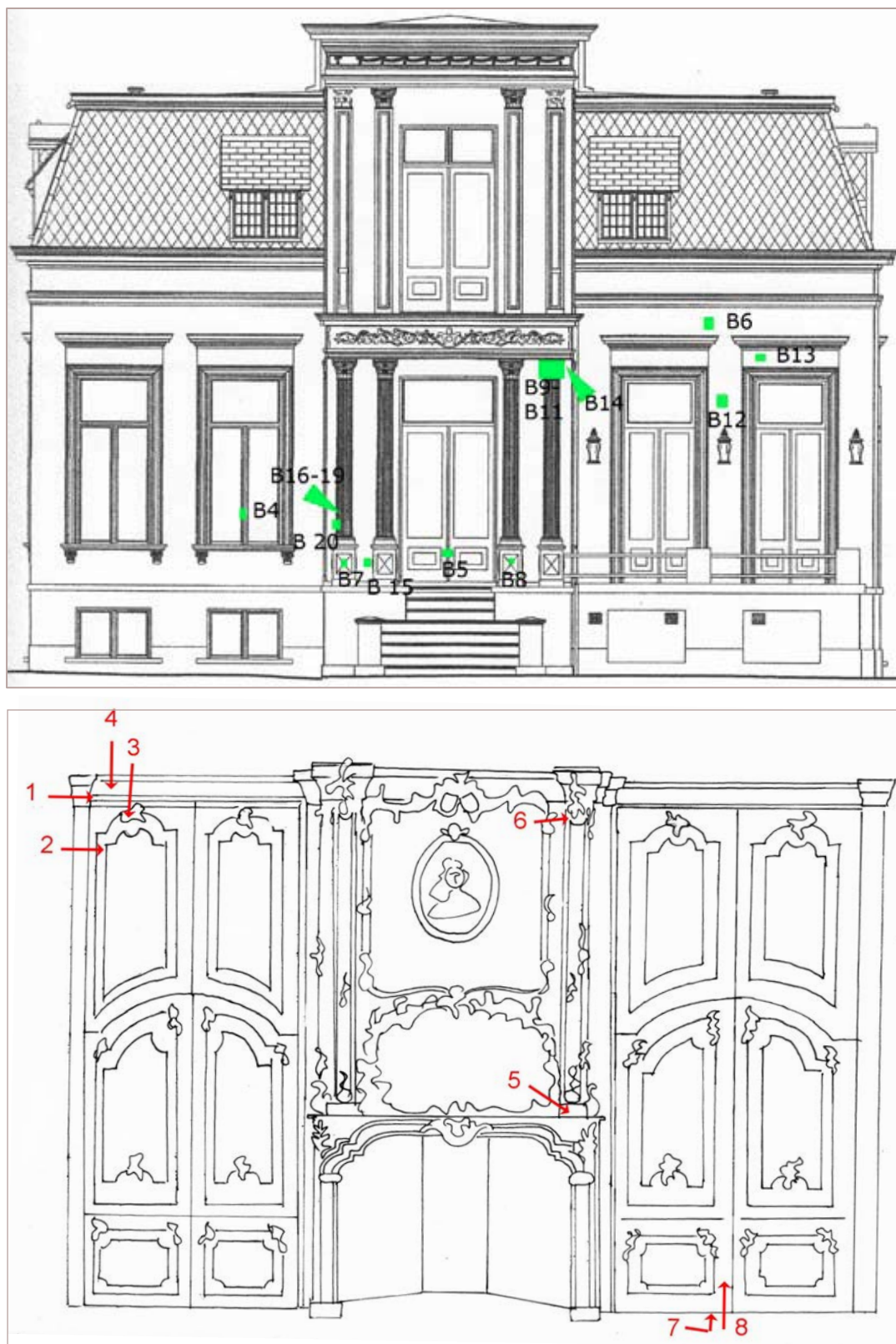


Fig. 7. Schematische tekeningen met de onderzoekslocaties daarop aangegeven. Boven het exterieur van pand Zuiderpark 2 te Groningen en onder wand van een stijlkamer in het Frans Hals Museum te Haarlem.

Proefstuk	Een ter goedkeuring van opdrachtgever en architect op te zetten 'proefstuk'. Hierbij kan gekeken worden naar de aan te brengen kleurencombinaties, textuur en wijze van aanbrengen van het gekozen verfsysteem, welk materiaal of verfsysteem het beste resultaat geeft, etc..
Punctie	Bij een punctie wordt op een plek, bij voorkeur een beschadiging, met een scalpel laag voor laag de diepte ingegaan. Een punctie wordt gebruikt om snel na te gaan of er meerdere verflagen aanwezig zijn.
RAL	Reichs Ausschuss für Lieferbedingungen; internationale standaardkleuren in gebruik bij de industrie. In 1927 in Duitsland ontwikkeld. (Zie Bijlage 1.)
Reconstructie	Een reconstructie van historische verflagen is een reconstructie van een bepaalde afwerking of van een geheel ensemble op basis van historische gegevens. Deze kan gemaakt worden op basis van de kleur van de oude aangetroffen afwerkingen. Naast de teruggevonden kleur spelen het materiaalgebruik en de textuur van een afwerking een rol bij de reconstructie. Behalve naar alleen de kleur kan ook worden gekeken naar de in het verleden gebruikte pigmenten en bindmiddelen. Dit kan door analyse van verfmonsters en door goed bronnenonderzoek (bijv. rekeningen van de schilder en oude schildersboeken). Indien voorhanden kan een reconstructie ook worden gebaseerd op oorspronkelijk archiefmateriaal waarin kleurstelling navolgbaar is beschreven en vastgelegd.
Referentiefotokaart	Hulpmiddel bij fotografie om de kleuren van het gefotografeerde te kunnen vergelijken met de bekende printkleuren. Bij kleurhistorisch onderzoek wordt een kleurkaart standaard meegefotografeerd om een maatindicatie en een indicatie van de kleurweergave te verkrijgen. Aan de hand van een referentiefotokaart kunnen kleuren eventueel digitaal worden gecorrigeerd. Veel gebruikt worden Kodak Color Patches, X-rite Munsell ColorChecker en QP-card.
Retoucheren	Het heel precies op kleur en vorm invullen van lacunes in een schildering. Hiervoor wordt een reversibel materiaal gebruikt.
Röntgenfotografie	Het doordringende vermogen van röntgenstralen maakt het mogelijk door pakketten van verflagen heen te kijken. Zo zijn eerdere schilderingen zichtbaar te maken (mits ze zware metalen bevatten, zoals loodwit).
Scalpel	Chirurgisch lancet of chirurgisch scalpel. Een klein heel scherp mes dat onder andere door medici/chirurgen wordt gebruikt om te opereren. Bij kleurhistorisch onderzoek gebruikt voor het vervaardigen van een kleurentrap of stratigrafie.
SEM-EDX	<i>Scanning Electron Microscopy – Energy Dispersive analysis of X-radiation</i> . Met een bundel energierijke elektronen wordt het oppervlak van een verfmonster bestraald. Het beeld van de teruggekaatste elektronen geeft extra informatie over de morfologie van de verschillende verflagen. Metingen op specifieke pigmentkorrels geven informatie over de elementen die aanwezig zijn in dat specifieke pigment.

Sondering	Bij een sondering wordt op een plek, bij voorkeur bij een beschadiging, met een scalpel laag voor laag de diepte ingegaan. Dit geeft een indicatie van het aantal verflagen. Een sondering is uitgebreider dan een punctie; er kan van een bepaalde laag een iets groter vlakje worden vrijgelegd om deze bijvoorbeeld te vergelijken met elders aangetroffen verflagen.
Specialistisch kleurhistorisch onderzoek	Bij een specialistisch kleurhistorisch onderzoek wordt het verflagenpakket uitgebreid onderzocht. Naast het stratigrafisch onderzoek in situ wordt ook een uitgebreid laboratoriumonderzoek aan verfdwarsdoorsneden uitgevoerd, eventueel in combinatie met pigment- en bindmiddelanalyse. De onderzoeksresultaten worden gekoppeld aan meer omvattend bouwhistorisch onderzoek en archiefonderzoek. Op basis van dit onderzoek is een historisch verantwoorde reconstructie mogelijk op alle architectuuronderdelen.
Stereo-microscopie	Microscoop met een vergroting van 10 tot 80 keer. Maakt gebruik van opvallend licht. Een stereomicroscopen wordt gebruikt om kleine voorwerpen te bestuderen, bijvoorbeeld voor het inbedden van verfmonsters. Op locatie kan deze microscoop worden gebruikt om preciezer naar het aanwezige verflagenpakket te kijken, bijvoorbeeld bij bijzondere afwerkfasen.
Stratigrafie	Hierbij worden laag voor laag de op elkaar liggende verflagen in vlakjes naast elkaar heel precies vrijgelegd (weggeschraapt/gestoken), zodat een chronologische reeks kleur-/verflagen ontstaat. Een vaak gehanteerde naam hiervoor is kleurentrap.
Stratigrafieschema	Dit is een schema waarin de verschillende afwerkstadia zoals teruggevonden in stratigrafieën en verfdwarsdoorsneden naast elkaar worden geplaatst. Zo kunnen faseringen in het verflagenpakket worden herkend en de achtereenvolgens aangebrachte afwerkstadia aan elkaar worden gerelateerd. Vaak lukt het om tevens de bouw en bewoningsgeschiedenis aan het schema te koppelen. Een andere naam hiervoor is 'topografisch schema'.
Stratigrafieformulier	Formulier waarop de gegevens van de onderzochte plek tijdens het onderzoek worden genoteerd. De basisgegevens van het project zoals: naam van het gebouw, gebouwonderdeel, onderzochte plaats, de datum, de onderzoeker, worden hierop genoteerd. Het belangrijkste doel is de documentatie van de onderzochte plaats. Achtereenvolgens worden de aangetroffen verflagen opgeschreven met daarbij de belangrijkste optische kleur en textuurelementen ook fysieke eigenschappen (zoals: taai, sterk hechtend) worden genoteerd. In Duitsland spreekt men van Befundprotokoll, Bestandsdocumentation. Zie voor voorbeelden Bijlage 5.

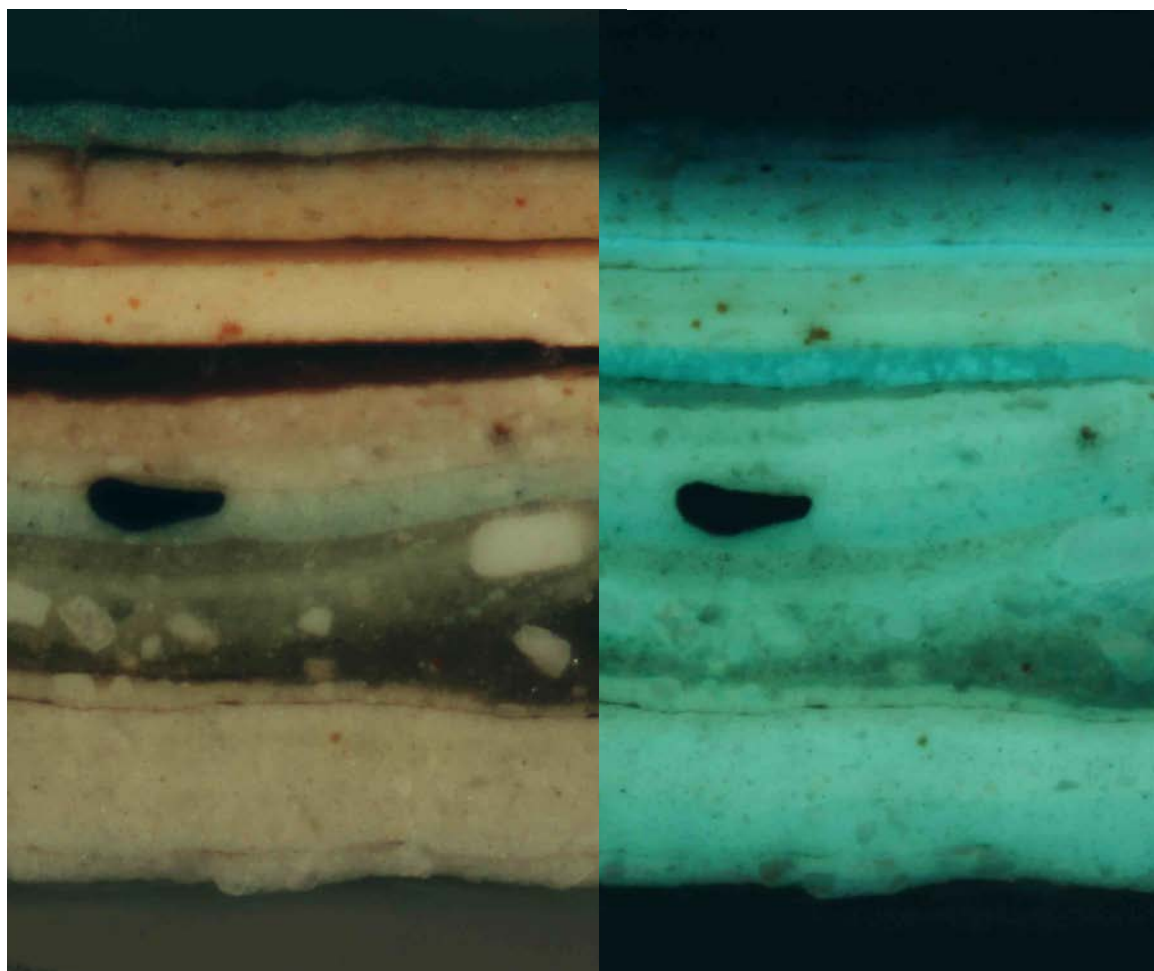
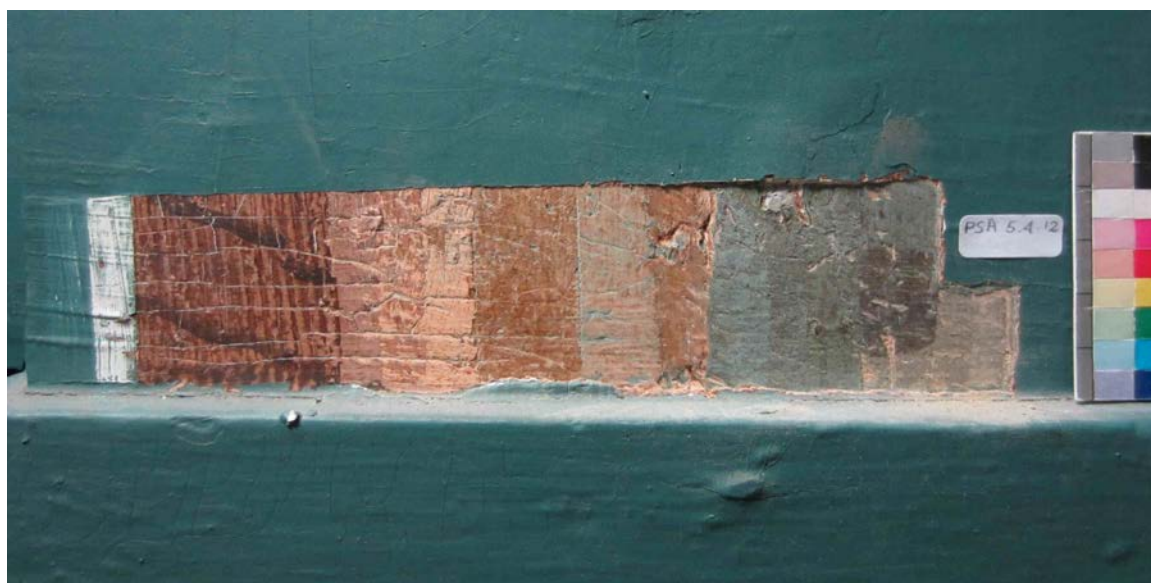


Fig. 8. Stratigrafie en verfdwarsdoorsnede van dezelfde locatie 100 x vergroot in opvallend gepolariseerd licht (links) en met UV filter (rechts). Specialistisch kleuronderzoek van het hekwerk van de vrouwengalerij, Portugese Synagoge Amsterdam.

