

**RODE TRANSPARANTE MAHONIEKLEURIGE  
AFWERKLAGEN**

**OP EIKEN MEUBELS UIT DE PERIODE 1770-1870**

Inske Immink

Afstudeerscriptie Meubelrestauratie  
Instituut Collectie Nederland

Een onderzoek naar:

Rode, transparante, mahoniekleurige afwerkklagen op eiken meubels uit de periode 1770-1870.

Inske Immink

Goudsbloemstraat 183

1012 JN Amsterdam

020 626 48 49

06 144 323 89

e-mail [iimmink@hotmail.com](mailto:iimmink@hotmail.com)

Afstudeerscriptie meubelrestauratie

Instituut Collectie Nederland, afdeling Opleidingen

Gabriël Metsustraat 8-16

1070 KA Amsterdam

15 juni 2001, Amsterdam

## Samenvatting

Deze scriptie omvat een analytisch onderzoek naar de samenstelling van rode transparante, mahoniekleurige afwerkklagen op eiken meubels daterend uit de periode 1770-1870. Er is zowel natuurwetenschappelijk als historisch zeer weinig bekend over dit type afwerking. Het doel van het onderzoek is om inzicht te krijgen in de receptuur en het oorspronkelijke uiterlijk van de afwerkingen. De analyseresultaten zijn vergeleken met recepten uit historische literatuur, voor het vervaardigen van rode transparante afwerkklagen op hout.

Uit het analytisch onderzoek blijkt dat men gebruik maakte van de anorganische pigmenten loodmenie, vermiljoen en rode oker, en van de organische kleurstoffen brazielhout, meekrap en indigo. In de oude bronnen worden deze anorganische pigmenten en organische kleurstoffen ook genoemd. Er kan echter geconcludeerd worden dat er volgens de bronnen meer gebruik gemaakt werd van organische kleurstoffen dan van anorganische pigmenten. Dit gegeven staat haaks op de resultaten van het analytisch onderzoek. Wat betreft de bindmiddelen wordt er in de historische bronnen voornamelijk gesproken over natuurlijke harsen en drogende oliën. Echter, in het analytisch onderzoek is er veel bijenwas en sporen van drogende olie, schellak en ei geanalyseerd.

Er is gebruik gemaakt van de volgende instrumentele onderzoeksmethoden: Microscopie, met gepolariseerd licht en UV-straling (statigrafisch onderzoek), SEM/EDX<sup>1</sup> (pigmentanalyse), HPLC<sup>2</sup> (organische kleurstofanalyse) en GC-MS<sup>3</sup> (bindmiddelanalyse).

Voor de restaurator is een onderzoeksmethode opgesteld, waarmee hij eigenhandig rode transparante, mahoniekleurige afwerkklagen kan analyseren. Er is een determinatietabel opgezet voor het identificeren van de relevante rode pigmenten en kleurstoffen.

Tot slot wordt er aan de hand van een restauratie de bijkleuring mogelijkheden besproken voor nieuw ingezette delen aan een eiken kabinet met een rode transparante afwerking.

---

<sup>1</sup> Scanning Electron Microscopy/ Energy Dispersive X-ray spectrometry

<sup>2</sup> High Performance Liquid Chromatography

<sup>3</sup> Gas Chromatography-Mass Spectrometry

## Voorwoord

Deze scriptie is geschreven als afronding van een vierjarige opleiding voor meubelrestauratie aan het Instituut Collectie Nederland in Amsterdam.

Bij deze wil ik graag een aantal mensen bedanken, die een bijdrage geleverd hebben aan het tot stand komen van deze scriptie. Ten eerst de begeleidingcommissie, Hans Piena, Ink de Pree en Frank Ligterink, voor de samenwerking die zeer goed verlopen is. Karin Groen en Arie Wallert voor de cursus microscopie, waar ik veel geleerd heb op het gebied van doorvallend licht microscopie en natchemische testen. De heer C.T.J. Mensch (werkzaam bij Shell Technology and Innovation Support) en Matthijs de Keijzer voor het uitvoeren van de SEM/EDX analyses. Maarten van Bommel voor het uitvoeren van de HPLC analyses en de gesprekken die we gevoerd hebben over organische kleurstoffen. Henk van Keulen voor het uitvoeren van de GC-MS analyses. Het Amsterdams Historisch Museum, het Instituut Collectie Nederland in Rijswijk en alle particuliere eigenaren voor het beschikbaar stellen van de objecten.

Matthijs de Keijzer wil ik bedanken. Vanaf het eerst onderzoek dat ik deed naar rode transparante afwerklagen, anderhalf jaar geleden tijdens een stageperiode, heeft Matthijs mij begeleid bij de onderzoeksmogelijkheden op het ICN. Het laatste half jaar heb ik veel gehad aan de goede planning en mentale steun die hij mij gaf.

Als laatste wil ik mijn ouders bedanken voor de steun die ze mij gegeven hebben en het vertrouwen dat zij in mij gehad hebben gedurende mijn hele studieperiode, die nu eindelijk afgerond is.

# Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding</b>	1
<b>2. Theorie</b>	2
<b>2.1. Chemische samenstelling</b>	2
<b>2.2. Toepassingen van de kleurmiddelen</b>	4
2.2.1. Anorganische pigmenten	4
2.2.2. Organische pigmenten	4
2.2.3. Synthetische pigmenten	4
2.2.4. Vervalsingen	5
2.2.5. Rode kleurstoffen die voor handen waren	5
<b>2.3. Recepten uit historische bronnen</b>	6
<b>2.4. Veroudering van de afwerklaag</b>	7
2.4.1. Organische kleurstoffen en pigmenten	7
2.4.2. Anorganische pigmenten	8
<b>3. Experiment</b>	10
<b>3.1. Methoden</b>	10
3.1.1. analyse technieken	10
3.1.1.1. Waarnemingen met het blote oog.	10
3.1.1.2. Microscopie (opvallend en doorvallend licht analyses)	11
3.1.1.3. SEM (analyse methode van anorganische pigmenten)	12
3.1.1.4. PLC (analyse methode voor organische pigmenten en kleurmiddelen)	12
3.1.1.5. GC-MS (analyse methode voor bindmiddelen)	12
3.1.2. Geselecteerde meubels	13
3.1.3. Monstere	13
<b>3.2. Resultaten</b>	14
<b>3.3. Discussie</b>	23
3.3.1. Vergelijking met historische bronnen	23
3.3.2. Het originele uiterlijk	26
<b>4. Afwerklagenonderzoek voor de restaurator</b>	28
<b>4.1. Doel van het onderzoek</b>	28
<b>4.2. Technieken</b>	28
4.2.1. Opvallend licht microscopie	28
4.2.2. Doorvallend licht microscopie	29
4.2.3. Nat-chemische testen	29
<b>4.3. Handelingen en waarnemingen</b>	30
4.3.1. Opvallend licht microscopie	30
4.3.2. Doorvallend licht microscopie	32
4.3.3. Nat-chemische testen	37
<b>4.4. Determinatietabel ter identificatie van anorganische pigmenten</b>	41
<b>4.5. Lijst van benodigdheden</b>	42

<b>5. Het object</b>	43
<i>5.1. Meubelbeschrijving</i>	43
<i>5.2. Plaatsing in de geschiedenis</i>	44
<i>5.3. Constructiebeschrijving</i>	47
<i>5.4. Conditiebeschrijving en oude restauraties</i>	48
<b>6. De restauratie</b>	50
<i>6.1. Schadebeeld</i>	50
<i>6.2. Behandelingsvoorstel</i>	50
<i>6.3. De restauratie</i>	51
6.3.1. Bijmaken van de overhoekse poten	51
6.3.2. Kleuren van de nieuw ingezette delen	52
Literatuurlijst	59
Summary	64
Bijlage 1, Geselecteerde meubels	
Bijlage 2, Analyse uitslagen in tabelvorm	
Bijlage 3, Grafieken en diagrammen instrumentele analyse	
Bijlage 4, Monsterplaatsen op de geselecteerde meubels	
Bijlage 5, Bereiding oplosmiddelen en reagentia	
Bijlage 6, Recepten uit oude bronnen	
Bijlage 7, Technische gegevens	

## 1. Inleiding

Deze scriptie betreft een onderzoek naar de samenstelling van rode transparante mahoniekleurige afwerkingen op eiken meubels daterend tussen 1770-1870. Het gaat hierbij om een dunne, niet dekkende afwerking. Het eiken krijgt hierdoor een rode tint, terwijl de nerf zichtbaar blijft. Vaak wordt gezegd dat het rood afwerken van eiken een goedkope manier was om mahonie te imiteren. De techniek werd in die tijd in Nederland veel gebruikt om mahoniehouten meubels te imiteren. Tijdens de restauratie van dergelijk meubilair komt het geregeld voor dat verkleurde of nieuw ingezette delen bijgekleurd moeten worden. Maar aangezien er zeer weinig bekend is op het gebied van deze rode transparante afwerkingen, is het praktisch onmogelijk voor de restaurator een historisch verantwoorde aanvulling te maken.