Stratigrafisch onderzoek	Met een chirurgisch lancet, ook wel scalpel genoemd, worden de verlagen in het stratigrafisch onderzoek laag voor laag vrijgelegd in de vorm van een kleurentrap. De kleurentrap geeft een chronologisch beeld van de nog aanwezige verlagen. Die lagen variëren van verlagen waarvan het oppervlak nog goed herkenbaar is tot lagen waarvan slechts sporen resteren. Decoratieve afwerkingen als hout- en marmerimitaties en sjabloon- en trompe-l'oeil-schilderingen kunnen met behulp hiervan aan het licht gebracht worden. Het stratigrafisch onderzoek vindt plaats op alle relevante onderdelen van het gebouw en op meerdere plaatsen per onderdeel. Denk hierbij aan de gevels, muren, plafonds, vloeren, kozijnen, ramen, deuren en dergelijke. ¹⁴
Topografie	De vergelijking van verschillende stratigrafieën in relatie tot elkaar en tot het gebouw. Verschillende stratigrafieën en de uitkomsten van de laagopbouw uit de verfdwarsdoorsneden worden naast elkaar gezet in een topografisch schema. Zie ook Topografisch schema en Stratigrafieschema.
Topografisch schema	Een andere naam voor stratigrafieschema. Engelse termen zijn <i>room chart</i> , <i>stratigraphy chart</i> of <i>chromo chronology</i> . In het Duits spreekt men van <i>Befundkonkordanz</i> .
Toverbal	Benaming van een snel uit te voeren schuurproef waarbij door in verschillende richtingen te schuren met schuurpapier een doorsnede van de aanwezige historische verlagen wordt gekregen.
Strijklicht	Door een lichtbron aan de zijkant van te bestuderen oppervlak te plaatsen, 'strikt' het licht over het verfooppervlak. Onregelmatigheden onder het oppervlak worden zo aan het licht gebracht. Dit kunnen beschadigingen zijn, maar ook decoraties of decoratiepatronen in het schilderwerk van een eerdere fase. Met strijklicht kan relatief snel bekeken worden hoe veel van een decoratie nog aanwezig is en waar.
UV-licht	Ultraviolet licht. Hiermee kan het oppervlak of de stratigrafie worden bestudeerd. De scheikundige elementen waaruit pigmenten, bindmiddelen en vernissen bestaan, lichten in ultraviolet licht op in verschillende fluorescerende kleuren. Elke kleur is een indicatie voor een specifiek element. Op die manier laten verschillende pigmenten en soorten vernis zich identificeren. ¹⁵ Bij het vervaardigen van een stratigrafie kan UV-licht helpen de verschillende verlagen nog beter van elkaar te onderscheiden. Grond en vernislagen zijn beter te identificeren. Ultraviolet licht kan ook dienen om latere restauraties te onderscheiden. Deze lichten namelijk heel anders op dan de oorspronkelijke verlaag.
Verfdwarsdoorsnede	Een verfmonster ingebed in kunsthars en haaks op de verlagen geslepen en gepolijst. De verflaagopbouw kan op deze wijze onder een microscoop worden bestudeerd.
Verfmonster	Een monster (klein stukje) van het gehele verlagenpakket, van de top laag tot en met de ondergrond.

¹⁴ Info Brochure 25 • restauratie en beheer, Rijksdienst voor de Monumentenzorg, kleuronderzoek, Zeist 2005, p. 4.

¹⁵ Bron: <http://www.vangoghsatelierpraktijk.nl/methoden-en-technieken/>, (geraadpleegd 06-11-2015).

Verkleuring	Kleurverandering door veroudering van de verflaag. Pigmenten, kleurstoffen en bindmiddelen oxideren en veranderen daardoor chemisch. Zo kan bijvoorbeeld het blauwe smalt ontkleuren waardoor een eens blauwe verflaag er bruin kan uitzien en kan heldergroene koperacetaat verkleuren naar bruingroen onder invloed van zuurstof.
Verwerking	Kleurverandering van bouwmaterialen door de invloed van het weer. Deze verwerking van de kleur kan bijvoorbeeld een rol spelen bij de afweging van een kleuradvies voor bijvoorbeeld een exterieur: Hoe combineren de gevonden en of oorspronkelijke kleuren met het kleurbeeld van de niet te schilderen, verweerde kleurtonen van de ernaast gelegen bouwmaterialen? De verwerking/patina van bijvoorbeeld een gemetselde gevel is vaak aanleiding voor het temperen (matigen, aanpassen) van de gevonden kleurtonen.
Zichtlaag	1. De afwerking die op het moment van onderzoek in het zicht is. 2. Een verflaag in het historisch verflagenpakket waarvan met zekerheid is vast te stellen dat deze gedurende langere tijd in het zicht is geweest.



Fig. 9. De Trompenburg te 's-Graveland. De vlakke houten lambrisering in de voorkamer werd bij het bouwhistorisch onderzoek geduid als afkomstig uit de 18^{de} eeuw. Linksboven is een punctie op de buiklijst gemaakt (tijdens een eerste inventarisatie). Bij het verkennend kleuronderzoek is een kleurentrap vervaardigd (rechtsboven) naar aanleiding daarvan is een groot venster van de rode afwerking vrijgelegd, waarbij ontdekt werd dat de schilderijen op de lambrisering uit de bouwtijd (1675) van het huis stammen.



Fig. 10. Schematische tekeningen met daarop een weergave van het veranderen van de kleuren op het exterieur van de Sluishoef te Bilthoven van 1824-1950. Het verkennend kleurhistorisch onderzoek bracht hier 10 afwerkstadia aan het licht.

3. EISEN AAN HET PROCES

3.1 Algemeen

3.1.1 Uitgangspunten bij beslissingen over onderhoud en restauratie

Deze paragraaf bevat de uitgangspunten bij het vooraf nemen van beslissingen door de opdrachtgever bij onderhoud en restauratie van monumenten. Voor andere partijen kan de paragraaf een hulpmiddel zijn bij het overleg met de opdrachtgever.

Restauratie van cultureel erfgoed is alleen zinvol als dit de betekenis ervan, wat betreft onder meer (cultuur)historische, esthetische of architectonische waarden, blijvend in stand houdt of versterkt. Essentieel hierbij is dat erfgoed op een verantwoorde wijze wordt beheerd. Het gaat bij restaureren en beheren om het zo veel mogelijk vertragen van de tand des tijds. De tand des tijds dwingt tot regelmatig ingrijpen waarbij in beginsel geldt: conserverend herstel.

Bij ingrepen gelden onderstaande uitgangspunten. Deze uitgangspunten gelden zowel voor het gebouw of object als geheel, als voor een onderdeel van het gebouw of object.

De eerste stap bij restauratie is waardestelling (herkennen en erkennen van waarden) door gekwalificeerd personeel of een ingehuurd adviseur. De waardestelling moet aantoonbaar en toetsbaar zijn.

De tweede stap bij restauratie is het bepalen in welke mate wordt ingegrepen en hoe.

Elke ingreep is in meer of minder mate een aantasting van de cultuurhistorische waarde(n). Eisen die gesteld moeten worden aan een ingreep zijn:

- Beperk de omvang van de ingreep, zo veel als noodzakelijk is en zo weinig als mogelijk is.
- Voer de ingreep degelijk uit, om (opnieuw) ingrijpen zo veel mogelijk te voorkomen of zo lang mogelijk uit te stellen.
- De ingreep moet passend (compatibel) zijn binnen de gegeven situatie (invloed op fysische processen mag niet tot schade leiden, reparaties moeten zwakker zijn dan het origineel).
- Vervang bij voorkeur met hetzelfde materiaal (of een ander materiaal met dezelfde eigenschappen) en/of dezelfde techniek.

Dit heeft als consequentie dat bij ingrepen beoordeeld dient te worden of een maatregel:

- compatibel¹⁶ is *en*
- herbehandelbaar¹⁷ *of*
- omkeerbaar (reversibel)¹⁸.

Op basis van bovenstaande is een voorkeursvolgorde te definiëren voor ingrepen. Hierbij hanteren we onderstaande hiërarchie van restauratiecategorieën: de zogenaamde 'restauratieladder'. Daarbij heeft een bepaalde regel uit oogpunt van onderhoud en restaureren steeds de voorkeur boven de regel eronder (zie Figuur 1).

Welke restauratiecategorie van toepassing is, hangt af van de fysieke samenhang en de cultuurhistorische waardestelling van het betreffende bouwdeel. De genoemde restauratiecategorieën zijn die zoals vastgelegd in de BRL Erkend Monumenten Adviesbureau (BRL ERM 2000).

De hier beschreven uitgangspunten vormen overigens ook een goed uitgangspunt bij ingrepen bij gebouwen en objecten zonder de status van beschermd monument.

Figuur 1: Hiërarchie van restauratiecategorieën (restauratieladder)

¹⁶ *Compatibiliteit*: Een ingreep of behandeling mag geen schade (in technische of esthetische zin) toebrengen aan het aanwezige historische materiaal. De ingreep zelf dient binnen die randvoorwaarden zo duurzaam mogelijk te zijn.

¹⁷ *Herbehandelbaarheid*: Een ingreep of behandeling moet herhaalbaar zijn na degradatie van de ingreep tot een onacceptabel niveau.

¹⁸ *Reversibiliteit*: Een ingreep moet volledig omkeerbaar zijn. Of het gaat bij de ingreep om een herkenbare toevoeging, die dankzij de herkenbaarheid weer ongedaan kan worden gemaakt.



1. Conserveren / onderhoud	
2. Repareren	
3. Vernieuwen	a. Kopiëren
	b. Imiteren
	c. Verbeteren

Toelichting

In deze hiërarchie van restauratiecategorieën ('restauratieladder') gaan conserveren, onderhoud en repareren voor vernieuwen. Het materiaal is immers de fysieke drager van de cultuurhistorische waarde. Als conserveren of onderhoud onvoldoende is, gaat men over tot repareren.

Indien onderdelen niet meer gerepareerd kunnen worden, volgt vernieuwen. Dit betekent dat vernieuwing alleen plaatsvindt bij:

- bedreiging van het voortbestaan (verval – van gebouw of gebouwdeel – kan niet gestopt worden);
- technisch falen van een constructie, materiaal of afwerking (er moet bij vernieuwen – althans voor de professional – herkenbaar zijn dat sprake is van 'later werk').

Bij vernieuwen zijn er drie opties: kopiëren, imiteren en verbeteren. Als traditionele technische middelen niet toereikend blijken om een monument te restaureren (kopiëren), dan is het aanvaardbaar om een beroep te doen op bewezen moderne conserverings- en constructiemethoden (imiteren). Het verbeteren van (onderdelen van) monumenten is alleen van toepassing indien een gebruikersdoel hierom vraagt (bijvoorbeeld eisen die voortvloeien uit het veilig kunnen gebruiken van een monument) en de waardestelling hiervoor de ruimte geeft.

3.1.2 De plaats van kleurhistorisch onderzoek in de restauratieladder

Het kleurhistorisch onderzoek vormt een onderdeel van de waardestelling, het herkennen en erkennen van waarden, in het geval van KHO bijzonder(e) kleurstellingen/afwerkstadia/materiaal-gebruik. De conclusies van het KHO kunnen op deze wijze richting geven aan de beslissingen die genomen worden voorafgaand aan en tijdens de uitvoering. Ze worden gebruikt bij de planvorming voor restauratie en bij het bepalen van de mate waarin ingegrepen kan/moet worden. (Zie ook § 1.2.) Bij het kleurhistorisch onderzoek wordt onder de hierboven benoemde standaard ERM-begrippen het volgende verstaan:

1. Conserveren/onderhouden is de passieve conservering van objecten/afwerkklagen.

2. Repareren is het actief conserveren (het museale restaureren; zie begrippenlijst). Hierbij kan bijvoorbeeld een oude afwerklaag weer in het zicht worden gebracht (door vrijleggen of iets dergelijks). Een beschadigde afwerklaag kan deze met behulp van vullingen en retouches ontstaat gemaakt. De hiervoor gebruikte materialen wijken in één van de eisen af zoals die genoemd is in paragraaf 3.1.1. Om meerdere redenen dient het vervangende materiaal bij voorkeur niet uit hetzelfde materiaal te bestaan als het origineel, om te voorkomen dat de invulling verkleurt, degradeert en niet reversibel is, maar ook het onderscheid duidelijk te maken tussen origineel historisch materiaal en de reparatie is

3.a. Kopiëren betekent bij KHO het maken van een reconstructie op basis van het oorspronkelijk materiaalgebruik. Dit kan alleen plaatsvinden als een specialistisch kleuronderzoek (of integraal afwerkingsonderzoek) heeft plaatsgevonden.

3.b. Imiteren betekent bij het KHO het maken van een reconstructie met behulp van moderne verfsystemen naar analogie van het oorspronkelijke werk (in kleur of desbetreffende decoratietechniek). Hiervoor kan een verkennend kleuronderzoek voldoende zijn.¹⁹ Bij het KHO-onderzoek wordt advies gegeven over de planvorming van een restauratie. De werkzaamheden zoals hierboven omschreven vallen niet onder het KHO maar kunnen wel voortkomen uit het KHO.

3.c Verbeteren (niet van toepassing bij kleurhistorisch onderzoek).

¹⁹ Deze categorieën zijn conform URL ERM 4009 Historisch Schilderwerk, p.24-25.

3.1.3 Vergunning en kleurwijziging

Het uitvoeren van kleurhistorisch onderzoek is niet vergunningplichtig, de schilderwerkzaamheden vaak wel. De Wabo is van toepassing bij het wijzigen of verwijderen onderdelen van het monument. Dit betekent dat voor het wijzigen of verwijderen van kleur en materiaal zoals oude verflagen van zowel ex- als interieur een vergunning moet worden aangevraagd. Tenzij is aangetoond dat er geen waardevolle afwerkingen aanwezig zijn.

Als het kleurhistorisch onderzoek door de opdrachtgever wordt ingezet om een kleurwijziging mogelijk te maken (bijvoorbeeld omdat men de gevel een andere kleurstelling wil geven), dan is het wenselijk dat dit onderzoek ruim vóór de schilderbeurt plaatsvindt.

3.2 Voorbereiding – afspraken voorafgaand aan het KHO

3.2.1 Administratieve/zakelijke afspraken voorafgaand aan het uitvoeren van KHO

Het is belangrijk dat de opdrachtgever en uitvoerenden van het kleuronderzoek voorafgaand aan het onderzoek duidelijkheid hebben over de administratieve en zakelijke context van het onderzoek. Deze administratieve en zakelijke afspraken worden door de opdrachtgever of de opdrachtnemer opgenomen in een Plan van Onderzoek of zijn onderdeel van de algemene voorwaarden. De volgende zaken komen daarbij aan de orde, mits van toepassing:

- Wie is de opdrachtgever (eigenaar, initiatiefnemer van een verbouwing, architect, gemeente, bouwhistorisch onderzoeker, schilder)?
- Vanuit welke achtergrond wordt de vraag naar een kleurhistorisch onderzoek gesteld (documentatie, beheer, onderhoud, wens tot kleurwijziging, restauratie, verbouwing, vergunningsaanvraag, eis gemeente/provincie/rijk, inzicht in de historische gelaagdheid, aanvulling op bouwhistorisch onderzoek, wetenschappelijke studie)?
- De functie (het huidige of toekomstige gebruik) van het object, gebouw, de omvang van het gebouw en de bijzonderheid van het gebouw zijn van belang voor de juiste aanpak voor het onderzoek (een particulier woonhuis vraagt bijvoorbeeld om een andere aanpak dan een kerk die tot boekwinkel wordt verbouwd).
- Wat is de status van het object; betreft het een beschermd monument of is het onderdeel van een 'beschermd gezicht'?
- Hoe is de toegankelijkheid van het object of gebied geregeld?
- Hoe is het onderzoek binnen het bouw/restauratieproces gefaseerd? Wanneer vindt de uitvoering plaats? Op welk moment moet de rapportage afgerond zijn? Indien advisering over schilderwerk gegeven moet worden: wanneer vindt dit naar verwachting plaats? Kortom: hoe verloopt de planning?
- Wie begeleidt het onderzoek? (bijvoorbeeld de opdrachtgever, de architect of gemeenteambtenaar)
- Opdrachtgever en kleuronderzoeker maken afspraken over of het onderzoek openbaar mag worden gemaakt of gepubliceerd.
- Worden de resultaten van het onderzoek aan de overheidsinstanties verstrekt? (Indien het gaat om een subsidieaanvraag, dan moeten de rapporten aan gemeente of rijk worden verstrekt.) En wie draagt daar zorg voor, de opdrachtgever of is dit aan de onderzoeker? Mag het rapport worden verstrekt aan archiefinstellingen (RCE of KB)? En wie heeft de publicatierechten van het rapport?

3.2.2 Voorbereiding van het KHO, Plan van Onderzoek (PvO)

Voorafgaand aan het kleurhistorisch onderzoek is het belangrijk dat de betrokken partijen (zoals opdrachtgever, gemeente, architect, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) de plannen en wensen ten aanzien van het kleurhistorisch onderzoek duidelijk formuleren. De logische gang van zaken is dat de Kleurhistorisch onderzoeker (of eventueel de architect of opdrachtgever) na een eerste snelle rondgang door het gebouw (een inventarisatie), de uitgangspunten voor het onderzoek in een Plan van Onderzoek vastlegt, zodat het voor iedereen duidelijk is waarvoor het onderzoek bedoeld is en wat het onderzoek kan opleveren. Op basis van het Plan van Onderzoek kan de kleurhistorisch onderzoeker een werkomschrijving, begroting en offerte opstellen. Op basis hiervan kan de opdrachtgever de opdracht verlenen.

Soms kan een Plan van Onderzoek ook vervaardigd worden zonder dat een inventarisatie heeft plaatsgevonden (bijv. in het geval van documentatie, bij een noodsituatie of bij een snelle 'eendaagse' verkenning). Dit hangt af van de onderzoeksvraag en het doel waarvoor het KHO wordt uitgevoerd.

- In een Plan van Onderzoek wordt als eerste het doel van het onderzoek omschreven. Staat het onderzoek ten dienste van documentatie, planvorming voor verbouwing of restauratie? Of is het noodzakelijk omdat men de bestaande kleur wil wijzigen?
- Welke eerdere (onderzoeks)rapporten, publicaties en tekeningen zijn er vervaardigd? De opdrachtgever (gemeente, architect) stelt deze bij voorkeur vooraf aan de onderzoeker ter beschikking, zodat ze ook te gebruiken zijn voor het vervaardigen van het Plan van Onderzoek.
- De gewenste diepgang van het onderzoek wordt door de betrokken partijen (opdrachtgever) aangegeven, afgestemd op de onderzoeksvraag en het type onderzoek waarvoor gekozen wordt: kleurhistorische inventarisatie, kleurhistorische verkenning, specialistisch kleuronderzoek of integraal afwerkingsonderzoek (zie § 4.2.2 tot en met § 4.2.6).
- Afhankelijk van de aard van het onderzoek aan het object is het KHO meer of minder storend (destructief). Door de opdrachtgever dient aangegeven te worden of het onderzoek overal op alle onderdelen zonder restricties mag plaatsvinden, of dat rekening gehouden moet worden met bijvoorbeeld de representativiteit van een object.
- Is het geven van een kleuradvies wenselijk/mogelijk?
- Zijn er andere disciplines nodig bij het onderzoek? Denk aan bijvoorbeeld bouw-, architectuur- en/of kunsthistorici, een bouwkundig tekenaar voor bijvoorbeeld plattegronden/wandopstanden en dergelijk, dendrochronologen, analisten voor het laboratoriumonderzoek aan de verfdwarsdoorsneden, een fotograaf, restauratoren van bijvoorbeeld hout of schilderijen, of decoratieschilders voor het uitvoeren van proefstukken.
- Welke bronnen moeten in het kader van het kleurhistorisch onderzoek nader onderzocht worden? Bijvoorbeeld literatuur, archieven, beeldarchieven, oude fotoboeken, bedrijfsgeschiedenis, oral history (interviews met oud-bewoners, beheerders of met de restauratiearchitect of de onderzoekers die in het verleden aan het pand gewerkt hebben).
- Welke afbeeldingen zijn minimaal noodzakelijk of wenselijk: foto's van de bestaande toestand, historische foto's en tekeningen, bouwtekeningen, recente opmetingstekeningen? Moeten er reconstructietekeningen of beeldbewerkingen gemaakt worden?
- Is bij aanvang al duidelijk of het onderzoek in één of meerdere fasen uitgevoerd wordt?
- Moeten er door de onderzoeker op verschillende momenten rapporten of conceptrapporten worden aangeleverd? Welke mogelijkheden zijn er voor nader onderzoek? Is dit een stelpost in het huidige Plan van Onderzoek of komt daarvoor indien nodig een aanvullend Plan van Onderzoek?
- Het is doorgaans wenselijk om tijdens de uitvoering van de bouw, herstel of wijzigingswerkzaamheden nader onderzoek uit te voeren. Wordt daarmee rekening gehouden in de fasering van het onderzoek en Plan van Onderzoek?
- In het PvO wordt een toelichting gegeven op welke architectuuronderdelen het onderzoek betrekking heeft (gebaseerd op de geleding in de architectuur). Daarbij wordt ook aangegeven welke onderdelen buiten het onderzoek vallen.
- In het PvO wordt aangegeven of en hoe de aangetroffen historische kleuren worden vastgelegd.

3.3 Offertevereisten

3.3.1 Inhoud van de offerte

Voor een duidelijke gang van zaken legt de kleuronderzoeker de administratieve/zakelijke afspraken en het Plan van Onderzoek als bedoeld in § 3.2.1 vast in een offerte. Uit de offerte moet blijken dat de vraag van de potentiële opdrachtgever is begrepen; zie ook § 3.2.2.

De offerte behandelt minimaal de volgende onderwerpen:

- een beknopte omschrijving van het Plan van Onderzoek en de daaraan gekoppelde zakelijke afspraken. Globale omschrijving van alle te verrichten werkzaamheden aan en in het object (inclusief voorbereiding, onderzoek in situ, literatuur/archiefonderzoek, verwerking tot rapportage, advisering);
- een omschrijving op welke soorten onderdelen van het object/gebouw het onderzoek wordt uitgevoerd;
- aanbidding per onderdeel van het onderzoek en een totaalprijs;
- een omschrijving van welke onderdelen van het onderzoek worden uitbesteed en aan welke partij;
- de algemene voorwaarden die het bureau/de onderzoeker hanteert (in een bijlage).

Werkzaamheden uitbesteden aan derden

Onderdelen van het kleurhistorisch onderzoek kunnen worden uitbesteed aan derden.

Dit betreft bijvoorbeeld het vervaardigen van overzichtsfoto's, het vervaardigen van opmetingstekeningen en/of presentatietekeningen, het meewerken van een collega-onderzoeker aan het onderzoek of het verrichten van een analytisch laboratorium onderzoek door een analist aan de verfdwarsdoorsneden of schraapsel.

Het bureau voor kleuronderzoek omschrijft de door derden te verrichten werkzaamheden duidelijk in de offerte. Het bureau legt in de offerte vast of deze werkzaamheden onder de verantwoording vallen van het bureau of onder de verantwoording van de architect/opdrachtgever, en wie de kosten hiervan voor zijn rekening neemt.

Klimmaterialen en bescherming

Het bureau maakt in de planvorming (offerte) duidelijk welke preventieve maatregelen nodig zijn om het onderzoek ter plaatse goed uit te kunnen voeren. Het omschrijft duidelijk bij wie de kosten liggen voor het bereikbaar maken van de te onderzoeken onderdelen. Zijn ladders, steigers, hoogwerkers nodig voor het onderzoek? Wie draagt zorg voor deze materialen en de veiligheid van betrokken objecten en personen? Moeten (houten) vloeren bijvoorbeeld beschermd worden tegen schade van trappen of steigers?

3.3.2 Onafhankelijkheid

In een eerste gesprek met een potentiële opdrachtgever, dan wel in de offerte, maakt de kleurhistorisch onderzoeker aantoonbaar kenbaar aan de opdrachtgever of het kleurhistorisch onderzoeksbureau gelieerd is aan enig bedrijf dat bij het werk (wat betreft (onderdelen van) planvoorbereiding of uitvoering) is of wordt betrokken. (*Toelichting:* te denken valt aan een schildersbedrijf dat zelf ook de kleurhistorische verkenning uitvoert, of een restauratieatelier dat ook de restauratie van bepaalde afwerkingen ter hand zou kunnen nemen.) In verband met mogelijk conflicterende belangen moet de positie van de opdrachtnemer duidelijk zijn.

Daarnaast dient de onderzoeker onafhankelijk te zijn van eventuele wensen van een opdrachtgever. Een kleuradvies waarbij afgeweken wordt van de historische kleuren behoort niet tot het kleurhistorisch onderzoek en deze URL.

3.3.3 Kwaliteit van uitbesteed of door derden opgesteld werk

Als de kleuronderzoeker bij het onderzoek gebruikmaakt van één of meer producten/diensten die zijn vervaardigd door of zijn uitbesteed aan derden, dan moet de kleuronderzoeker controleren of deze voldoen aan de eisen die daaraan gesteld worden in deze uitvoeringsrichtlijn.

Indien deze producten/diensten niet aan de gestelde eisen voldoen, dan zorgt de onderzoeker ervoor dat ze daaraan alsnog voldoen. Dit hetzij door middel van eigen inzet, hetzij door aanvullende werkzaamheden van desbetreffende derden.

3.4 Communicatie

De kleuronderzoeker neemt (mede)verantwoordelijkheid voor een goede communicatie van bevindingen en voortgang van het onderzoek tijdens het proces, om het gewenste en/of met de opdrachtgever overeengekomen onderzoeks- en instandhoudingsniveau te realiseren. Het gaat hierbij om de communicatie met alle relevante partners in de keten – waaronder opdrachtgever, overheden en uitvoerende partijen – zowel tijdens onderzoek, planvorming als uitvoering.

Naast de te leveren rapportage is het zinvol het kleurhistorisch onderzoek ter plaatse of middels een presentatie aan de betrokken partijen toe te lichten. Dit kan tijdens het onderzoeksproces of achteraf.

4. EISEN AAN EEN KLEURHISTORISCH ONDERZOEK

4.1 Moment van onderzoek

Een kleurhistorisch onderzoek vindt bij voorkeur vroeg in het proces van idee- en planvorming plaats; het is een onderdeel van het waardestellend onderzoek (zie § 1.2 en 3.1.2). De resultaten van het onderzoek worden idealiter zo goed mogelijk benut voor de conceptvorming van een (restauratie-) ontwerp (gaat men bijv. afwerkingen conserveren of reconstrueren?).

De tijdsinvestering voor een kleurhistorisch onderzoek is afhankelijk van de aard van het te onderzoeken object en de onderzoeksvraag (PvO). Hoe de inbedding van het onderzoek plaatsvindt in het bouwtraject, wordt voorafgaand aan het onderzoek afgesproken (zie de figuur in § 1.2.).

4.2 Typen onderzoek en de verschillende stappen in het onderzoek

4.2.1 Typen onderzoek

Kleurhistorisch onderzoek kent vier typen:

- Type 1. Kleurhistorische inventarisatie
- Type 2. Kleurhistorische verkenning
- Type 3. Specialistisch kleurhistorisch onderzoek
- Type 4. Integraal afwerkingsonderzoek²⁰

Deze typen geven een oplopende mate van diepgang aan. Daarbij zal voor een specifiek object (gevel, exterieur, interieur, wijk, etc.) met een specifieke vraag (Plan van Onderzoek, zie § 3.2.2.) meestal een van de typen onderzoek het meest geschikt blijken.

Het Plan van Onderzoek is bepalend en leidend voor het onderzoek. Daarin wordt beschreven welk type onderzoek wordt uitgevoerd. In de praktijk kunnen ook combinaties worden gemaakt. Tijdens het feitelijke onderzoek kan om bepaalde redenen, afhankelijk van de bevindingen en in overleg, worden afgeweken van het Plan van Onderzoek. De kleuronderzoeker formuleert in de uiteindelijke rapportage helder hoe het Plan van Onderzoek is uitgevoerd en waar en waarom er eventueel is afgeweken van de oorspronkelijke opzet.

4.2.2 De verschillende stappen binnen het onderzoek

De onderzoeker doorloopt bij alle vier typen kleurhistorisch onderzoek de volgende stappen:

- Stap 1. Voorbereiding
- Stap 2. Onderzoek ter plaatse
- Stap 3. Uitwerken onderzoek
- Stap 4. Advies en praktische mogelijkheden

Afhankelijk van het Plan van Onderzoek en het daarin voorgestelde type(n) onderzoek zijn deze stappen meer of minder uitgebreid.

In algemene zin bestaan deze stappen voor een kleurhistorisch onderzoek uit de volgende werkzaamheden:

Stap 1 Voorbereiding

- Bestuderen van het door de opdrachtgever geleverde fotografisch, teken en bouwhistorisch materiaal of het zelf uitvoeren van archief, bronnen en literatuuronderzoek.

²⁰ Deze vier typen zijn ontleend aan de brochure Kleuronderzoek van RCE (nr. 25, 2005).

Stap 2 Onderzoek ter plaatse

- Opname ter plaatse bestaat allereerst uit een algemene goede visuele inspectie. Deze is nodig voor een beschrijving en documentatie van het object, gebouw, stedenbouwkundig ensemble.
- Materiaalonderzoek. Afhankelijk van het type onderzoek: vervaardigen van sonderingen, puncties, stratigrafieën en het beredeneerd verzamelen van verfmonsters. Per te onderzoeken object/ensemble verschillen de plaatsen waar onderzoek wordt gedaan. Dit is natuurlijk afhankelijk van de complexiteit van het object. In het Plan van Onderzoek vermeldt de onderzoeker welke onderdelen onderdeel uitmaken van het kleurhistorisch onderzoek. Daarbij is het belangrijk dat de verschillende aanwezige geledingen in de architectuur (de verschillende architectuuronderdelen en verschillende bouwfases) aan bod komen. Daarbij wordt rekening gehouden met onverwachte locaties waar de benodigde informatie (verflagen e.d.) te vinden kan zijn. Gemakkelijk te bereiken plaatsen waren in het verleden voor de schilder ook gemakkelijk bereikbaar en zullen daardoor eerder onderhavig zijn geweest aan schoonmaak of rigoureuze voorbehandelingen; een historisch verflagenpakket is daar niet te verwachten. Onderzoeks- en verfmonsterlocaties worden dus goed overdacht en beredeneerd gekozen (eventueel in overleg met de opdrachtgever). Daarbij wordt er rekening mee gehouden dat het uitvoeren van KHO destructief is. Het geeft schade aan de aanwezige afwerkplagen.
- Documentatie. Alle onderzochte plaatsen (puncties, sonderingen, stratigrafieën, kleurvensters, aanwezige historische materialen/materiaalkleuren (zoals tegels, gekleurde/geglazuurde bakstenen en papierbehang), schoonmaaktesten) en de verfmonsterlocaties worden gedocumenteerd door middel van fotografie (met referentiefotokaart waarop een maatverdeling staat) en een stratigrafieformulier. Belangrijk is écht alle onderzochte plaatsen te documenteren. (Enkel het ter plaatse heel precies opschrijven wat zichtbaar is, geeft inzicht in de aanwezige materie). Dit met name met oog op de toekomst, zodat er duidelijk is wat waar gevonden is – en waar wellicht nog mogelijkheden liggen voor aanvullend onderzoek. Een negatieve uitkomst is daarbij ook een uitkomst. Deze documentatie vormt de basis van het onderzoek en is belangrijk omdat dit het onderzoek verifieerbaar maakt.
- Visualisatie. Indien gewenst (afgesproken in PvO) kunnen de historische teruggevonden kleuren worden gevisualiseerd door middel van namengen, benoemen met een kleurnummer (zoals NCS, Ral, ACC) of met een kleurspectrofotometer. Aangegeven dient te worden hoe is omgegaan met de verschillende aspecten die een rol spelen bij de veroudering van verf (zie Bijlage 1).