In dit onderzoek zal aan de hand van instrumentele analyses de afwerklaag op zestien meubels onderzocht worden, zodat een beeld gevormd kan worden over de samenstelling van de afwerking. Parallel aan mijn onderzoek zal Kamiel Jurrens een bronnenonderzoek uitvoeren naar historische recepten voor mahoniekleurige en rode transparante afwerkingen. Jurrens zal, in samenspraak met de uitkomsten van het analytisch onderzoek in van dit onderzoek, enkele recepten reconstrueren en toepassen op eiken proefplanken.

Het doel van dit onderzoek is om ten eerste een inzicht te krijgen in de samenstelling van rode transparante afwerkingen op eiken meubels, om hiermee een idee te krijgen hoe een dergelijk meubel er oorspronkelijk uit gezien heeft. Het tweede doel is om vast te stellen of er een relatie bestaat tussen de resultaten van het analytisch onderzoek en de originele recepten zoals ze beschreven staan in de historische bronnen. Als laatste wordt ten doel gesteld een onderzoeksmethode te ontwikkelen voor restaurator. De restaurator wordt aan de hand van microscopisch onderzoek en microchemische testen in staat wordt gesteld, eigenhandig een rode afwerklaag op eiken te identificeren.

Naast dit onderzoek zal een restauratie uitgevoerd worden aan een meubel met een rode transparante afwerking. Het afstudeerobject is een Zeeuws eiken kabinet met een mahoniekleurige afwerking, daterend uit ca. 1800. De afwerking is op meerdere plaatsen sterk verkleurd en aangetast. Door houtwormaantasting zijn sommige delen zelfs zo erg beschadigd dat zij vervangen en bijgekleurd moeten worden. Deze delen zal ik aanvullen en zo mogelijk afwerken op een manier die gebaseerd is op een historisch recept.

## 2. Theorie

Voor rode transparante afwerkingen werden rode kleurstoffen of pigmenten gebruikt die opgelost of vermengd waren in een bindmiddel. Pigmenten en kleurstoffen hebben chemische eigenschappen die het product wel of niet geschikt maken voor een toepassingsmethode. Om de resultaten van het experiment in hoofdstuk 3 te kunnen interpreteren worden in paragraaf 1 en 2 van dit hoofdstuk deze eigenschappen en toepassingsmethoden uiteen gezet. In paragraaf 3 van dit hoofdstuk wordt aan de hand van historische bronnen de receptuur van rode transparante en mahoniekleurige afwerkingen beschreven. Deze recepten zullen in de discussie van hoofdstuk 3 afgezet worden tegen de uitkomsten van het onderzoek, zodat een zo compleet mogelijk beeld gevormd kan worden wat betreft de historische afwerkingen. In de laatste paragraaf wordt beschreven hoe rode pigmenten en kleurstoffen in een afwerking verouderen. Door veroudering kunnen afwerkklagen sterk verkleuren, waardoor ze hun originele uiterlijk verliezen en onherkenbaar worden voor het blote oog.

### 2.1. Chemische eigenschappen

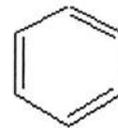
Zichtbaar licht bestrijkt een klein deel van het elektromagnetisch spectrum. Straling met een golflengte tussen de 380 en 750 nm is zichtbaar voor de mens. Straling met een golflengte tussen 590 en 750 is voor de mens zichtbaar als rood en oranje. Rode en oranje pigmenten en kleurstoffen hebben de eigenschap alleen straling met deze golflengte te weerkaatsen. Stralen met een hogere of lagere golflengte worden geabsorbeerd. Dit maakt dat het deeltje er rood of oranje uitziet.

Rode kleurmiddelen zijn op te splitsen in drie groepen: anorganische pigmenten, organische pigmenten en organische kleurstoffen. Als **anorganische pigmenten** afkomstig zijn uit de natuur spreekt men van een mineraal. Mineralen groeien als rots of steen. Mineralen zijn opgebouwd uit opgestapelde kristallen. Elk kristal is gebaseerd op een geordende rangschikking van atomen. Deze vaste ordening heet een kristalstructuur. Deze structuur is belangrijk omdat het de uiterlijke vorm van kristal bepaalt. Het gaat hierbij om de vlakken verdeling van het kristal. Deze optische eigenschappen zijn waar te nemen met een microscoop en dragen bij aan de identificatie van kristallen.

Anorganische pigmenten kunnen ook synthetisch zijn. Synthetische pigmenten groeien niet in de natuur, maar zijn gemaakt door de mens in een versneld groeiproces. In dit geval heeft het kristal ook een geordende rangschikking van atomen.

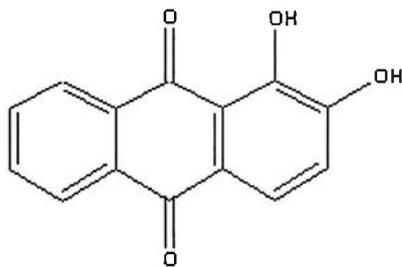
**Organische kleurstoffen** zijn een uit plantaardig of dierlijk materiaal geëxtraheerde kleurstof. Omdat organische kleurstoffen vaak makkelijk oplosbaar zijn worden ze neergeslagen op een anorganisch substraat. Omdat het neerslaan op een substraat de kleurstof onoplosbaar maakt noemt men het een **organisch pigment**. Kleurstoffen die niet worden neergeslagen worden organische kleurstoffen genoemd.

De meeste kleurstoffen zijn aromatische organische kleurstoffen en zijn gebaseerd op de structuur van drie geconjugeerde (aan elkaar vast zittende) benzeenringen. De benzeenring structuur met bepaalde groepen heet een chromofoor en fungeert als kleurvangert en geeft het molecuul een karakteristieke kleur.

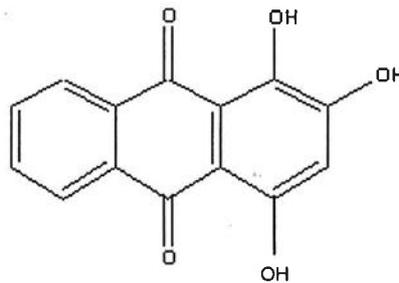


Figuur. 1, benzeenring (met op elke hoek een c-atoom), cyclohexaan met drie dubbele bindingen

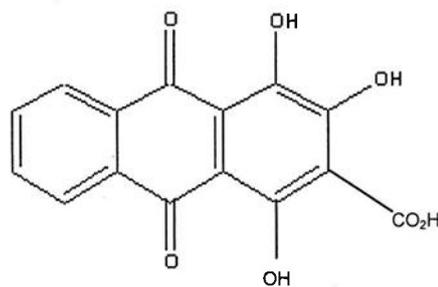
Meekrap, een kleurstof die afkomstig is van de wortels van de meekrap plant, heeft als grootste chromofoor alazirine en is een van de stabielste natuurlijke kleurstoffen die er bestaan (Thornton 1994:227). Natuurlijke kleurstoffen hebben meestal meer dan een chromofoor component. Meekrap heeft bijvoorbeeld als grootste componenten alazirine, purperine en pseudopurperine, maar hiernaast heeft het nog andere groepen die aan benzeenringen hangen (Mills en White 1994).



Figuur2, alazirine



Figuur 3, purperine



Figuur 4, pseudopurperine

Zelfs binnen de meekrap treden er verschillen op. De samenstelling van de voedingsbodem van de meekrapplant heeft invloed op de verhouding tussen alazirine, purperine en pseudopurperine en heeft hiermee ook invloed op de kleur.

## 2.2. Toepassingen van de kleurmiddelen

Rode pigmenten en kleurstoffen werden gebruikt voor allerlei decoratieve doeleinden. Men gebruikte het om textiel te kleuren, men beschilderde er materialen mee als aardewerk, hout en steen, en in de schilderkunst werd het gebruikt om rode verven en transparante vernissen mee te maken. Niet elk pigment of kleurstof was geschikt voor elk doeleinde. Eigenschappen als chemische samenstelling, oplosbaarheid, transparantie, korrelgrootte en lichtechtheid maken een pigment of kleurstof wel of niet geschikt voor een bepaalde decoratieve functie.

### 2.2.1. Anorganische pigmenten

In de houtpolychromie werden anorganische pigmenten over het algemeen gebruikt in een **dekkende verf**. Een anorganisch pigment is onoplosbaar en is daardoor als een suspensie vermengd in het bindmiddel. Sommige natuurlijk pigmenten (mineralen) zijn transparant. Als het mineraal tot relatief grote korrels wordt vermalen en in een kleine hoeveelheid wordt vermengd in het bindmiddel kan de **verflaag enigszins transparant** zijn, waardoor hij diepte vertoont. Ook wel werd het pigment opgebracht en vervolgens gedeeltelijk afgehaald, zodat alleen de nerven nog gevuld waren. Een andere manier om deze diepte te krijgen is door een dekkende verflaag te overschilderen met vernis die aangekleurd is met een organische kleurstof.

### 2.2.2. Organische pigmenten en kleurstoffen

Kleurstoffen kunnen onoplosbaar gemaakt worden door ze neer te slaan op een substraat. Het substraat is meestal een metaal (Al, Fe, Zn, Cr). De kleurstof bindt zich aan het geladen metaaldeeltje. Dit proces kan plaats vinden op de houtvezel (of bijvoorbeeld de textielvezel). In dit geval wordt het hout eerst bewerkt met een metaalzout in oplossing, bijvoorbeeld aluin (AluminiumKaliumSulfaat;  $\text{AlKSO}_4$ ). Vervolgens wordt het oppervlak bewerkt met de kleurstof in oplossing en deze hecht zich zodoende. Deze procedure noemen we **beitsen** of **kleurbeitsen**. Deze kleuringmethode wordt vaak toegepast bij het kleuren van fineer. Als de kleurstof zonder chemicaliën wordt aangebracht op het oppervlak heet het **verven** of **kleuren**. Door de manier van aanbrengen zal de kleurstof echter nauwelijks het hout intrekken.

Ook zijn kleurstoffen terug te vinden in **aangekleurde transparante afwerkklagen**. Oplosbare kleurstoffen worden vermengd in afwerkklagen zoals drogende oliën, alcohol vernissen en vernissen op basis van olie en hars.

Van een kleurstof kan tenslotte een **organisch pigment** gemaakt worden. Dit gebeurt, net als bij beitsen, door het in oplossing te brengen met een metaalzout. Het verschil is dat de hechting niet plaats vindt op de vezel maar in de oplossing. Het kleurcomponenten hechten zich aan het metaal-ion in oplossing, slaat neer en zakt naar de bodem. Het geheel wordt gefiltreerd, waarna het filtraat droog gedampt wordt (Thornton 1994:126-27).

### 2.2.3. Synthetische pigmenten

In de tweede helft van de 19e eeuw kreeg men beschikking over synthetische organische kleurstoffen. Theoretisch kunnen deze dus ook aangetroffen worden op mahoniekleurige en rode transparante afwerkingen. In 1856 ontwikkelde Henry Perkin het synthetische quinine (Cane en Thorpe 1913:202-04). In 1857 kwam de

paarsige synthetische kleurstof voor het eerst op de markt onder de naam Tyrian Paars en Aniline Paars (Knecht and Loewenthal 1910:496). Synthetische kleurstoffen werden op dezelfde manier toegepast als de natuurlijke kleurstoffen. In de beginfase van de ontwikkeling waren synthetische kleurstoffen soms zeer licht onecht, maar in de jaren hierna werden vele andere synthetische lichtechtere organische kleurstoffen ontwikkeld. In het begin van de 19e eeuw waren de meeste natuurlijke organische kleurstoffen verdreven door de lichtechte synthetische kleurstoffen.

#### 2.2.4. Vervalsingen

Zolang er handel bestaat, is er bedrog. In de pigmenten handel kwam dit ook geregeld voor. De kunstenaar was vaak niet op de hoogte van wat hij nu precies kocht van de leverancier. Handelaren verkochten pigmenten onder het mom van 'verfijnde' en 'verbeterde' producten (Carlisle 1993:56-60). Men wist er in die tijd wel van. Zo wijdt Dossie (Dossie 1758) een heel hoofdstuk aan het herkennen van vervalste en aangevulde pigmenten. Rode oker werd bijvoorbeeld aangevuld met het niet lichtechte 'Dutch Pink'<sup>1</sup> (schieggeel of schijtgeel), met de boodschap dat het de kleur wat zou opfrissen. Zelfs de weinig lichtechte organische pigmenten werden op hun beurt weer vervalst door zetmeelpoeder toe te voegen. Weber (1923:18, 26, 78) beschrijft begin deze eeuw hoe een mengsel van loodmenie en de zeer lichtonechte synthetische kleurstof eosin werd verkocht als 'Amerikaans Vermiljoen'. Toch (1911:24) schrijft dat er meer dan 215 verschillende soorten indigo te koop waren en dat er niet meer dan 12 de moeite waard waren te gebruiken. Bij een onderzoek aan afwerkklagen moet er rekening gehouden worden met de mogelijkheid tot aantreffen van dergelijke vervalsingen.

#### 2.2.5. Rode kleurmiddelen die voor handen waren tussen 1770 - 1870

Hier volgt een lijst van organische en anorganische rode kleurmiddelen die tussen 1770-1870 op de markt verkrijgbaar waren<sup>2</sup>. In theorie kunnen we dus al deze kleurmiddelen aantreffen als het gaat om transparante rode en mahoniekleurige afwerkklagen. Per kleurmiddel is aangegeven vanaf wanneer het voorkomt.

##### *Natuurlijke anorganische pigmenten*

- Realgar ( $As_2S_3$ ) oudheid
- IJzeroxides (Engels rood, Haematiet, Indiaans rood, Venetiaans rood, Sienna) oudheid

##### *Synthetische anorganische pigmenten*

- Vermiljoen oudheid
- Loodmenie oudheid
- Chroomrood ca. 1810

<sup>1</sup> Dutch pink is in de geschiedenis een benaming geweest voor meerdere rode kleurmiddelen (Gettens & Stout 1942) Een kleurstof getrokken uit onrijpe gedroogde bessen van de *Rhamnus* genus (Buckthorn Berries of Persian Berrie Lake) werd ook Dutch Pink genoemd (Hermens 1998:284; Thornton 1994:236)

<sup>2</sup> Gebaseerd op Gettens en Stout 1942; Matthijs de Keijzer 2000:22; Hofmann- de Keijzer 2001.