Stap 3 Uitwerken onderzoek

- Het uitvoeren van o.a. literatuurstudie, bouw-, architectuurhistorisch en bronnenonderzoek (aanvullend op stap 1).
- Het (laten) uitvoeren van laboratoriumonderzoek.
- Interpretatie van de resultaten verkregen uit het onderzoek ter plaatse door deze te leggen naast de gegevens die naar voren komen uit literatuurstudie, bouw-, architectuurhistorisch en bronnenonderzoek. En door dit te plaatsen naast de gegevens afkomstig van het laboratoriumonderzoek (overleg met laboratorium).
- Verwerking van de resultaten in een rapportage (zie voor de inhoud van de rapportage § 4.3). Hierin wordt een conclusie opgenomen van het onderzoek met daarin de interpretatie van de onderzoeksgegevens. Meestal levert dit een kleurbeeld (afwerkstadium) per bouwfase/bewoningeperiode op, samengevat in een stratigrafieschema. Verduidelijkt met behulp van beeldmateriaal (zoals foto's en tekeningen). De conclusie kan leiden tot een beredeneerde waardestelling van de aangetroffen afwerkstadia. Niet altijd hoeft de oudste afwerking ook de meest bijzondere of belangrijkste afwerking te zijn.
- Op basis van de bevindingen kunnen indien nodig suggesties worden gedaan voor verder onderzoek in de toekomst.
- Mogelijkheden en beperkingen van het object worden benoemd.

Stap 4 Advies en praktische mogelijkheden van het KHO

- De rapportage van het kleurhistorisch onderzoek bevat een gemotiveerd advies, gerelateerd aan het object/ensemble en aan de verschillende bouwfases, de vraag en de onderzoeksgegevens (zie § 4.3). Naast het leveren van een rapportage kan het raadzaam zijn een mondelinge toelichting te geven op de uitkomsten van het onderzoek.
- De onderzoeker kan in een vervolgtraject helpen om bij de uitvoering het kleuradvies op de juiste wijze na te volgen, indien wordt besloten een historische afwerking te reconstrueren (kopiëren of imiteren uit de restauratieladder § 3.1.1. en § 3.1.2.). Hierbij spelen o.a. de precieze kleurverdeling, advies over materiaalgebruik en het beoordelen van proefopzetten een rol. Indien een advies een aanbeveling bevat voor conservering of restauratie van een specifieke afwerking, kan de kleuronderzoeker hierover een advies geven en eventueel betrokken worden bij de uitvoering.

4.2.3 Type 1. Kleurhistorische inventarisatie

(Niveau bouwhistorische inventarisatie)²¹

Bij een kleurhistorische inventarisatie gaat de onderzoeker in korte tijd snel en doeltreffend na of en waar op een object, in een gebouw of stedenbouwkundig ensemble oude verflagen of historische materialen aanwezig zijn met een vermoedelijke monumentale waarde. Hierbij kijkt de onderzoeker naar de samenhang van het historisch verflagenpakket en het historisch kleurgebruik, mede tegen de achtergrond van kennis over de ontstaansperiode, ontwerper en (kunst)stroming(en) waartoe het object gerekend kan worden.

De kleurhistorische inventarisatie wordt meestal uitgevoerd om tot een gefundeerd Plan van Onderzoek te komen (PvO, zie § 3.2.2), voor een van de volgende typen kleurhistorisch onderzoek. Het kan ook voorkomen dat de inventarisatie als onderzoek op zichzelf staat en het geen zin heeft een diepgaander onderzoek te laten uitvoeren (omdat er geen verflagenpakket aanwezig is, er geen tijd/geld beschikbaar is, er alleen ruimte is een snelle documentatie van aanwezige verflagen uit te voeren, etc.).

Algemeen voor een kleurhistorische inventarisatie:

De algemene stappen voor een kleurhistorisch onderzoek zijn van toepassing zoals beschreven in § 4.2.2.

Specifiek voor een kleurhistorische inventarisatie zijn:

Stap 2 Onderzoek ter plaatse

- Een opname en globale beschrijving ter plaatse.
- Op verschillende plaatsen puncties maken, aangevuld met een enkele sondering en eventueel een enkele kleurentrap.
- Noteren van waarnemingen over aanwezige historische materialen/materiaalkleuren (tegels, gekleurde/geglazuurde bakstenen, papierbehang etc.).
-

Stap 3 Uitwerken onderzoek

- Opstellen van een Plan van Onderzoek of een beknopte rapportage van bevindingen.
- Op basis van de bevindingen suggesties doen voor verder onderzoek in de toekomst.

Dit levert een globale indicatie voor de aanwezigheid van een historisch verflagenpakket en de mogelijke waarde daarvan. Een gefundeerde interpretatie is nog niet mogelijk.

²¹ De bouwhistorische benamingen en niveaus zijn gehanteerd zoals deze gebruikt worden in de Richtlijn bouwhistorisch onderzoek, uitgave van de RCE, Stichting Bouwhistorie Nederland Vereniging Nederlandse gemeenten, Atelier Rijksbouwmeester, Rijksgebouwendienst, Den Haag, april 2009, p.8.

4.2.4 Type 2. Kleurhistorische verkenning

(Niveau bouwhistorische opname of bouwhistorische verkenning)

Een kleurhistorische verkenning is geschikt voor objecten, gebouw, gebouwencomplex of stedenbouwkundig ensemble, waarbij in de breedte wordt gekeken naar de samenhang van de historische verflagingspakketten, en het historisch kleurgebruik in relatie tot het ruimtelijke concept. In de praktijk wordt dit het type onderzoek het meest uitgevoerd.

De basis voor het onderzoek vormen meerdere sonderingen, stratigrafieën en een paar verfmonsters. Door de bestudering in samenhang van stratigrafie en verfdwarsdoorsnede kan de op het object/gebouw aanwezige verflagingsbouw worden geïnterpreteerd. Hierdoor ontstaat een beeld van de hoeveelheid, kleuren en toegepaste techniek van de historische afwerkingen. Op basis van de bevindingen kan een advies worden gegeven over het terugbrengen van de aangetroffen kleuren.

Algemeen voor een kleurhistorische verkenning:

De algemene stappen voor een kleurhistorisch onderzoek zijn van toepassing zoals beschreven in § 4.2.2.

Specifiek voor een kleurhistorische verkenning:

Stap 2 Onderzoek ter plaatse

- Materiaalonderzoek: op verschillende plaatsen puncties maken, meerdere sonderingen uitvoeren en enkele kleurentrappen vervaardigen. In aanmerking hiervoor komen de verschillende voor de periode en architectuurstroming kenmerkende gebouwonderdelen. Waarnemingen over aanwezige historische materialen/materiaalkleuren zijn onderdeel van het onderzoek.
- Een beperkt aantal verfmonsters beredeneerd nemen.

Stap 3 Uitwerken onderzoek

- Een rapportage opstellen van bevindingen waarin de resultaten van het onderzoek in situ en aanvullend bouw-, architectuurhistorisch en bronnenonderzoek, analyse en interpretatie zijn vermeld. Stratigrafieschema's voor afzonderlijke ruimten, gebouwdelen of voor het gebouw vormen de kern van het uitwerken van de resultaten.
- Van de verfmonsters in samenwerking met een laboratorium de verflagingsbouw analyseren.
- Een conclusie opstellen met daarin de interpretatie van de onderzoeksresultaten, waaruit een beredeneerde waardestelling van de aangetroffen afwerkstadia volgt.
- De mate van accuraatheid van de resultaten (teruggevonden kleurstellingen) aangeven in rapportage.

Stap 4 Advies en praktische mogelijkheden van de kleurhistorische verkenning

- Op basis van het onderzoek moet indien afgesproken een advies gegeven worden voor het terugbrengen van een historische kleurstelling (een reconstructie in de vorm van imitatie, zie restauratieladder § 3.1.1. en § 3.1.2). De accuraatheid van dit advies is afhankelijk van het aantal gemaakte stratigrafieën en de hoeveelheid bestudeerde verfdwarsdoorsneden. Desgevraagd kan een advies gegeven worden over de conservering/restauratie van een aanwezige historische afwerking of aanwezig historisch materiaal.

Dit levert een betrouwbaar, maar niet volledig beeld van de historische kleurstelling.



Fig. 11. Voorbeeld van de documentatie van een verfmonsterplaats en verfmonster. Verkennend kleurhistorisch onderzoek Groot Handelsgebouw Rotterdam.

4.2.5 Type 3. Specialistisch kleurhistorisch onderzoek

(niveau bouwhistorische ontleding)

Wanneer het te onderzoeken object een hoge monumentwaarde heeft of indien een inventarisatie of verkenning aanleiding geeft tot een uitgebreid kleuronderzoek, kan een specialistisch kleurhistorisch onderzoek worden verlangd of voorgesteld door de opdrachtgever. Naast het stratigrafisch onderzoek in situ door de kleurhistorisch onderzoeker hoort een uitgebreid laboratoriumonderzoek aan verfdwarsdoorsneden bij dit type onderzoek. Dit laboratoriumonderzoek is gericht op het achterhalen van de laagopbouw en desgevraagd worden pigment (en bindmiddelen) geanalyseerd. De verschillende onderzoeksresultaten worden bij dit onderzoek aan omvattender bouwhistorisch en archiefonderzoek gekoppeld.

Algemeen voor een specialistisch kleurhistorisch onderzoek:

De algemene stappen voor een kleurhistorisch onderzoek zijn van toepassing zoals beschreven in § 4.2.2.

Specifiek voor een specialistisch kleurhistorisch onderzoek:

Stap 2 Onderzoek ter plaatse

- Uitgebreide opname ter plaatse en beschrijving en documentatie van het object, gebouw, stedenbouwkundig ensemble.
- Materiaalonderzoek: op verschillende plaatsen stratigrafieën maken, afgewisseld met een enkele punctie. Historische materialen worden in het onderzoek betrokken. Het vervaardigen van grotere kleurvensters of het reinigen van een groter oppervlak van een specifieke afwerklaag of historisch materiaal kan tot dit onderzoek behoren en vindt indien nodig plaats in samenwerking met derden gespecialiseerd in dit type werkzaamheden. Het stratigrafisch onderzoek vindt plaats op alle relevante typerende onderdelen van het object en op meerdere plaatsen per onderdeel. Dit is vooraf besproken en inzichtelijk gemaakt middels het PvO.
- Volgens plan beredeneerd verfmonsters nemen.
-

Stap 3 Uitwerken onderzoek

- Analyse van de verfmonsters eventueel in samenwerking met een laboratorium. Bij dit onderzoek is aandacht voor de laagopbouw en worden indien nodig beredeneerd pigment en bindmiddelen geanalyseerd.
- Een uitgebreide rapportage opstellen met daarin de resultaten van het onderzoek in situ met daarbij het aanvullend bouw-, architectuurhistorisch en bronnenonderzoek. De bevindingen uit de verschillende onderzoeken (in situ, verfdwarsdoorsneden, historisch) worden samengevat in stratigrafieschema's, analysetekeningen, hypothese- en interpretatieschema's.

Stap 4 Advies en praktische mogelijkheden van het specialistisch kleurhistorisch onderzoek.

- Op basis van het onderzoek en context (bijv. verschillende bouwfases), moet indien afgesproken een advies gegeven worden voor het terugbrengen van een oude historische kleurstelling (dit geeft de mogelijkheid tot reconstructie op basis van het historisch toegepaste materiaalgebruik (m.b.v. oorspronkelijke pigmenten en bindmiddelen), zie restauratieladder § 3.1.1. en § 3.1.2).
- Desgevraagd kunnen waardestellende uitgangspunten voor restauratie of conservering van bijzondere aangetroffen afwerkstadia worden geformuleerd.
- De toestand van de aanwezige historische materialen en materiaalkleuren dienen in het advies te worden betrokken.

Dit geeft inzicht in de mogelijkheid voor een historisch verantwoorde en visueel meer accurate reconstructie op alle architectuuronderdelen.



Fig. 12. Twee tekeningen van dezelfde ruimte waarin de kennis over de afwerkingen in verschillende perioden (op basis van onderzoek) is weergegeven. Architectuur onderdelen waarover geen informatie bekend is, zijn blanco gelaten. Specialistisch kleurhistorisch onderzoek van de stijlkamers in museum Willet-Holthuyzen.

4.2.6 Type 4. Integraal afwerkingsonderzoek

In bepaalde situaties is een totale aanpak van een historisch ensemble wenselijk. Doordat bijzondere behangsels, pleisterlagen, betimmeringen etc. aanwezig zijn, kan het belangrijk zijn alle aanwezige afwerkingen in een groter 'integraal' geheel te bestuderen. Hierbij wordt ook een conditieopname of schade-inventarisatie van bepaalde onderdelen uitgevoerd om een verantwoord en gepast restauratievoorstel voor het gehele ensemble tot stand te brengen (zie restauratieladder conserveren of repareren § 3.1.1.). Dergelijk onderzoek zal veelal in samenwerking met andere disciplines plaatsvinden (denk aan interieurhistorici, behangspecialisten, schilderijenrestauratoren en houtrestauratoren).

Algemeen voor een integraal afwerkingsonderzoek:

De algemene stappen voor een kleurhistorisch onderzoek zijn van toepassing zoals beschreven in § 4.2.2.

Specifiek voor een integraal afwerkingsonderzoek:

Stap 2 Onderzoek ter plaatse

- Materiaalonderzoek: op verschillende plaatsen puncties, sonderingen en stratigrafieën maken. Vervaardigen van grotere kleurvensters of het reinigen van een groter oppervlak van een specifieke afwerklaag/historisch materiaal. Het stratigrafisch onderzoek vindt plaats op alle relevante typerende onderdelen van het object en op meerdere plaatsen per onderdeel.
- Beredeneerd vermonsters nemen. Deze worden eventueel in samenwerking met een laboratorium geanalyseerd. Naast het achterhalen van de verlaagopbouw kan het afhankelijk van het Plan van Onderzoek, ook nodig zijn de chemische samenstelling (pigmenten en bindmiddelen) van een aantal verlagen te achterhalen.
- Een grafische schade-inventarisatie aan afwerklaagen op een betimmering, beschilderd gewelf, geschilderd behang, papier behang etc. kan onderdeel uitmaken van dit onderzoek. Dit is geformuleerd in het PvO. Belangrijk is dat er wordt samengewerkt met een multidisciplinair team van vakspecialisten.

Stap 3 Uitwerken onderzoek

- Een rapportage opstellen met daarin de resultaten van het onderzoek in situ met aanvullend bouw-, architectuurhistorisch- en bronnenonderzoek. De bevindingen uit de verschillende onderzoeken worden samengevat/gecomprimeerd weergegeven in stratigrafieschema's, analysetekeningen, hypothese- en interpretatieschema's.
- Een voorstel opstellen voor restauratie van specifieke bijzondere aanwezige afwerkingen (schilderwerk, schilderijen, betimmeringen, behangsels e.d.).

Stap 4 Advies en praktische mogelijkheden van een integraal afwerkingsonderzoek:

- Op basis van het onderzoek en context (bijv. verschillende bouwfases) moet indien afgesproken een advies gegeven worden voor het terugbrengen van een oude historische kleurstelling.
- Bij het advies voor terugbrengen van een oude historische kleurstelling kan desgevraagd rekening gehouden worden met het historisch materiaal gebruik (de oorspronkelijk gebruikte pigmenten en bindmiddelen). Proefopzetten van het authentieke materiaalgebruik worden vervaardigd om als uitgangspunt te gebruiken bij nieuw aan te brengen 'historisch' schilderwerk.
- De toestand van de aanwezige historische materialen en materiaalkleuren dienen in het advies worden betrokken (bijv. wel/niet reinigen metselwerk).

Dit geeft een historisch verantwoorde reconstructie op alle architectuuronderdelen en levert een restauratievoorstel voor een nader gespecificeerd onderdeel (zoals geformuleerd in PvO).