### *Organische pigmenten en kleurstoffen*

- Meekrap oudheid
- Cochenille (hieruit bereide men Karmijn) ca. 1520
- Brazielhout (en andere roodhout soorten) oudheid  
als fermanbuk en sappan)
- Drakenbloed oudheid
- Kermes oudheid
- Orseille oudheid
- Ossetongenwortel oudheid

### *Organische synthetische kleurstoffen en pigmenten*

- Mauveïn (Perkin) 1856
- Magenta (Natanson) 1856

## **2.3. Historische recepten voor rode transparante afwerkingen en het imiteren van mahonie in de periode 1770-1870**

Uit een bronnenonderzoek (Jurres 2001) is een reeks met recepten naar voren gekomen die werden gebruikt om hout een mahoniekleurige of transparant rode afwerking. Het gaat om een tweehonderdtal recepten. Veel overlappen elkaar in bereidingswijze of toepassing. Uit deze bulk recepten is een lijst van 30 recepten geëxtraheerd die representatief is voor deze bulk. De recepten die worden aangehald in dit hoofdstuk zijn verzameld in bijlage 6.

Zoals ik al aanhaalde in de inleiding wordt vaak gesteld dat de rode transparante afwerking op meubels vaak wordt geïnterpreteerd als een mahonie imitatie. De titels van de geschreven recepten kunnen deze verwarring meteen wegnemen. Er wordt duidelijk verschil gemaakt tussen de doeleinden van het recept.

Titels als *Hout, het mahonie gelijkende af te trekken.. (Beizen)* (Untrup Bavink 1839:132,no.9a), *mahoniehout gelijkende lak voor houten voorwerpen* (Entrup Bavink 1839:134,no.10a) en *..von einer Beize zur Nachahmung des Mahagoniholzes* (Miehr 1852:78) geven duidelijk aan waarvoor het gebruikt werd. Hiernaast zijn er recepten als *Rood meubelverniss* (Entrup Bavink 1839:132,no.6d), *Of staining wood red* (Dossie 1758:435) of *Hout rood verven* (I.I.H. 1772-1784:272), waarbij het er om gaat dat het hout een rode tint krijgt dan wel door een aangekleurde vernis, dan wel door het hout te beitsen of in te smeren met een pigment en vervolgens af werken met een kleurloze lak of vernis.

De recepten waar *mahonie* in de titel voorkomt behouden meestal als hoofdkleurmiddel meekrap of drakenbloed. Het gaat hierbij om beitsrecepten en in één geval om een gekleurde vernis<sup>3</sup>.

Loodmenie en vermiljoen komen voor in recepten om 'hout te verven' en 'vernissen aan te kleuren'. Uit de recepten blijkt dat het bij verven niet gaat om een dekkende laag, maar om een zeer dunnen, soms alleen nerfvullende, laag. De structuur van het hout blijft hierbij zichtbaar. Brazielhout komt het meest voor in historische recepten.

<sup>3</sup> Dit recept heeft meekrap en drakenbloed als kleurcomponent.

De recepten dragen uiteenlopende titels als verver, beitsen en kleuren. Het werd opgebracht als een beits.

Bovengenoemde pigmenten werden ook wel in combinatie gebruikt. Zo werden rode zegellak (pijplak), meekrappoeder, cochenille en kermesbessen<sup>4</sup> samen gebruikt om een *Rode lak voor fijne soorten hout* te maken (Entrup Bavink 1839:145,no.16). Drakenbloed werd vaak gecombineerd met andere kleurstoffen zoals ossetongenwortel (Pictorius 1747: 335,no.124), kurkuma<sup>5</sup> (Entrup Bavink 1839:132,no.9b) of meekrap (Entrup Bavink 1839: 134,no.10a). Schmidt (1891:102,no.4) beschrijft in zijn beitsrecept *Violet nach Stubenrauch* hoe hij fernambuk<sup>6</sup> als een beits opbrengt nadat hij het oppervlak heeft ingesmeerd met een indigo oplossing.

Er zijn recepten waar wordt aangegeven hoe het oppervlak nabehandeld moest worden met een beschermende laag. Hiervoor werd vaak een kleurloze vernis gebruikt, maar soms ook een drogende olie of een aangekleurde vernis om de afwerking 'intenser' of 'dieper' te maken. Pictorius en Entrup Bavink beschrijven een aantal vernissen. De vernissen werden veelal gemaakt op basis van drogende oliën (lijnolievernissen), alcohol en terpentijnolie (zuivere harsvernissen) of schellak (schellakvernissen).

## **2.4. Veroudering van de afwerkklagen**

Rode kleurstoffen zijn erg lichtgevoelig. Na verloop van tijd kunnen ze totaal ontkleuren. Pigmenten zijn veel lichtechter, maar kunnen onder bepaalde omstandigheden sterk verdonkeren. Verkleuringen treden op doordat componenten in de afwerking reageren met externe invloeden (als licht en vocht) of doordat componenten binnen de afwerklaag met elkaar reageren. In het laatste geval werken de externe invloeden vaak als katalysator. Het is ook mogelijk dat alleen de afsluitende vernis- of waslaag op de afwerking verkleurt terwijl de rode afwerking in takt is gebleven. Het verouderingsproces van deze afsluitende lagen is zeer complex en veel omvattend en er wordt in deze scriptie niet dieper op in gegaan<sup>7</sup>. Door veroudering kan de kleur op een meubel zo veranderen dat het niet meer te herkennen is als een rode afwerking. Het is dus goed om te weten hoe pigmenten en kleurstoffen verouderen om als nog oorspronkelijk rode afwerkingen te herkennen.

### **2.4.1. Organische kleurstoffen en pigmenten**

De veroudering van organische kleurstoffen uit zich meestal in ontkleuring<sup>8</sup>. De manier waarop ze degraderen hangt af van de structuur van de moleculen. Elk organisch kleurstof of pigment heeft zijn eigen structuur en dus is het erg moeilijk te zeggen hoe, hoe snel, in welke kleur het degradatieproces verloopt. Er zijn een paar aanwijsbare factoren die de degradatie veroorzaken.

<sup>4</sup> Kermes is een dierlijk kleurstof. Bessen zijn plantaardig. Het is niet precies duidelijk wat de schrijver hier bedoelt. Het is bekend dat er in het verleden vaker verwarring was over de herkomst van kermes (Harley:121).

<sup>5</sup> Ossetongenwortel en kurkuma zijn organische gele kleurstoffen

<sup>6</sup> Een variant van brazielhout, en tevens uit de *Caesalpinia sappan* familie.

<sup>7</sup> Literatuur over degradatie van transparante afdeklagen: de la Rie 1988; Horie 1987.

<sup>8</sup> In tegenstelling tot *verkleuring* wat meer voorkomt bij anorganische pigmenten.

### *Veroorzakers*

Een organische kleurstof verbleekt als het wordt blootgesteld aan **licht en UV straling**. Verlaagt men de intensiteit van het licht dan verlaagt ook de ontkleuringssnelheid. De ontkleuring zal echter niet op een nulpunt komen. De mate van verbleking is exponentieel verbonden met de lichtintensiteit. In het begin wordt de meeste schade aangericht en naarmate de tijd vordert neemt de schade af (Thornton 1978:22). Kleurstoffen met een hoge lichtgevoeligheid ontkleuren het meest door het licht met de golflengte die ze het sterkst absorberen. En dat is nu juist de golflengte die hun kleur bepaalt (McLaren 1956:86-99). Niet alleen licht veroorzaakt ontkleuring. Schommeling van de **luchtvochtigheid** kan kleurstoffen en ook pigmenten laten verbleken (Arney, Jacobs en Newman 1979). **Luchtverontreiniging** als Ozon (Cass ea.1989), Salpeterzuur (Salmon en Cass 1993) en stikstofdioxide (Whitmore and Cass 1989) dragen ook bij aan de chemische afbraak van kleurstoffen.