Fig. 13. Bij een kleurhistorische inventarisatie is gestart met een klein kleurenvenster, omdat in strijklucht dikke lijnen onder de effe zwarte vlakken zichtbaar zijn. Bij de kleurverkenning die daarna is uitgevoerd, is het kleine venster vergroot. Dit om de decoratie beter te kunnen begrijpen en op zijn kunsthistorische waarde te kunnen inschatten.

Schematische weergave van de vier typen onderzoek:

	Wat levert het op, waarvoor geschikt?	Welke technieken?	Wat is het resultaat?
Type 1. Kleurhistorische inventarisatie	- Geeft globale indicatie van aanwezige verflagenpakket - Snel uit te voeren - Geschikt voor alle typen objecten en gebouwen i.h.b. groot gebouw, wijk, gevel, stedenbouwkundig ensemble	- Sonderingen - Puncties - Stratigrafie	- Documentatie van aanwezige verflagenpakket - Leidt tot PvO - Geeft de potentie aan voor evt. nader onderzoek
Type 2. Kleurhistorische Verkenning	- Degelijk onderzoek - Geschikt voor object, gebouw of wijk	- Sonderingen - Puncties - Stratigrafie - Verfmonster - Stratigrafieschema - Visualisatie ruimtelijk geheel	- Rapportage met waardestelling - Betrouwbaar maar onvolledig beeld van het historisch kleurgebruik
Type 3. Specialistisch kleurhistorisch onderzoek	- Degelijk uitgebreid onderzoek - Geschikt voor bijzondere ruimten of objecten, soms volledig gebouw of wijk	- Sonderingen - Puncties - Stratigrafie - Vrijlegvenster - Verfmonster - Laboratorium analyse pigment en bindmiddelen - Stratigrafieschema - Visualisatie ruimtelijk geheel	- Rapportage met waardestelling - Een historische verantwoorde reconstructie is vaak op alle onderdelen/ materialen mogelijk. - Mogelijkheid tot reconstructie historische verfreceptuur. - Voorstel voor restauratie of conservering van een bijzondere afwerking
Type 4. Integraal afwerkings-onderzoek	- Degelijk uitgebreid onderzoek - in samenhang en afgestemd op andere bijzondere elementen in ruimte of gebouw - Geschikt voor bijzondere ruimten of objecten (heel soms volledig gebouw)	- Sonderingen - Puncties - Stratigrafie - Vrijlegvenster - Verfmonster - Analyse pigment en bindmiddel - Stratigrafieschema - Conditieopname of schade-inventarisatie van aanwezige afwerkingen. - Visualisatie ruimtelijk geheel	- Rapportage met waardestelling - Een historische verantwoorde reconstructie is vaak op alle onderdelen mogelijk - Voorstel voor aanpak van conservering of restauratie van de ruimte en de daarin aanwezige afwerkingen

4.3 Hulpmiddelen bij onderzoek op locatie

Steiger en klimmaterialen

Het is van belang dat de verschillende te onderzoeken locaties goed bereikbaar zijn. Daarvoor is het belangrijk dat goede afspraken schriftelijk vastgelegd zijn over steiger en klimmaterialen. Mocht het niet mogelijk zijn hoger gelegen onderdelen te onderzoeken, dan dient dit expliciet in Plan van Onderzoek of in de rapportage vermeld te worden.

Lichtbron & benoemen kleuren

Het onderzoek dient met een goede lichtbron (zo dicht mogelijk bij daglicht 5000 tot 5600 kelvin) uitgevoerd te worden, zodat de aangetroffen kleur accuraat omschreven en benoemd kan worden. Voor het vastleggen van een bepaalde kleurwaarde kan deze bijvoorbeeld door de onderzoeker met gouache worden nagemengd, worden benoemd met een standaard waaier (NCS, RAL, ACC), of met een kleurenfotospectrometer (zie ook Bijlage 1). Bij een eventueel kleuradvies dient ook rekening gehouden te worden met de toekomstige bron van verlichting voor het object, dit om metamerisme te voorkomen.

Visuele hulpmiddelen bij het vrijleggen

Als visueel hulpmiddel kan een loupebril, dino-lite of stereomicroscop gebruikt worden. Daarnaast kunnen een UV-lamp en strijklicht worden ingezet om niet direct zichtbare eigenschappen van de verflagen zichtbaar te maken. Technische fotografie zoals infraroodreflectografie of röntgenfotografie kan in bijzondere gevallen ingezet worden om decoraties/schilderingen in kaart te brengen.

Hulpmiddelen bij het vrijleggen

Een stratigrafie wordt vervaardigd met een chirurgisch scalpel. Voor het vrijleggen van verflagen kunnen naast mechanische ook fysische of chemische middelen ingezet worden. Het vrijleggen met behulp van bijvoorbeeld warme lucht kan zeer effectief werken. Het inzetten van een gel of oplosmiddel kan helpen verflagen gemakkelijker (zonder schade) vrij te leggen. Denk bijvoorbeeld aan traditionele oplosmiddelsystemen, het Wolbers-systeem met waterige oplosmiddelgels of met behulp van het zogenaamde 'modular cleaning program'. Indien een van deze hulpmiddelen is ingezet, dan dient dit vermeld te worden. Waarbij ook inzicht gegeven dient te worden hoe deze vrijlegmethoden worden verdragen door de vrij te leggen/opliggende verflagen. Kennis van historische verven en hun ingrediënten en kennis van de verschillende mogelijkheden om de geschikte samenstelling van oplosmiddelgels te formuleren zijn hierbij een vereiste.

NB: Het bedrijf dient, ongeacht deze uitvoeringsrichtlijn, te voldoen aan de relevante wet- en regelgeving op het gebied van arbeidsomstandigheden (Arbeidsomstandighedenwet en Arbeidsomstandighedenbesluit) en machines (Warenwet).

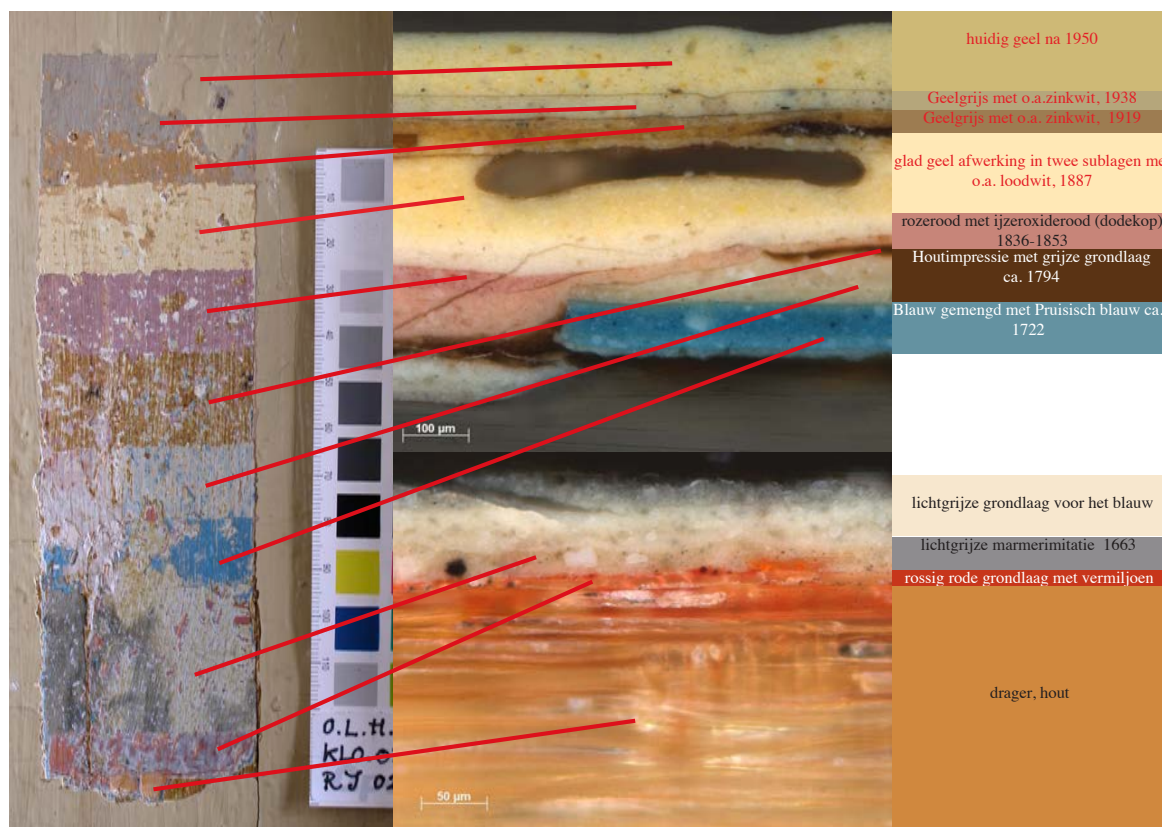


Fig. 14. Voorbeeld van de synthese bij een specialistisch kleurhistorisch onderzoek van de kerkzaal van museum Ons Lieve Heer op Solder, Amsterdam waarbij een representatieve stratigrafie naast een verfdwarsdoorsnede is geplaatst met daarbij aan de hand van het historisch onderzoek de interpretatie en datering van de verschillende aanwezige afwerkfasen. (Het verfmonster is in twee stukken gefotografeerd toplagen en de lagen direct op de drager).

4.4 Rapportage

4.4.1 Algemeen

Voor alle vier typen onderzoek geldt dat een schriftelijke rapportage het eerste resultaat is. De rapportage dient als documentatie van het uitgevoerde onderzoek. Op basis van de rapportage kan door de opdrachtgever eventueel verder onderzoek ingezet worden of kan een keuze gemaakt worden voor het terugbrengen of het behoud van een bepaalde historische afwerkfase (door bijv. passieve conservering, conservering, reconstructie m.b.v. modern of oorspronkelijk verfsysteem, zie restauratieladder § 3.1.1. en § 3.1.2.).

Verantwoording t.o.v. Plan van Onderzoek

De omvang, de opzet en de precieze uitvoering van het rapport zijn sterk afhankelijk van de onderzoeksvraag zoals geformuleerd in het Plan van Onderzoek. Duidelijk moet zijn wat wel en niet onderzocht is. Mocht er worden afgeweken van het Plan van Onderzoek, dan is dit tijdens het onderzoek overlegd en wordt dit met redenen omschreven in de rapportage.

Feiten en interpretaties

Feiten (gegevens) en interpretaties dienen in een rapportage duidelijk gescheiden te zijn. Vanuit de resultaten (feiten/gegevens) kan een interpretatie of analyse van het totaal volgen. De resultaten van het historisch onderzoek (bewoningsgeschiedenis e.d.), het materiaal-technisch onderzoek in situ, het materiaal-technisch onderzoek aan de verfmonsters worden aan elkaar gerelateerd en in een zinvol samenhangend verband gebracht. Hiermee trekt een kleurhistorisch onderzoeker conclusies over het historisch kleurverloop, fasering in samenhang met de bouw en bewoningsgeschiedenis. Hierbij maakt deze gebruik van stratigrafieschema's, gekleurde schetsen, analysetekeningen en interpretatieschema's, (ingekleurde of bewerkte) foto's, etc.

Op basis van deze interpretatie is een conclusie en een beredeneerde waardestelling te formuleren over aangetroffen afwerkstadia. Op basis van deze conclusie wordt door de kleurhistorisch onderzoeker een advies uitgebracht over hoe om te gaan met de aangetroffen afwerkstadia.

4.4.2 Inhoud van de rapportage

De hier beschreven inhoud van een rapportage is van toepassing op alle vier typen kleurhistorisch onderzoek. Diepgang en omvang kunnen per type onderzoek zeer verschillend zijn.

Algemeen – de basisgegevens van het project:

- Gegevens van de opdrachtgever;
- gegevens van onderzoeker-adviseur;
- objectgegevens (adres, kadastrale gegevens, indien van toepassing monumentenstatus, indien bekend oorspronkelijke functie, huidige functie, datering, architectuurstroming, stijkenmerken);
- data onderzoek en datum rapportage (evt. de daadwerkelijke tijdsinvestering);
- versie rapport;
- duidelijke, recente foto (datum onderzoek) van het object;
- bij een monument: redengevende omschrijving.

Resultaten van het onderzoek:

- Inleiding en toelichting op Plan van Onderzoek.
 - Bijvoorbeeld: inventariserend met welk doel? Zoals: maken van Plan van Onderzoek, mogelijkheden tot verder onderzoek.
 - Bijvoorbeeld: integraal afwerkingsonderzoek met welk doel? Bijvoorbeeld: maken van plan voor restauratie, vastleggen van een bepaalde technische staat.
 - Beperkingen van het onderzoek dienen ook genoemd te worden. Bijvoorbeeld: hoger gelegen onderdelen zijn niet onderzocht omdat er geen steiger geplaatst kon worden.
 - Wijzigingen in het Plan van Onderzoek, op welk moment deze bepaald zijn en waarom.

- Bouw- en architectuur- en/of kunsthistorisch kader specifiek gericht op kleurinformatie. De bewonings- of gebruiksgeschiedenis voor zover van toepassing en/of relevant. Dit conform hetgeen is afgesproken middels het PvO. Onderdelen hiervan kunnen zijn (de resultaten van):
 - archief-, literatuur- en iconografisch onderzoek;
 - plananalyse en ruimtelijke analyse kleurenplan;
 - actuele foto's van het desbetreffende object/monument en relevante details;
 - raadplegen desbetreffende beeldbank (o.a. beeldbank Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed);
 - historische foto's en afbeeldingen van desbetreffend object-monument; als het er heel veel zijn in ieder geval de relevante afbeeldingen waarnaar in de tekst verwezen wordt. Alles met bronvermelding en korte aanduiding van hetgeen naar aanleiding van de afbeeldingen kan worden geconcludeerd;
 - indien relevant geraadpleegde andere kleuronderzoeken naar vergelijkbare objecten/monumenten.
- Omschrijving van het onderzoek *in situ*.
 - Beschrijving toegepaste onderzoekstechnieken. Zijn er naast puncties, sondering, stratigrafie, verfmonsters andere niet-destructieve onderzoeksmethoden toegepast (strijklicht-/UV-licht-/IR-opnamen etc.)? Deze apart en duidelijk toelichten;
 - aanduiding van plekken waar onderzoek is verricht en visualisatie hiervan, bijvoorbeeld door middel van pijltjes op een foto, plattegrond of wandopstand met nummers of letters die verwijzen naar de foto's van de aldaar gemaakte puncties, kleurentrapjes, vensters en/of monsters;
 - stratigrafieformulieren met foto (overzicht en detail) en beschrijving van alle onderzochte plaatsen: puncties, sonderingen, kleurentrapjes, vensters, schoonmaakproef en verfdwarsdoorsneden, met aanduiding van locatie. Met daarbij aandacht voor de drager (hout, houtsoort, steen, pleister, cement etc.) en de datering van de drager;
 - informatie over waar, op welke wijze en op welk moment kleurwaarden (zoals kleurnummer) aan afwerkfasen zijn toegekend (zie ook Bijlage 1 Benoemen van teruggevonden kleuren);
 - informatie over eventueel vervaardigde kijkvensters. Hoe zijn die vervaardigd? En met welke uitkomst? Zijn er grotere vlakken van specifieke afwerkstadia schoongemaakt? Op welke wijze? En met welke uitkomst?

Interpretatie onderzoeksgegevens (conclusie):

- Stratigrafie en verfdwarsdoorsneden worden inzichtelijk naast elkaar geplaatst. Indien mogelijk wordt er tevens een verband gelegd met de gegevens over de geschiedenis.
- Een schematisch overzicht wordt geboden van de aangetroffen kleurlagen met waar mogelijk een datering. Aangeven waarop de datering gebaseerd is. Met als resultaat een stratigrafieschema of topografisch overzicht (ook de huidige, aanwezige kleurstelling benoemen).
- In een conclusie wordt de interpretatie van de onderzoeksgegevens gegeven en op grond daarvan volgt een beredeneerde waardestelling. Argumentatie en verbeelding van het totaalbeeld van object, ruimte, gebouw, structuur, samenstel van gebouwen. Is er bijvoorbeeld een voorstelling te maken van hoe het object er hypothetisch heeft uitgezien?