### *Gevoelige componenten in de kleurstof*

De degradatie van de kleur verschilt per structuurformule van de **chromofoor**. Anthraquinon, het chromoform van veel rode kleurstoffen bijvoorbeeld cochenille en meekrap, is bijvoorbeeld veel stabielere dan flavonoïde, het chromoform van gele kleurstoffen (Schweppe 1992:319). Het **substraat, het bindmiddel, de houtsoort waarop het wordt aangebracht** zijn tevens aansprakelijk in het verkleuringproces (Arney 1979:108-17; Padfield 1966:181-96). Toch (1911:189) beschrijft dat organische kleurstoffen niet gemengd mogen worden met kleurmiddelen op basis van aard of metaal producten. Wel kan je de organische kleurstof als een 'glaze' aanbrengen over een gedroogde laag van een dergelijke metaalhoudende afwerklaag. Dossie (1758:101) weet dat 'Dutch Pink' wel verwerkbaar is in bindmiddelen op waterbasis en niet op oliebasis, aangezien de kleur dan sneller verbleekt. Ook raadt hij aan een paletmes van hoorn te gebruiken (in plaats van metaal?) om de organische pigmenten van de vijzelsteen te schrapen, om de kleur intact te houden (1758:174). Van Brazielhout is bekend dat het onder invloed van licht niet alleen kan ontkleuren maar ook verkleuren. In een portret van de schilder Philip van Dijk (1680-1753)<sup>9</sup> zijn onder de lijst de geschilderde draperie en het tafelkleed rood van kleur. In het schilderij zelf zijn de draperie en het tafelkleed ontcleurd tot een groenbruine kleur (De Keijzer 2001:30).

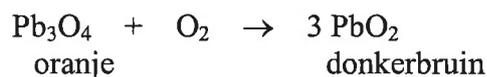
### **2.4.2. Anorganische pigmenten**

Er zijn maar weinig pigmenten die volkomen stabiel zijn en dus onder geen enkele omstandigheid afbreken door middel van een chemische reactie. Chemische processen worden meestal op gang gebracht door warmte en door de aanwezigheid van waterige bindmiddelen. **Zuurstof, zwavelwaterstof, zuren en hydroxiden** zijn de stoffen van buiten af die kunnen reageren met pigmenten. Ook kunnen **stoffen in het bindmiddel** als reactiepartner dienen. Op deze manier kunnen veranderingen aan kleurlagen ook optreden zonder invloed van buitenaf. Kleurverandering kan optreden bij de volgende rode pigmenten: loodmenie, rode okers en vermiljoen.

**Loodmenie** wordt bruin in aanraking met salpeterzuur of azijnzuur. Het bruine lood-dioxide (PbO<sub>2</sub>) wordt gevormd. Lood-dioxide wordt ook gevormd door aantasting van direct of diffuus licht. Het pigment wordt chocoladebruin. Dit proces kan eeuwen

<sup>9</sup> Portret van Samuel Rademacher en zijn kleinzoon. Rijksmuseum Twente.

duren en wordt versterkt als het pigment gebonden is in een bindmiddel op basis van tempera of water.



Zwavelwaterstof en sulfide werken in op loodpigmenten. Ze vormen metaalsulfiden die het oppervlak zwart maken. Zwavelverbindingen, vooral zwavelwaterstof komt veel voor in de nabijheid van grachten en fabrieken (De Keijzer 2001:26).



In olie is loodmenie nauwelijks gevoelig voor zuurstof en andere reactiepartners van buiten af. Dit komt doordat de olie de pigmentkorrels totaal omsluit en dus afsluit van de omgeving (De Keijzer 2001). Wel kan loodmenie in olie roze of wit uitslaan door vorming van loodcarbonaat.

**Vermiljoen** is een vrij stabiel pigment. Het kan echter zwart worden bij blootstelling aan direct zonlicht. Dit gebeurt extra snel in bindmiddelen op basis van tempera en water. Aan het oppervlak ontstaat een grijze tot zwarte kleur, die vaak geïnterpreteerd wordt als vuil. De oorzaak van deze kleurverandering is geen chemische reactie, maar de omzetting van het rode kwiksulfide in een energetisch voordeligere zwarte modificatie. De omzetting is niet omkeerbaar (De Keijzer 2001:31).

**Rode oker** is een pigment dat water in gebonden vorm bezit. Deze pigmenten zijn hittegevoelig (Rehbaum 1985:80). Lichte varianten kunnen verdonkeren ten gevolge van de volgende reactie.



### 3. Experiment

In dit hoofdstuk volgt het analytisch onderzoek naar transparante rode afwerking op eiken meubels. Het onderzoek is uitgevoerd op zestien meubels die een rode transparante afwerking hebben. In paragraaf 3.1 wordt verteld hoe de onderzoeksmethode is opgebouwd. Eerst wordt het object geobserveerd met het blote oog, dan wordt er een monster genomen om de afwerklaag nader te bestuderen met de onderzoeksmicroscop. Microscopisch wordt de dwarsdoorsnede bekeken met gepolariseerd licht en UV-straling. Zodanig kan men analyseren hoe de afwerklaag liggen ten opzichte van elkaar (**statigrafische analyse**) en wat de samenstelling van de lagen zelf is (**deeltjes analyse**). Hierna wordt besloten of nog onbekende lagen of deeltjes geïdentificeerd moeten worden middels instrumentele analyses, die a. het absorptie en emissie gedrag van elektromagnetische stralen op een deeltje weergeven (**spectrometrie**) of b. het scheidingsgedrag van componenten onder bepaalde omstandigheden weergeeft (**chromatografie**)

Na het beschrijven van de onderzoeksmethode worden in paragraaf 3.2 de resultaten besproken. Het hoofdstuk eindigt in paragraaf 3.3 met een discussie, waarin de relatie centraal staat tussen de analyseresultaten en de historische recepten uit hoofdstuk 2.3.

#### 3.1. Methode

##### 3.1.1. Analyse technieken

De identificatie van de afwerklaag verloopt in drie stappen. Het begin met een **observatie met het blote oog**. In dit stadium kan vastgesteld worden waar op het meubel resten van een originele afwerking bevinden. Op die plaatsen worden monsters genomen. De monsters worden ingebed en bekeken met de **microscop**. Dit is de tweede onderzoeksfase. Een vergroting van 200-400x is voldoende om de stratigrafie (laagopbouw) en de optische eigenschappen per laag zichtbaar te maken. Pigmentkorrels kunnen onderscheiden worden van homogeen gekleurde lagen. UV-straling kan door verschillende fluorescentiekleuren vernissen onderscheiden, die in wit licht niet te onderscheiden zijn. In de laatste onderzoeksfase worden de monsters overgeleverd aan instrumentele **spectrometrische of chromatografische analysemethoden**. Er wordt gebruik gemaakt van drie methoden; SEM/EDX (Scanning Electron Microscopy / Energy Dispersive X-ray spectrometry) voor het detecteren van anorganische pigmenten, HPLC (High Performance Liquid Chromatography) voor het analyseren van organische kleurstoffen en GC-MS (Gas-Chromatography Mass-Spectrometry) om de bindmiddelen te analyseren.

##### 3.1.1.1. Waarnemingen met het blote oog

Mahoniekleurige en rode transparante afwerkingen op meubels zijn soms moeilijk te herkennen. Hierbij spelen meerdere factoren een rol. De afwerking verouderd en kan daardoor van kleur veranderen, zoals reeds besproken is in hoofdstuk 2.4. Pigmenten en kleurstoffen kunnen verkleuren, maar ook het bindmiddel kan verkleuren. Het bindmiddel omsluit het kleurmiddel, waardoor de pigmentkorrel of kleurstof automatisch meevertrekt. Het kan ook zijn dat er over de afwerking andere transparante lagen zijn aangebracht als schellak, was of vernis. Als deze lagen verdonkeren en vervuilen wordt de rode onderliggende laag gemaskeerd. Ook bestaat de kans dat een meubel van 150 tot 200 jaar oud niets meer van zijn originele afwerking draagt. Vaak werden meubels geheel afgekrabd of geloofd en opnieuw

afgewerkt, afgestemd op de mode van dat moment. Als laatste is het mogelijk dat een meubel nog wel zijn originele afwerking draagt, maar dat hier overheen een nieuwe dekkende afwerking is aangebracht.

In deze paragraaf zal uiteen gezet worden aan welke details de rode transparante afwerklingen op de meubels te herkennen zijn. Op het eerst gezicht zijn de meubels middelbruin van kleur en hebben een rode tint. Bij het ene meubel is de rode tint duidelijker dan bij het andere. Meestal is de structuur van het eiken nog zichtbaar<sup>1</sup>. In groeven en nerven is wel eens door ophopingen, de kleur van de afwerking nog goed zichtbaar.

De volgende details kunnen waar te nemen zijn;

- A. De nerf van het hout is gevuld met een oranje opake substantie.
- B. De nerf van het hout is gevuld met een rode opake substantie.
- C. Het hout is afgewerkt met een rode transparante laag. De nerf is niet gevuld (bijlage 1, object 2766 detailfoto).
- D. De nerf is gevuld met een lichter rode, melkachtig transparante substantie (bijlage 1, object 2763 detailfoto 1 en 2).

Op deze lagen kunnen weer andere lagen aanwezig zijn;

- E. Rode transparante laag. Deze laag is vaak bruin geworden door ouderdom (bijlage 1, object 2771 detailfoto 3).
- F. Kleurloze transparante laag. Kan ook verdonkerd zijn.
- G. Waslaag. Kan ondoorschijnend worden door vuil en stof dat zich hecht aan de was.

Op de binnenkant van meubels en klokken kan men een typische afwerking aantreffen;

- H. Een doffe, vegerige oranje laag. Het lijkt erop dat deze afwerking dun en met de kwast is opgebracht, daar spetters, druipeers en kwaststreken zichtbaar zijn (bijlage 1, object 2758 detailfoto 2)

### 3.1.1.2. Microscopie<sup>2</sup>

Met de microscoop worden de dwarsdoorsneden bekeken met een vergroting tot 400x. Bij deze vergroting wordt de laagopbouw van de afwerking zichtbaar. De monsters worden bekeken met gepolariseerd licht<sup>3</sup> en UV-straling. Bij gepolariseerd licht zijn de werkelijke kleuren zichtbaar. Dus wat met het blote oog als een rode of oranje kleur wordt waargenomen zal onder de microscoop een zelfde, soms iets minder intensere kleur tonen. Met UV-straling worden de fluorescentiekleuren zichtbaar. Met UV-straling kunnen onder andere afwerklingen van elkaar onderscheiden worden die met gepolariseerd licht niet te onderscheiden zijn, mits zij niet exact hetzelfde bindmiddel bevatten.

Hoe pigmenten en kleurstoffen geïdentificeerd worden aan de hand van hun optische eigenschappen wordt uitgebreid beschreven door McCrone (1973); Schramm en

<sup>1</sup> Niet op die plaatsen waar het meubel overschilderd is, of waar er een dikke laag was op zit

<sup>2</sup> zie bijlage 6 voor de technische gegevens van de Microscoop

<sup>3</sup> Bij gepolariseerd licht worden lichtstralen met slechts één golfrichting door een filter gelaten

Hering (1988); Wülfert (1999). In hoofdstuk vier zal ik dieper in gaan op de optische eigenschappen van de relevante rode pigmenten.

#### 3.1.1.3. *Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive X-ray (SEM/EDX)*<sup>4</sup>

Scanning Electron Microscopy is een techniek die gebruikt wordt voor oppervlakteanalyses (topografisch) en om elementaire structuur van een kristaldeeltje te analyseren. Met behulp van een elektronen bundel en elektromagnetische lenzen kan een oppervlak van een monster gevisualiseerd worden tot een vergroting van ongeveer 50.000x, met een resolutie van 4 nm (0.004 µm). In een vacuüm kamer wordt het oppervlak van het monster systematisch gescand door de elektronenbundel. De terugschietende elektronen worden opgevangen en omgezet in een beeld. De SEM is uitgerust met een röntgenstraling spectrometer. Deze meter heet een energy-dispersive x-ray spectrometer (EDX). De spectrometer detecteert röntgenstralen die vrijkomen als de elektronen bundel het oppervlak van het monster raakt. De frequentie van de vrijgekomen röntgenstralen is karakteristiek voor het geraakte component op die specifieke plek. Omdat er op zeer kleine schaal gedetecteerd kan worden is deze techniek zeer geschikt om bepaalde lagen of zelfs bepaalde deeltjes in een laag te analyseren.

Het monster kan ingebed (in polypol giethars) aangeleverd worden. Het oppervlak wordt geleidend gemaakt met een dunne laag koolstof of goud. Vervolgens wordt het monster in een kamer geplaatst die langzaam vacuüm gemaakt wordt.

#### 3.1.1.4. *High Performance Liquid Chromatography (HPLC)*<sup>5</sup>

Organische kleurstoffen worden geanalyseerd met hoge prestatie vloeistof chromatografie. De monsters worden eerst gehydrolyseerd, dat wil zeggen 10 minuten koken in een zoutzuuroplossing, om de kleurstoffen in oplossing te krijgen. Detectie van de kleurstoffen vindt plaats met behulp van een Photo Diode Array detector (PDA). Deze neemt continue van de kleurstoffen absorptiespectra op van 200 tot 700 nm. De spectra van de componenten in het monster worden vergeleken met spectra van bekende kleurstoffen uit de ICN referentie collectie. Aangezien spectra meestal zeer specifiek zijn voor een component, kunnen bijna alle oplosbare kleurstoffen, indien referentiemateriaal aanwezig is, worden geïdentificeerd.

#### 3.1.1.5. *(pyrolyse)Gas Chromatography-Mass Spectrometry ((py)GC-MS)*<sup>6</sup>

(pyrolyse)GC-MS is een methode waarmee een mengsel kan worden gescheiden in afzonderlijke componenten (GC). Deze componenten kunnen worden gedetecteerd en geïdentificeerd (MS). Scheiding van de componenten gebeurt op kookpunt en interactie met de stationaire fase van de GC-kolom. Als het kookpunt van een component in een mengsel wordt bereikt, zal deze component in gasvorm door de GC-kolom richting de detector, de massaspectrometer, geleid worden. De massaspectrometer vormt een massaspectrum van het mengsel. Door de gestandaardiseerde instellingen van de massaspectrometer zijn de massaspectra van een mengsel reproduceerbaar en kunnen componenten worden geïdentificeerd.

<sup>4</sup> Slayter en Slayter 1992.

<sup>5</sup> Maarten van Bommel 2001, niet gepubliceerde informatie.

<sup>6</sup> Henk van Keulen 2001; niet gepubliceerde informatie

### **3.1.2. Geselecteerde meubels**

De objecten die onderzocht worden zijn afkomstig van verschillende eigenaren. Elf objecten zijn particulier bezit, vier objecten zijn eigendom van het ICN, en één is afkomstig uit de collectie van het Amsterdams Historisch Museum. Het betreft zes kabinetten, een tweedeurskast, een drie-deurs inbouwkast uit en interieur, een roltopdesk, twee klepbureau, een commode, een staande klok en drie staartklokken. De objecten hebben drie eigenschappen gemeen. Ze hebben een rode transparante, mahoniekleurige afwerking, ze zijn gemaakt van eiken en ze zijn vervaardigd tussen 1770 en 1870. In bijlage 1 worden de objecten geïntroduceerd met een foto en voorzien van een objectnummer.