Schriftelijk advies, indien van toepassing, op basis van het uitgevoerde onderzoek:

- In een rapportage staat de verantwoording van het gegeven advies: bijvoorbeeld waarom er wordt gekozen voor een bepaalde kleurfase en materiaalgebruik, etc..
- Het advies kan ingaan op de materiaalkeuze (te kiezen behang, verf of pleistersysteem) en de wijze van reconstructie. Dit kan op basis van aangetroffen materialen (het mengen van verf op basis van het aangetroffen authentieke materiaal-verfsysteem) of op basis van de aangetroffen oude kleur. Bij deze laatste keuze dient verantwoord te worden hoe is omgegaan met de verkleuringen van de aanwezige oude verflagen. Naast de kleurwaarde zijn ook glansgraad en textuur belangrijk om te benoemen (aanwezige kwaststreek, tamponeerwerk, rollerhuid e.d.). De context van aanwezige historische materialen en materiaalkleuren wordt in het advies betrokken, evenals de eventuele behandeling daarvan (bijvoorbeeld wel/niet reinigen metselwerk).

- In het Plan van Onderzoek wordt in eerste instantie aangeven of de initiatiefnemer tot het onderzoek (opdrachtgever/monumentenzorg) een 'reconstructie' van een bepaalde fase ambieert of juist een restauratie-conservering van een bestaande situatie. Het advies zou hiervan een logisch gevolg moeten zijn, zo niet dan wordt dit duidelijk toegelicht.
- Visualisatie van het advies door middel van een tekeningen, reconstructies, ingekleurde foto, gevelaanzicht, etc.
- Het namaken en mengen van oude kleuren of verfsystemen ten behoeve van proefvlakken door kleuronderzoeker, evt. in samenwerking met schilder van historisch schilderwerk.
- Voorstel voor een proefvlak van een stuk vrijgelegd of schoongemaakt oud schilderwerk (decoraties, imitaties) met daarnaast een stuk schoon gemaakt behang, metselwerk of ander aanwezig bouw materiaal kan ook tot de mogelijkheden behoren.
- Proefvlakken van reconstructie van schilderwerk, behangsels en andere materialen kunnen worden voorgesteld.
- Proefvlakken worden opgezet ter beoordeling van de kleuronderzoeker en directie van het desbetreffende project. Proeven worden bij voorkeur aangebracht op de verschillende (gebouw)onderdelen naast elkaar zodat ze in samenhang kunnen worden beoordeeld. Voorafgaand aan de uitvoering en zonder de aanwezigheid van obstakels.
- Een kleurhistorische verkenning, een specialistisch kleurhistorisch onderzoek en een integraal afwerkingsonderzoek kunnen ook leiden tot een bestek voor schilderwerk. De kleuronderzoeker kan helpen bij het vervaardigen van een werkbeschrijving voor de schilder.
- Een specialistisch kleuronderzoek en een Integraal afwerkingsonderzoek kunnen een plan voor conservering van een specifieke afwerking of van een totaal ensemble bevatten.

Een rapportage van een kleurhistorisch onderzoek kan de volgende hoofdstukken bevatten. Volgorde en benaming kan verschillen. De diepgang en mate van uitwerking is afhankelijk van het gekozen type onderzoek.

☐ Inleiding	Benoemen van betrokken partijen zoals opdrachtgever, onderzoekers. Indien relevant: gemeente, subsidiegever e.a. Aanleiding en doel van onderzoek (Plan van Onderzoek). Voorgesteld type onderzoek. In hoeverre is het Plan van Onderzoek uitgevoerd? Beperkingen van het onderzoek.
☐ Projectgegevens	Gegevens van de opdrachtgever, onderzoeker/adviseur, objectgegevens (o.a. bij een monument de redengevende omschrijving). Data onderzoek en datum rapportage (evt. <i>de daadwerkelijke tijdsinvestering</i>).
☐ Samenvatting	Beknopte weergave van de uitkomsten van het onderzoek ter plaatse in relatie tot bouw- en gebruiksgeschiedenis.
☐ Bouw-/gebruiksgeschiedenis	Samenvatting van aangeleverd relevant materiaal – indien een bouwhistorisch onderzoek voorhanden is. Weergave van uitgevoerd historisch onderzoek, (bouwhistorisch, bronnen, archief, literatuur, oral history, etc.).
☐ Resultaten kleuronderzoek & toegepaste technieken	Toegepaste methoden en technieken. Uitwerking van de stratigrafieformulieren (evt. in bijlage). Onderzoek aan verfdwarsdoorsneden (evt. in bijlage). Foto's met aanduidingen. Synthese van geschiedenis en resultaten kleuronderzoek (bij voorkeur in stratigrafieschema).
☐ Conclusie	Interpretatie van de onderzoeksgegevens en een waardestelling van het aangetroffen materiaal.
☐ Aanbevelingen	Adviezen voor nader onderzoek. Adviezen over conservering bijzondere afwerkingen.
☐ Kleuradvies	Advies over terug te brengen kleuren; de mate van accuraatheid verschilt per type onderzoek. Meerdere opties verwoorden waaruit in samenspraak met architect en opdrachtgever een keuze gemaakt kan worden.
☐ Bijlagen	Aanvullende informatie, zoals relevante historische beschrijvingen. Plattegronden met locaties van het onderzoek. Laboratoriumonderzoek. Stratigrafieformulieren. Stratigrafie- ,topografieschema's. Kleurstalen.



Fig. 15. Boven een voorbeeld van het vinden van de geschikte kleurstaal bij de vrijgelegde historische kleur. Onder een voorbeeld waarbij een proefopzet is vervaardigd op een deel van de gevels ter beoordeling van architect, opdrachtgever en kleuronderzoeker.

5. KENNIS EN ERVARING

De benodigde kennis en vaardigheden van de kleurhistorisch onderzoeker of het team van betrokken specialisten zijn per type KHO verschillend.

De vereiste kennis en vaardigheden lopen op per type onderzoek; uitvoerenden van een integraal afwerkingsonderzoek (type 4) beheersen vanzelfsprekend ook kennis en vaardigheden die vereist zijn voor een kleurhistorische inventarisatie (type 1).

Een kleurhistorisch onderzoeker hoeft niet alles zelf te kunnen en weten, belangrijk is om te onderkennen welke expertise nodig is voor een bepaald project en waar deze te vinden is.

Type onderzoek
1. Kleurhistorische inventarisatie – type 1
Vereiste competenties (inhoudelijke kennis) en vaardigheden
• Niet kleurenblind zijn • Beschikken over ruimtelijk en analytisch inzicht • Kunnen herkennen en benoemen van de verschillende stilelementen en deze relateren aan architectuur-, interieur- en stijlgeschiedenis • Kunnen onderkennen van de omvang van de opgave. Welke disciplines/professies zijn nodig? Dit kunnen formuleren in een Plan van Onderzoek • Kunnen herkennen van materialen (historisch en modern) gebruikt voor het vervaardigen van (huis)schilderwerk. Weten welke pigmenten en bindmiddelen in kunnen voorkomen in de ondergrond, grondering, voorlak en aflaklagen. • Kunnen herkennen van verschillende historische decoratietechnieken zoals hout en marmerimitaties, sjabloneerwerk, ponswerk etc. • Kunnen herkennen en dateren van verschillende aanwezige afwerkingsmaterialen zoals behang, pleister, tegels etc. • Kunnen toepassen van restauratie ethiek (o.a. restauratieladder en E.C.C.O)
Algemene kennis - (gewenst maar niet vereist)
• Kennis van bouwhistorie • Kennis van bouwkunde • Kennis van het bouwproces • Kennis van de materialen die als ondergrond voor het schilderwerk gebruikt zijn (hout, steen, stuc, ijzer) • Kennis van de veroudering van de verschillende materialen gebruikt voor schilderwerk en ondergronden • Kunnen onderkennen wanneer archeologische en cultuurhistorische waarden in het geding kunnen zijn/komen • Kunnen onderkennen van streekeigen bouwwijzen en detailleringen • Kennis van moderne en oude verfsystemen zodat proefvlakken beoordeeld kunnen worden

2. Kleurhistorische verkenning – type 2	
<i>Vereiste competenties (inhoudelijke kennis) en vaardigheden</i>	
Alles van type 1 +	- Manuele vaardigheden: het zo precies en net mogelijk kunnen vervaardigen van een goed leesbare stratigrafie of kleurentrap is essentieel. - Kennis van pigmenten, kleurstoffen en hun specifieke eigenschappen - kunnen namengen van historische kleuren met moderne of oude materialen. - Laboratoriumonderzoek: kunnen nemen van een verfmonster ten behoeve van een verfdwarsdoorsnede. - Kunnen begeleiden van een schilder bij het namengen van historische kleuren met moderne of oude materialen. - Het kunnen beoordelen van opgezette proefvlakken.
<i>Algemene kennis - (gewenst maar niet vereist)</i>	
Alles van type 1 +	- Kennis van wet- en regelgeving op het gebied van monumenten, arbeidsomstandigheden en machines (Warenwet) - Kennis van bouwfysica - Laboratoriumonderzoek: - kunnen begrijpen van een verfdwarsdoorsnede.
3. Specialistisch kleurhistorisch onderzoek – type 3	
<i>Vereiste competenties (inhoudelijke kennis) en vaardigheden</i>	
Alles van type 2 +	- Bij het vervaardigen van een kleuren-trap: in staat zijn diverse hulpmiddelen (warmte, oplosmiddelen etc.) in te zetten, waardoor beter, netter en duidelijker een historische verflaag kan worden vrijgelegd - Kunnen toepassen van restauratiemethoden en -technieken zoals oppervlaktevuil verwijderen, oplosmiddeltesten voor verf en vernislagen met bijv. het Modular Cleaning System. Dit is nodig op het moment dat grotere vrijlegvensters vervaardigd moeten worden of verlagen lastig van elkaar te verwijderen zijn. - Laboratoriumonderzoek: - kunnen maken van een verfdwarsdoorsnede; - kennis van pigmenten, kleurstoffen en hun specifieke eigen schappen; - begrip van en evt. kunnen uitvoeren van microchemische analyses; - kunnen toepassen/begrijpen van polarisatie- en stereomicroscopie; - kennis van bindmiddelen en hun bestanddelen.
<i>Algemene kennis - (gewenst maar niet vereist)</i>	
Alles van type 2 +	- Kennis van verwante restauratiedisciplines zoals restauratie van schilderijen, restauratie van betimmeringen en houtwerk, restauratie van beelden, restauratie van pleister en stuclagen, restauratie van papierbehang, restauratie van beschilderd behang, restauratie van goudleer, beton, voegwerk - Laboratoriumonderzoek: - kennis van analysemethoden (SEM-EDX/FTIR/GCMS); - kennis van bindmiddelen en hun bestanddelen, chemisch.

4. Integraal afwerkingsonderzoek – type 4	
<i>Vereiste competenties (inhoudelijke kennis) en vaardigheden</i>	
Alles van type 3 +	- Kunnen uitdenken en uitvoeren van een schade-inventarisatie of conditieopname - Beheersen van restauratievaardigheden voor het object of de afwerking waarvoor een schade-inventarisatie of conditieopname wordt gevraagd - Kunnen formuleren van een conserverings- of behandelplan voor object of de afwerking waarvoor een schade-inventarisatie of conditieopname wordt gevraagd
<i>Algemene kennis - (gewenst maar niet vereist)</i>	
Alles van type 3 +	- Kennis van verlichting (met het oog op de vraag of het ontwerp van het lichtplan de bijzondere aanwezige afwerklagen of toegepaste materialen ten goede komt of schade kan berokkent) - Kennis van installatiesystemen (met het oog op de klimatologische omstandigheden binnen het interieur/gebouw, en hun invloed op de aanwezige afwerklagen of bijzondere toegepaste materialen)

BIJLAGE 1. Verantwoording afbeeldingen

Fig. 1 Ensemble in tuindorp 'de Geitenkamp' te Arnhem. Kleuronderzoek en reconstructie door Lisette Kappers en Heide Hintherthür (Topaz Architecten).

Fig. 2 Het Cygnus college-voormalige Ambachtsschool aan de Wibautstraat te Amsterdam. Kleuronderzoek uitgevoerd door Annefloor Schlotter.

Fig. 3. Munststraat Utrecht, Toverbal, foto Hans Vlaardingerbroek, verkennend kleuronderzoek uitgevoerd door Annefloor Schlotter.

Fig. 4. Duivenhuis Artis Amsterdam, kleuronderzoek door Leonieke Polman, Het Hildegardis kleuronderzoek door Lisette Kappers.

Fig. 5. Voorgevel van een gebouw te Maastricht, kleuronderzoek door Angelique Friedrichs, SRAL.

Fig. 6. Kleuronderzoek Karel Doormanstraat 320-330, W. Van Teijen en H.A. Maaskant, Rotterdam, uitgevoerd door Lisette Kappers.

Fig. 7. Opstand exterieur Zuiderpark 2 te Groningen, kleuronderzoek door Anna Boomgaarden. Schematische wandopstand stijkamer Frans Hals Museum, Merel Lantman.

Fig. 8. Portugese Synagoge Amsterdam. Stratigrafisch onderzoek door Roos Keppler, analytisch onderzoek van de verfdwarsdoorsneden door Annelies van Loon.

Fig. 9. De Trompenburg te 's-Graveland. Kleuronderzoek door Ruth Jongsma.

Fig. 10. Tekeningen van het kleurverloop op De Sluishoef te Bilthoven, kleuronderzoek door Ruth Jongsma.

Fig. 11. Voorbeeld voor documentatie van verfmonsterplaats & verfmonster. HR12, Angelique Friedrichs, SRAL.

Fig. 12. Twee tekeningen van een van de stijkamers in Museum Willet-Holthuysen, Amsterdam museum kleuronderzoek door Mariël Polman en Matthijs de Keijzer.

Fig. 13. Kleurvensters op de Orgelkas van de Zuiderkerk te Enkhuizen, kleuronderzoek & vervaardiging kleurvensters door Ruth Jongsma.

Fig. 14 Schematisch overzicht van stratigrafie naast verfdwarsdoorsnede met historische interpretatie. Kleurhistorisch onderzoek in opdracht van Ons Lieve Heer op Solder door Josefiën Tegelaar, advisering en uitwerking door Ruth Jongsma, onderzoek en analyse verfdwarsdoorsneden door Luc Meegens en Matthijs de Keijzer RCE.

Fig. 15. Voorbeeld van kleurcoderen, kleuronderzoek Angelique Friedrichs SRAL. Proefopzet op binnenhof Hermitage Amsterdam, kleuronderzoek door Ruth Jongsma.

BIJLAGE 2. Gebruikte literatuur

Hughes, H. (ed.). *Layers of understanding, setting standards for Architectural Paint Research*, English Heritage, Shaftesbury, 2002.

Keijzer, M. de, en P. Keune. *Pigmenten en Bindmiddelen*, Stichting Nationaal Restauratiecentrum, Amsterdam, 2005.

Nilsen, L. en K. Hinrichs Degerblad (ed.). *Standards in Architectural Paint Research*, Stockholm/London, 2014.

Welsh, F. 'Call for standards' *Association for Preservation technology Bulletin*, Vol XVIII, No 4, 1986, pp. 4-5.

Notities, brochures etc.

Kleuronderzoek, Info - restauratie en Beheer 25, Rijksdienst voor de Monumentenzorg, 2005.

Richtlijnen bouwhistorisch onderzoek, Lezen en analyseren van cultuurhistorisch erfgoed, RCE/Rgd, Den Haag, 2009.

Richtlijnen rapportage kleurhistorisch onderzoek en advisering reconstructie historische kleuren, in het kader van de subsidieregeling Historisch stadsbeeld – gemeente Leiden, intern gebruik, 2015.

Uitvoeringsrichtlijn Historisch Schilderwerk (URL 4009) versie 1.0, ERM, 26 juni 2015.

Uitvoeringsrichtlijn Molenadvies (URL 2002), versie 1.0, ERM, 20 maart 2015.