### **3.1.3. Monsteren**

Er wordt op twee manieren monsters genomen. Bij de eerste manier wordt een scalpel haaks op het oppervlak van het object gezet. Met beheerste kracht wordt het mes door de afwerkklagen heen gedrukt, tot het mes net in het onderliggende hout zit. Het mes wordt voorzichtig terug getrokken. Nu wordt het mes net naast de gemaakte snee gezet en schuin richting de snee geduwd, tot er een splinter loskomt. Deze splinter is het monster, en bevat de afwerkklagen en de drager, het hout. Het monster wordt ingebed in een polyester giethars. Nadat de giethars is uitgehard wordt het monster haaks op de lengte van de splinter afgeslepen en gepolijst. Dit monster heet een **dwarsdoorsnede**, en wordt onder de onderzoeksmicroscoop bekeken met **opvallend licht**.

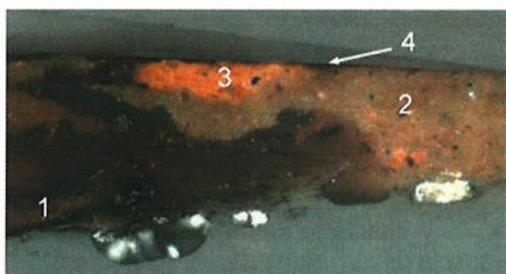
Een tweede manier om een monster te nemen is door met een scalpel over het oppervlak te schrapen. Het is de bedoeling dat alleen de afweking wordt bemonsterd en niet het hout. Dit schraapsel heet een **schraapmonster**. Het schraapsel wordt verzameld in een glazen buisje. Vervolgens wordt de nodige hoeveelheid gebruikt voor de instrumentele analyses.

De exacte monsterplaatsen op de meubels zijn op verzameld in bijlage 4.

### 3.2. Resultaten

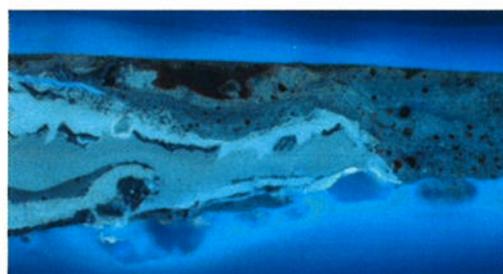
Aan de hand van microscopische opnames van de dwarsdoorsneden zullen de resultaten besproken worden. De verschillende afwerklagen worden met een getal in de foto aangegeven. Onder de foto wordt, indien mogelijk, de samenstelling van de laag benoemd. Van object 2772 en 2773 zijn geen microscopische opnames beschikbaar. In bijlage 2 zijn de analyse-uitslagen overzichtelijk in een tabel weergegeven.

#### Dwarsdoorsneden bij object 2758



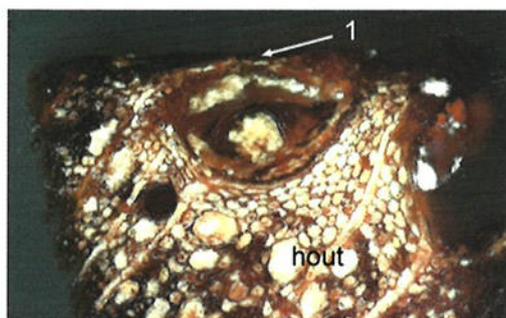
Figuur 5, monster 2758/1. Gepolariseerd licht, vergroting 200x

4. donkere, niet fluorescerende laag
3. rood/oranje pigmentkorrels (rode oker, SEM/EDX)
2. rood/oranje pigmentkorrels (rode oker, SEM/EDX) in lichtbruine substantie
1. sporadisch oranje korrel (loodmenie, SEM/EDX)



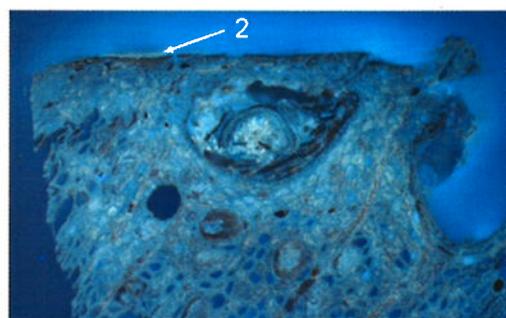
Figuur 6, monster 2758/1. UV-straling, vergroting 200x

In UV-straling zijn veel tussenliggende fluorescerende lagen te zien.



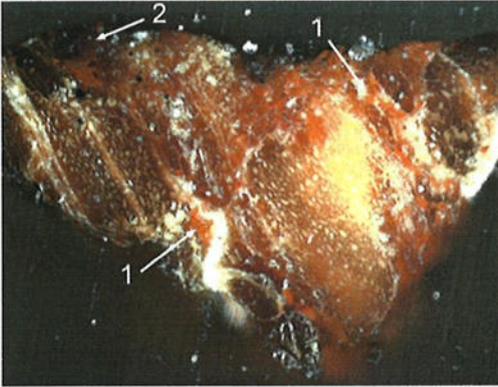
Figuur 7, monster 2758/2. Gepolariseerd licht, vergroting 200x

1. donkere laag (bevat vermoedelijk bijenwas, paraffine en een spoor drogende olie, GC-MS)



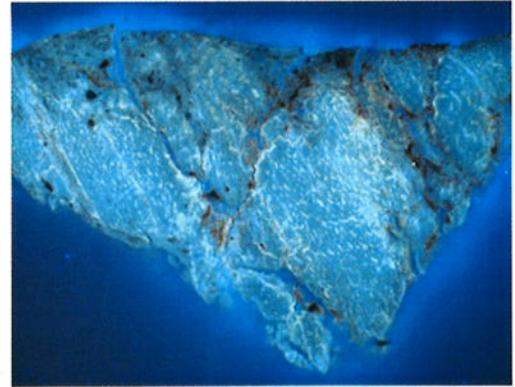
Figuur 8, monster 2758/2. UV-straling, vergroting 200x

2. fluorescerende laag (?)

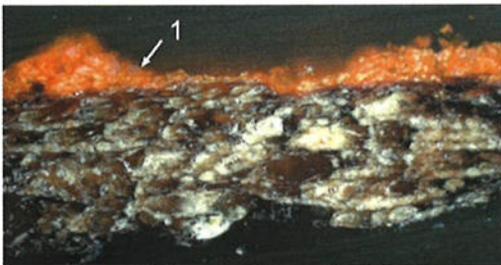


Figuur 9, monster 2758/4. Gepolariseerd licht, vergroting 200x

- 2. transparante kleurloze substantie
- 1. rood/oranje korrels (rode oker en loodmenie, SEM/EDX) in onbekend bindmiddel

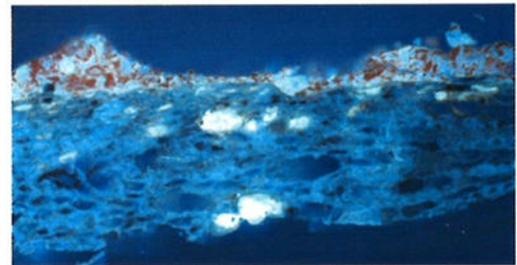


Figuur 10, monster 2758/4. UV-straling, vergroting 200x



Figuur 11, monster 2758/7. Gepolariseerd licht, vergroting 200x

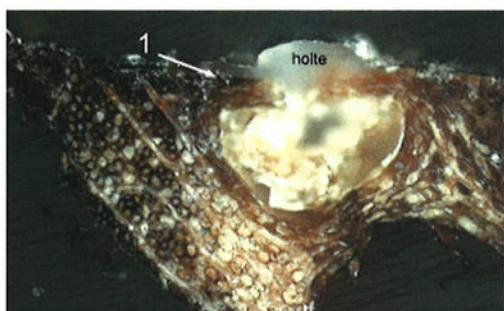
- 1. oranje korrels (loodmenie, SEM/EDX) in een onbekend bindmiddel