Verschillende bijeenkomsten en bijbehorende notities en stukken van de groep kleuronderzoekers die bij het kleurplatform RCE in de afgelopen jaren actief bezig geweest zijn een standaard voor kleuronderzoek te formuleren.

BIJLAGE 3. Benoemen van teruggevonden kleuren

Deze bijlage hoort bij § 2.2.2. en § 4.2.2. (stap 2).

Naast het in kaart brengen van de hoeveelheid historische afwerkstadia en de datering daarvan is het benoemen van de aangetroffen kleurlagen een belangrijk onderdeel van de rapportage. In eerste instantie worden de kleuren zo duidelijk mogelijk omschreven, als aanduidingen die iets zeggen over de samenstelling van de verf nog niet gegeven kunnen worden. Benamingen als okergeel, chroomgroen zijn niet geschikt om te gebruiken.

De meeste oude afwerkverfslagen bestaan uit olie- of alkydverf. Deze verven hebben de eigenschap om, afgedekt met een nieuwe verflaag, te vergelen of te verdonkeren. Door de kleurtrappen/vensters enige weken aan daglicht (ultraviolette straling) bloot te stellen, trekt deze vergeling enigszins bij, zodat een betere kleurindruk te krijgen is. Een oude vrijgelegde kleur dient dus alvorens deze benoemd wordt, enige tijd aan het licht blootgesteld te zijn. In de praktijk dient hiermee rekening gehouden te worden, het bepaalt de accuraatheid van de historische reconstructie. Niet voor alle typen onderzoek zal deze werkwijze praktisch mogelijk blijken.

Naast de verkleuring van het bindmiddel vindt er ook degradatie van bindmiddelen en pigmenten/kleurstoffen plaats. Indien er ook analyse van de verfdwarsdoorsneden plaatsvindt, is het belangrijk te weten of lichtstabiele ingrediënten in de verflaag aanwezig zijn. Met name organische kleurstoffen/pigmenten hebben de eigenschap snel te verkleuren. De verkleuringen die plaats hebben gevonden in de te benoemen verflaag dienen vermeld te worden.

De kleur van de verflaag kan worden benoemd door ze te vergelijken met de kleurcodes van internationaal gebruikte kleursystemen zoals NCS, ACC, of RAL, verkrijgbaar in standaardkleurenwaaiers van bepaalde verfproducenten. De kleuren kunnen ook worden weergegeven in gouache of kleurpotlood of worden ingemeten met een digitale kleurenspectrofotometer. Naast de specifieke kleur van een afwerklaag is het belangrijk iets over de textuur, glans en wijze van aanbrengen te zeggen (bijv. bolle glans met flauwe kwaststreek). Het is belangrijk dat een goede lichtbron wordt gebruikt met een benadering van daglicht (5000 tot 5600 kelvin). Bij kleurvergelijking of als bekend is welke lichtbron in de toekomst gebruikt gaat worden is het ook raadzaam de opzet met dit type lichtbron te bekijken. Om metamerisme te voorkomen is het altijd verstandig kleurstelen en proefopzetten onder verschillende lichtomstandigheden te beoordelen.

De gereflecteerde kleur kan worden gemeten met behulp van een kleurenfotospectrofotometer. Metingen van een gegeven kleurvoorbeeld worden uitgevoerd in zichtbaar gebied (en een beetje daarbuiten). Tegenwoordig zijn verschillende typen meters in gebruik. Bijna iedere verfhandelaar heeft een dergelijke meter staan, tevens zijn er 'handheld' exemplaren te koop die meteen het kleurnummer van een te benoemen kleurstaal geeft. Precisie en accuraatheid kunnen nogal verschillen per apparaat. Bovendien zijn de metingen zeer sterk afhankelijk van de gaafheid van de vrijgelegde verflaag. Voor de meeste vrijgelegde oppervlakken zijn dergelijke kleurenfotospectrometers feitelijk niet precies genoeg. Ze kunnen worden ingezet als hulpmiddel; controle met een kleurenwaaier is raadzaam.

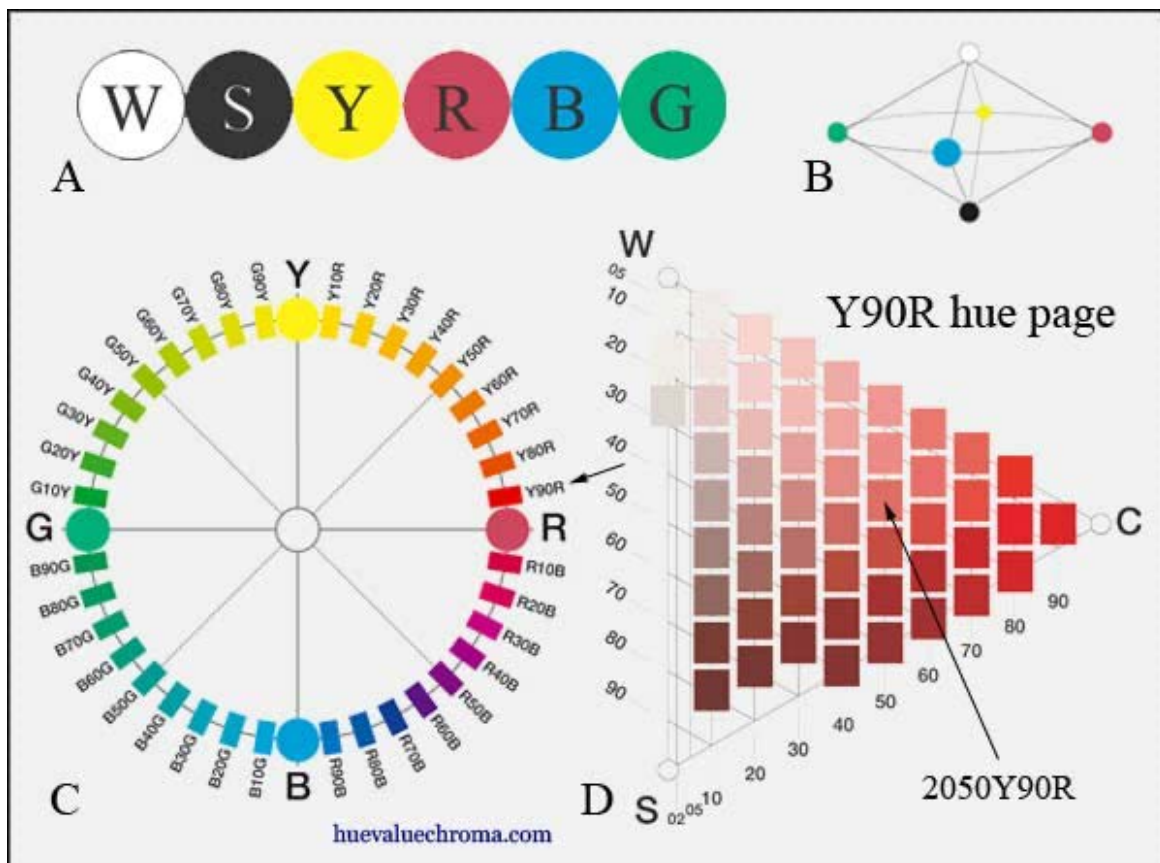
RAL is een coderingssysteem om de kleuren van onder andere coatings/verfproducten te definiëren. Het systeem is in 1927 in Duitsland ontwikkeld en staat voor *Reichsausschuss für Lieferbedingungen*. De kleurdefinities zijn de standaard in industrie, verkeersveiligheid en bouw. De standaard wordt beheerd door het *Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung*.²²

²² Bron: <https://www.ralkleuren.com/over-ral-kleuren>, geraadpleegd 06-11-2015

Het model dat het **NCS** gebruikt, is een kleurruimte in de vorm van een dubbelkegel (gelijk aan die Wilhelm Ostwald toepaste). Net als bij ieder kleurmodel staat bij de dubbelkegel iedere dimensie voor een van de drie basisparameters van kleur: de intensiteit (lichtsterkte), de verzadiging (hoe fel of zuiver de kleur is) en de tint (over welke kleur het gaat). Kleuren in NCS worden dan ook genoteerd met drie waarden. Dit zijn de hoeveelheid zwart, waarmee de intensiteit (in dit geval indirect, zie onder) bepaald wordt, de 'kleurigheid' (*chromaticness*) en de verhouding tussen twee van de elementaire kleuren: geel en rood; rood en blauw; blauw en groen of groen en geel (Y geel, R rood, B blauw en G groen). Met die laatste verhouding ligt de tint vast. Ten slotte kan een NCS-kleurcode nog een NCS-versienummer bevatten. De tintnotatie volgt op de nuance, verbonden met een liggend streepje. De kleur okergeel wordt bijvoorbeeld zo genoteerd: **NCS 3030 - Y30R** met deze betekenis:

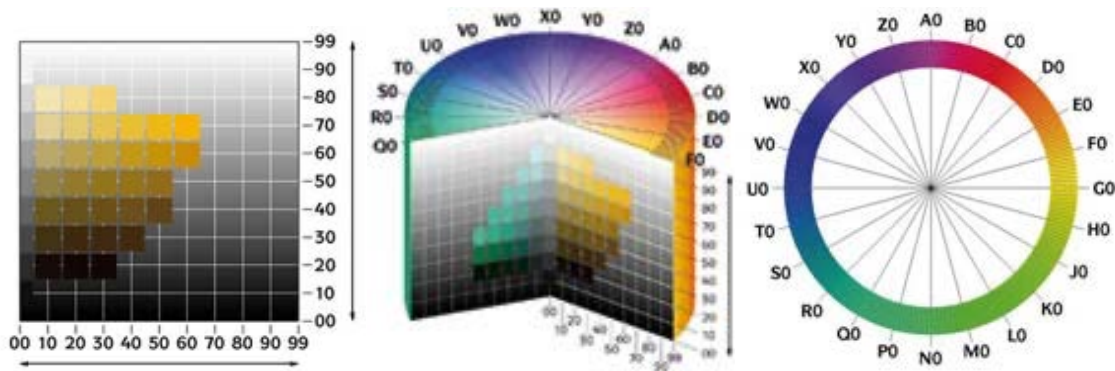
NCS $\underbrace{30}$ $\underbrace{30}$ - $\underbrace{Y}$ $\underbrace{30R}$
 zwartcomponent kleurigheid tint percentage mengkleur

De standaard van 1995 werd met een **S** aangegeven; bijvoorbeeld: **NCS S 3030 - Y30R**.²³



²³ Bron: <http://www.ncscolour.com/>, https://nl.wikipedia.org/wiki/Natural_Color_System, geraadpleegd 06-11-2015.

ACC - Acoat Color Codification system. Standaard kleursysteem gehanteerd door Sikkens (AkzoNobel). Deze codering rangschikt de kleuren naar hun basiseigenschappen: kleur, verzadiging en helderheid. Door middel van een codering in 6 tekens (een combinatie van letters en cijfers) worden de kleuren gerangschikt naar hun basiseigenschappen, kleur, verzadiging en helderheid. Telkens twee cijfers van deze codering staan daarbij voor de verzadiging en de helderheid; de kleur wordt daarentegen door een combinatie van letters en cijfers aangeduid.²⁴



²⁴ Bron: <http://www.sikkens.nl/kleur/kleurkennis>, geraadpleegd 06-11-2015.

BIJLAGE 4. Laboratoriumonderzoek

Deze bijlage hoort bij § 2.2.2 en §4.2.2 (stap 3).

Het onderzoek aan de verfdwarsdoorsneden kan op verschillende niveaus worden uitgevoerd. Allereerst dient dit onderzoek de laagopbouw op een specifieke plaats heel precies te achterhalen. Voor dit onderzoek wordt een monster genomen van het gehele verfpakket, van de toplaag tot de ondergrond. Dit verfmonster ter grootte van enkele millimeters wordt ingebed in kunsthars en dwars op de lagen geslepen en gepolijst. De verflaagopbouw kan daarna onder een microscoop worden bestudeerd. De lagen kunnen technisch als isolatielagen, grondlagen, plamuurlagen, voorlak- of voorberekingslagen en aflaklagen herkend worden. Met behulp van UV-licht, polarisatiemicroscopie en aankleuringsproeven kunnen type verf zoals vernis en olie-, lijm of kalkverf worden aangetoond. In een verfdwarsdoorsnede kunnen vuillagen, craquelures, schuursporen, restanten van verflagen, verguldingen, bladmetalen, vernislagen worden waargenomen, lagen die bij het stratigrafisch onderzoek vaak lastig zijn vrij te leggen. Met behulp van geavanceerde analysetechnieken zoals SEM-EDX zijn de elementen die in bepaalde pigmenten aanwezig zijn te achterhalen en kan een indicatie gegeven worden uit welke pigmenten een verflaag is samengesteld.

Het achterhalen van de gebruikte pigmenten in een bepaalde verflaag kan de datering van een verflaag mogelijk maken. Zo wordt het pigment zinkwit pas toegepast in huisschilderverven sinds circa 1854 en komt wordt het witte pigment titaandioxidepas sinds 1945 op grote schaal toegepast. Naast het gebruik van de specifieke pigmenten wordt gekeken naar de morfologie van de verflagen. Deze is zowel belangrijk voor de datering van verflagen als voor het vergelijken van de verflagen onderling.

Apart van de verfdwarsdoorsneden kan van los monstermateriaal middels HPLC of GCMS bepaald worden welk bindmiddel in een specifieke verflaag gebruikt is. Omdat er in huisschilderverven altijd met mengsels van materiaal gewerkt wordt, zijn de resultaten van dit onderzoek vaak lastig te interpreteren. Een voorbeeld: bij de analyse van de het bindmiddel van de vroege 19^{de} eeuwse afwerkverflagen van huis Nolet te Schiedam, is naast lijnolie is ook raapzaadolie geanalyseerd. Als bindmiddel is raapzaadolie slecht drogend en inferieur aan lijnolie. Of dit bestanddeel bewust is bijgemengd om een 'soepeler' verf te verkrijgen of als versnijding is toegevoegd (want heel goedkoop) is lastig na te gaan.

Fourier Transform Infrared Spectrometry. FTIR is de meest toegepaste methode voor de identificatie van met name organische (wassen, oliën, vetten, harsen, suikers, eiwitten etc.). Anorganische verbindingen zoals carbonaten, sulfaten kunnen ook met deze methode worden geïdentificeerd. Voor een standaard monster is de hoeveelheid benodigd materiaal 5 mg, voor een micromonster minder dan 5 mg of 1 mm² (de grootte van een punt) met behulp van accessoires zoals een microscoop of micro ATR-unit. Een beperking is dat toevoegingen (< 3 %) aan componenten niet aantoonbaar zijn; mengsels zijn moeilijk te identificeren, omdat specifieke absorptiebanden van verschillende componenten kunnen samenvallen.

Voor het opnemen van een infrarood spectrum wordt een kleine hoeveelheid van het te onderzoeken materiaal blootgesteld aan infrarood licht. Infrarood licht bestaat uit golflengtes van 2.5 µm tot 500 µm en wordt uitgezonden door een infrarood-lichtbron in de spectrometer. In een molecuul zijn de atomen met elkaar verbonden door middel van chemische bindingen die met een specifieke frequentie bewegen (trillen). Wanneer deze specifieke trilling (energie) overeenkomt met een specifieke trilling (frequentie) van het infrarood licht, wordt dit geabsorbeerd door die bepaalde chemische binding. Het aantal specifieke golflengtes van het infrarood licht dat door een materiaal geabsorbeerd kan worden, hangt af van het aantal specifieke chemische bindingen dat zich in het molecuul bevindt. Elk materiaal heeft zijn eigen specifieke vingerafdruk dat door de infrarood-spectrometer wordt voorgesteld als een infrarood spectrum.²⁵

²⁵ Bron: <http://wiki.collectiewijzer.nl>, geraadpleegd 07-01-2016.

Gas Chromatography and Mass Spectroscopy. **GC-MS** is een methode waarmee een componentenmengsel kan worden gescheiden in afzonderlijke componenten (GC) die vervolgens kunnen worden gedetecteerd en geïdentificeerd (MS). Deze techniek wordt gebruikt voor de analyse en identificatie van bindmiddelen zoals van oliën, alkyden, acrylaten, harsen, vernissen, wassen, insecticiden, pesticiden, vluchtige organische componenten (VOC's) in lucht, rubbers, plastics, polymeren en additieven in kunststof.

De hoeveelheid benodigd monstermateriaal is afhankelijk van het gehalte aan analyseerbare componenten en de detectiegrens voor de component, variërend van enkele microgrammen tot picogrammen. Scheiding van de componenten gebeurt op kookpunt en interactie met de stationaire fase van de GC-kolom. Een GC-kolom is een dunne capillaire buis van circa 30 meter lengte. Aan de binnenzijde van de buis bevindt zich de stationaire fase. De polariteit van de stationaire fase is zo veel mogelijk gelijk aan de polariteit van de componenten, zodat scheiding van het mengsel mogelijk is. De kolom wordt in de oven van de gaschromatograaf geplaatst. Door de kolom stroomt een constante hoeveelheid inert gas (helium). Het componentenmengsel wordt, zo nodig opgelost in een geschikt oplosmiddel, opgebracht aan het begin van de kolom. Nadat het oplosmiddel is verdampt, wordt de oven geleidelijk verwarmd.

Wordt de temperatuur van de oven zo hoog dat het kookpunt van één van componenten in het mengsel bereikt wordt, dan gaat deze component verdampen en wordt deze met behulp van de gasstroom door de kolom geleid naar de detector, de massaspectrometer. De massaspectrometer ioniseert en fragmenteert de component in losse massafragmenten met verschillend gewicht en intensiteit.

Het geheel van deze massafragmenten wordt massaspectrum genoemd. Door de gestandaardiseerde instellingen van de massaspectrometer zijn deze massaspectra reproduceerbaar en kunnen componenten worden geïdentificeerd.²⁶

PLM – *polarized Light Microscopy*: stoffen (m.n. kristallen en mineralen) met een periodieke of repetitieve rangschikking van atomen, moleculen of supramoleculaire eenheden hebben het vermogen om gepolariseerd licht te draaien, zodat uitdoving van het licht tussen twee gekruiste polarisatiefilters niet meer optreedt.

Dit is een onderzoekstechniek die de identificatie van pigmenten en vezels mogelijk maakt. De te onderzoeken deeltjes, doorgaans tussen de 1 en 20 micron groot – kleiner dan één duizendste deel van een millimeter – worden onder de microscoop geplaatst. Van onderaf schijnen de stralen van een lichtbron gepolariseerd door de deeltjes heen. Elk type pigment en vezel reageert verschillend op deze lichtstralen, waardoor elk afzonderlijk deeltje geïdentificeerd kan worden.²⁷

High Performance Liquid Chromatography, **HPLC** is een analytische techniek om (organische) kleurstoffen, bitumen, aminozuren van bindmiddelen, ijzer-gallus-houdende inkt, suikers en hun degradatieproducten, organische zuren en formaldehyde te identificeren.

De hoeveelheid monstermateriaal is sterk afhankelijk van de detectie-eigenschappen van de componenten, variërend van milligram tot nanogram stof. HPLC is een methode waarmee stoffen van elkaar kunnen worden gescheiden en gedetecteerd. HPLC heeft een zeer breed toepassingsgebied. De scheiding van componenten in een monster vindt plaats in een HPLC-kolom. Dit is een kolom gevuld met kleine, adsorberende deeltjes, die stationaire fase wordt genoemd. Afhankelijk van de monsters kunnen stationaire fases worden gekozen met verschillende eigenschappen. Door deze kolom wordt, onder hoge druk, vloeistof gepompt. Deze vloeistof wordt mobiele fase genoemd. De scheiding van de componenten in een monster vindt plaats door het verschil in oplosbaarheid van deze componenten in de mobiele fase. Zijn de componenten niet of slecht oplosbaar in de mobiele fase, dan absorberen ze aan de stationaire fase. Zijn de componenten wel goed oplosbaar, dan worden ze door de kolom gespoeld. De oplosbaarheid kan worden gevarieerd door de samenstelling van de mobiele fase te veranderen. De vloeistofstroom uit de HPLC-kolom wordt door een detector geleid. Er bestaan verschillende typen detectoren, zoals UV/VIS, fluorescentie en geleidbaarheid. Welk type detector wordt gebruikt, hangt af van de detecteerbare eigenschappen van de componenten. Er zijn momenteel honderden verschillende stationaire fases beschikbaar.²⁸

²⁶ Bron: <http://wiki.collectiewijzer.nl>, geraadpleegd 07-01-2016.

²⁷ Bron: <http://www.vangoghsatelierpraktijk.nl/methoden-en-technieken/gepolariseerd-lichtmicroscopi/>, geraadpleegd 07-01-2016.

²⁸ Bron: <http://wiki.collectiewijzer.nl>, geraadpleegd 07-01-2016.

SEM-EDX Afkorting voor: Scanning Electron Microscopy – Energy Dispersive analysis of X-radiation. Een scannende elektronenmicroscopie bestraalt een vooraf gekozen gebied van het verfmonster met een zeer smalle bundel van energierijke elektronen. Het monster weerkaatst een deel van de elektronen. Daarmee kan het oppervlak van het monster op een scherm in beeld worden gebracht. Dit bijvoorbeeld in de vorm van een zogenaamd BEI, een '*Backscattered Electron Image*' (letterlijk: 'afbeelding van teruggekaatste elektronen'). Een ander deel van de elektronen verliest energie door de wisselwerking met de atomen in het verfmonster, waarbij onder meer röntgenstraling wordt opgewekt. Elk scheikundig element reageert op de elektronen met een andere hoeveelheid van deze röntgenstraling. Vastgelegd in een 'spectrum' kan uit de pieken röntgenstraling worden opgemaakt welke elementen in het monster aanwezig zijn.²⁹

Een veelgebruikte techniek bij de restauratie van schilderijen is **infraroodreflectografie**. Deze techniek maakt gebruik van het onzichtbare, warme infrarode licht. Hiermee kan de onderzoeker het schilderij ónder de waarneembare oppervlakte bestuderen. Op deze manier kan bijvoorbeeld de eventuele ondertekening worden waargenomen; de schets die de schilder vooraf op het doek aanbrengt als basis voor de schildering. Infrarood licht dringt gedeeltelijk door de bovenste verflagen heen en wordt in meer of mindere mate gereflecteerd en geabsorbeerd door koolstof in de ondertekening. Op een opname van een infraroodcamera – het infraroodreflectogram – is de tekening zichtbaar in grijstinten. De infraroodreflectografie kan ook informatie verschaffen over de gebruikte pigmenten en latere restauraties.³⁰ Momenteel wordt deze onderzoekstechniek steeds verder verfijnd, waardoor het ook mogelijk zal zijn door 'huisschilder'-verflagen heen te kijken. Op deze wijze kunnen oude onderliggende schilderijen zichtbaar gemaakt worden.

Met **röntgenfotografie** wordt röntgenstraling op het object gestraald. De techniek wordt (in een iets andere vorm) veel in de medische wereld toegepast waarbij de harde delen (botten) de straling absorbeert en de zachte delen de straling doorlaat. Röntgenstraling is elektromagnetische straling die een kortere golflengte heeft dan zichtbaar licht. Daarom dringt röntgenstraling vrij gemakkelijk door weefsels heen en wordt het tegengehouden (geabsorbeerd) door materialen met een grotere dichtheid. Pigmenten met zware metalen absorberen dus meer röntgenstraling dan andere pigmenten. Onder het object wordt een voor röntgenstraling gevoelige fotoplaat gelegd, die donker kleurt bij lichte elementen en juist licht blijft bij de zwaardere elementen. Omdat röntgenstraling een groot doordringende vermogen heeft, wordt niet alleen de toplaag zichtbaar, maar ook de lagen die eronder zitten. Zo kunnen schilderijen die eventueel onder een pakket aan verflagen verborgen zijn, zichtbaar gemaakt worden.³¹

²⁹ Bron: <http://www.vangoghsatelierpraktijk.nl/methoden-en-technieken/>, geraadpleegd 07-01-2016.

³⁰ Bron: <http://www.vangoghsatelierpraktijk.nl/methoden-en-technieken/>, geraadpleegd 07-01-2016.

³¹ Bron: <http://wiki.collectiewijzer.nl>, <http://www.vangoghsatelierpraktijk.nl/methoden-en-technieken/>, geraadpleegd 07-01-2016.

BIJLAGE 5. Stratigrafieformulieren

Deze bijlage hoort bij §4.2.2. (stap 2) en bij § 4.4.

Op een stratigrafieformulier dient in ieder geval de naam van het object, het onderzochte onderdeel de nummering, de datum en de onderzoeker vermeld te worden. In ieder geval moet er plaats zijn voor de verschillende kleurlagen en de nummering daarvan. Daarnaast kunnen kolommen worden toegevoegd zoals een kolom voor de omschrijving van de verflaag, een kolom voor de fasering een kolom voor observaties onder UV. Al naar gelang de aard van het onderzoek en de afspraken die daarover gemaakt zijn. Als opdrachtgever is het zinvol navraag te doen op welke wijze het onderzoek in situ gedocumenteerd gaat worden.

Kleurhistorisch onderzoek Het Schip | M. de Klerk | Amsterdam

BIJLAGE 2

DOCUMENTATIE KLEURHISTORISCH ONDERZOEK HET SCHIP TE AMSTERDAM

stratigrafie:	S-14	onderdeel:	raamkozijn binnenste helft
verfmonster:	MS-14		
portieknr.:	27 (school)	datering:	1914
locatie:	voorgevel Oostzaanstraat, BG	datum:	september 2014



STRATIGRAFIE

LAAG	KLEUR	OMSCHRIJVING
25	wit	huidige afwerklaag
24	gebr. wit	
23	zalm wit	met donkere top
22	gelig wit	lichter dan 21 met donkere top
21	gelig wit	met donker paarsige top
20	wit	met gele toplaag
19	gelig wit	met donkere toplaag
18	groenig wit	
17	warm beige	echt een laag
16	gebr. wit	
15	l. paarsig grijs	
14	l. oker	
13	l. paarsig grijs	
12	l. oker	
11	gebr. wit	
10	l. paarsig grijs	
9	oker	of zijn 8 en 9 een laag?
8	oker	
7	gebr. wit	
6	l. paarsig grijs	
5	warm wit	met donkere top of vuillaag
4	l. grijs	dun laagje wit erop? of is onderdeel van 5?
3	dennengroen	met veel craquele waar 4 in is gelopen
2	d. grijs	
1	gebr. wit	met bruine toplaag en vuil - wellicht 2 lagen
0	hout	naaldhout



scheidslijn oud en nieuw kozijn

AANTEKENINGEN

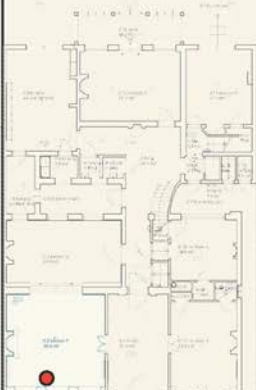
De kozijn-openingen bleven met de aanpassing in 1925 gelijk, de kozijnen zijn hergebruikt.
Het kozijn is tegenwoordig in twee delen opgebouwd, door een latere renovatie. De voorzijde is van later datum, hierop is slechts modern verpakket aanwezig. Het gedeelte met sponning is van 1914.
laag 3: S6530--G10Y / S7020-G10Y, laag 5: S1510-Y20R, laag 8,9: S2020-Y20R / S2030-Y20R

Lisette Kappers en Annefloor Schlotter

78

april 2015

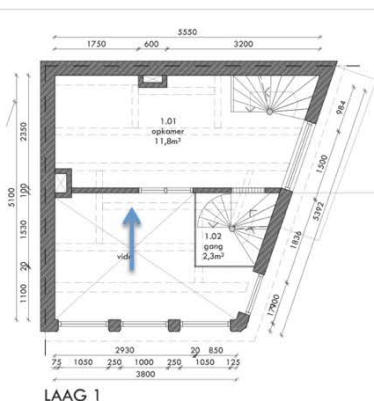
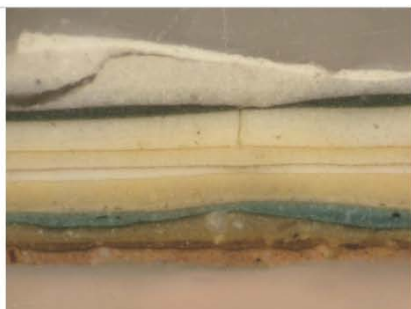
Onderdeel: 0.2 luikkast	Uitvoering onderzoek: november 2009	
Ossenmarkt 5 Groningen	Onderzoeker: Bert Jonker - Anna Hesse	
	Lagen	Stratigrafie
	25	
	24	
	23	
	22	
	21	
	20	
	19	zichtlaag
	18	groen
	17	groen
	16	roodbruin
	15	plamuur
	14	groen
	13	blauw
	12	resten grijsbruin
	11	olijfgroen/geel/bruin + bladgoud keuze
	10	wit-rose
	9	plamuur
	8	wit
	7	wit
	6	wit
	5	transparante onduidelijke laag
	4	plamuur
	3	wit, vergeeld + bladgoud
	2	grijsbruin
	1	grijsbruin
	0	hout

Opmerkingen


Onderzoek naar de historische afwerkingen van het interieur Ossenmarkt 5 Groningen november 2009 blz.11

DOCUMENTATIE ONDERZOEKSRÉSULTATEN

Project: Singel 412 te Amsterdam	Bouwjaar: 1659
Onderdeel: balklaag 17 ^{de} eeuw's voorhuis	Verfmonster: S412A-M08
Onderzoekslocatie:	Datum: 1 juli 2015
NR: S412A-S01	Uitgevoerd door: ir. Josefien Tegelaar



fase	lagen	kleur	beschrijving/ kenmerk
VII	11	wit	latexlagen (afwerking)
	10	donkergroen	afwerking
	9	grijs	grondering
VI	8	okergeel	afwerking
	7	wit	plamuur/ grondering
V	6	okergeel	afwerking
	5	licht okergeel	grondering
IV	4	blauw	afwerking
III	3	grijs	afwerking
II	2	donkerbruin	eerste overschildering
I	1	rood	oorspronkelijke afwerking
	0	hout	ondergrond

STRATIGRAFIE

stratigrafie: MH-1

verfmonster: mei 2015

datum: voorgevel

gevel: kozijn bovenlicht hoofdentree

onderdeel: 1877

datering:



LAAG	KLEUR	OMSCHRIJVING
21	gebr.wit	H.A. (huidige afwerklaag)
20	zalmwit	
19	wit	
18	zalmwit	
17	gelig wit	
16	paarsig wit	
15	groenig wit	
14	warm wit	vrij te steken
13	gelig wit	
12	wit	schijnt door of is wat licht grijs
11	l.grijs	heel dun reageert op mesje
10	bruingrijs	vrij te schuiven
9	l.beige	vrij te schuiven
8	wit	moelijk vrij te leggen
7	zalmbeige	niet vrij te leggen
6	geelbeige	met verdonkerde top en vuillaag, vrij te sch.
5	l.grijs	grondering
4	vuilbeige	donkere top of aparte laag?
3	beige	aflak, vrij te schuiven
2	gebr.wit	vaste poeder, status?
1	wit	grondering? heel dun
0	hout	

AANTEKENINGEN

Vanaf laag 11 zijn het moderne verven, 1-6 olieverf.
Het kozijn is over het algemeen goed kaalgehaald in het verleden en vertoont slechts moderne lagen.
Dit pakket met oudere lagen is plaatselijk aanwezig. Nog verder terug in de tijd gaat MH-2.

kleurhistorisch onderzoek militair hospitaal te Gouda

22

Uitvoeringsrichtlijn 2004 – Kleurhistorisch onderzoek
Versie 1.0 d.d. 17-06-2016

blz 69 van 72

BIJLAGE 6. Stratigrafie/topografieschema's

Deze bijlage hoort bij §4.2.2. (stap 2) en bij § 4.4.

Enkele voorbeelden van stratigrafieschema's.

[illegible]

blz 71 van 72