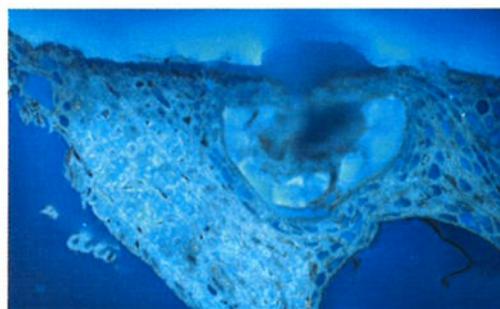
Figuur 12, monster 2758/7. UV-straling, vergroting 200x

Bindmiddel uit laag 1. fluoresceerd

Dwarsdoorsneden bij object 2759



Figuur 13, monster 2759/1. Gepolariseerd licht, vergroting 200x



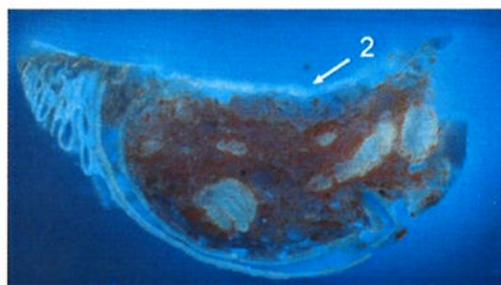
Figuur 14, monster 2759/1. UV-straling, vergroting 200x

1. donkerbruine laag (bevat vermoedelijk bijenwas, drogende olie en schellak, GC-MS)

Dwarsdoorsneden bij object 2760



Figuur 15, monster 2760/1. Gepolariseerd licht, vergroting 200x



Figuur 16, monster 2760/1. UV-straling, vergroting 200x

1. oranje korrels (loodmenie) in bindmiddel (vermoedelijk bijenwas en drogende olie, GC-MS))

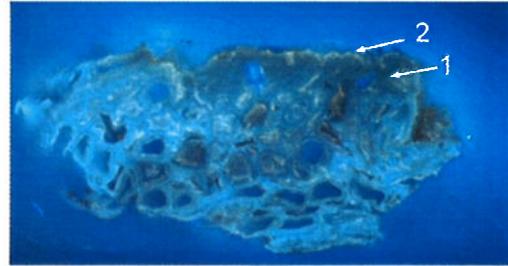
2. fluorescerende laag (vermoedelijk schellak, GC-MS)

Uitslag instrumentele analyse, maar niet aanwijsbaar in de dwarsdoorsneden: bijenwas en drogende olie.

Dwarsdoorsneden bij object 2762



Figuur 17, monster 2762/2. Gepolariseerd licht, vergroting 200x



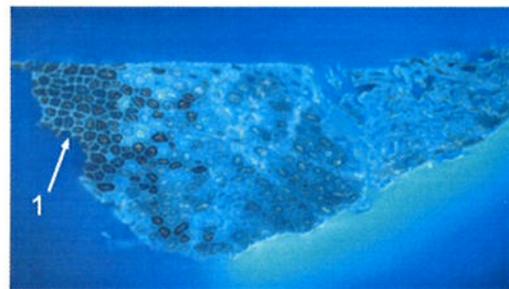
Figuur 18, monster 2762/2. UV-straling, vergroting 200x

- 2. dunne fluorescerende laag ( vermoedelijk schellak, HPLC)
- 1. niet fluorescerende grauwe laag (vermoedelijk bijenwas, GC-MS)

Dwarsdoorsneden bij object 2763



Figuur 19, monster 2763/2. Gepolariseerd licht, vergroting 200x



Figuur 20, monster 2763/2. UV-straling, vergroting 200x

- 1. donkere niet fluorescerende vulling in de poriën (vermoedelijk een mengsel van brazilhout en indigo, HPLC)

Uitslag instrumentele analyse, maar niet aanwijsbaar in de dwarsdoorsneden: brazilhout, misschien indigo en bijenwas

Dwarsdoorsneden bij object 2764



Figuur 21, monster 2764/2. Gepolariseerd licht, vergroting 200x

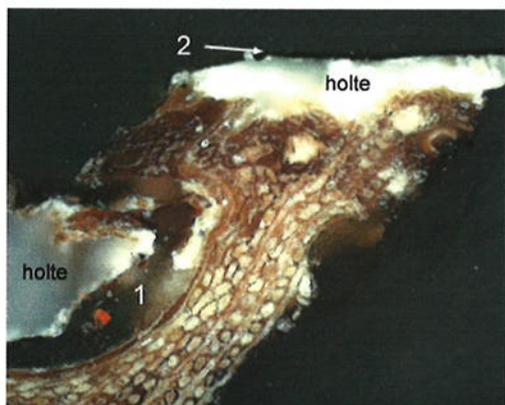


Figuur 22, monster 2764/2. UV-straling, vergroting 200

- Geen lagen te onderscheiden

Uitslag instrumentele analyse, maar niet aanwijsbaar in de dwarsdoorsneden: onbekende oranje kleurstof. Vermoedelijk een afbraakproduct.

Dwarsdoorsneden bij object 2765



Figuur 23, monster 2765/1. Gepolariseerd licht, vergroting 200x

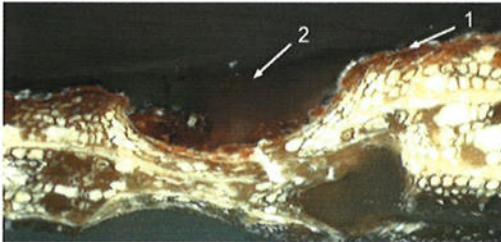


Figuur 24, monster 2765/1. UV-straling, vergroting 200x

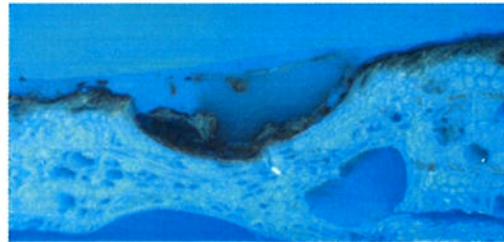
2. donkerbruine laag (onbekend)
1. transparante laag (onbekend)

Uitslag instrumentele analyse: geen kleurmiddel gevonden en bindmiddelanalyse is niet uitgevoerd.

Dwarsdoorsneden bij object 2766



Figuur 25, monster 2766/1. Gepolariseerd licht, vergroting 200x

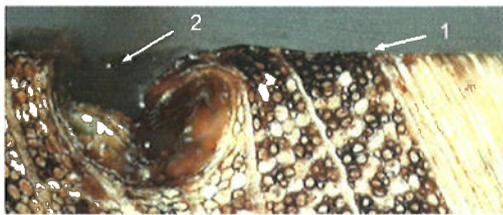


Figuur 26, monster 2766/1. UV-straling, vergroting 200x

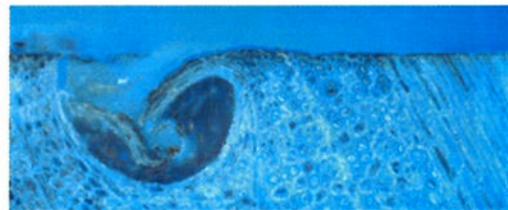
- 2. transparante kleurloze laag (bijenwas, GC-MS)
- 1. rood/bruine transparante substantie in en op het oppervlak (brazielhout, HPLC)

Uitslag instrumentele analyse, maar niet aanwijsbaar in de dwarsdoorsneden: ethyacrylaat/methylmethacrylaat (acryl).

Dwarsdoorsneden bij object 2767



Figuur 27, monster 2767/1. Gepolariseerd licht, vergroting 200x

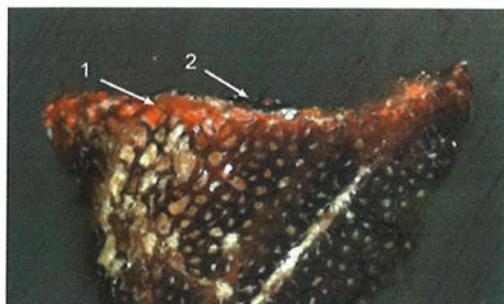


Figuur 28, monster 2767/1. UV-straling, vergroting 200x

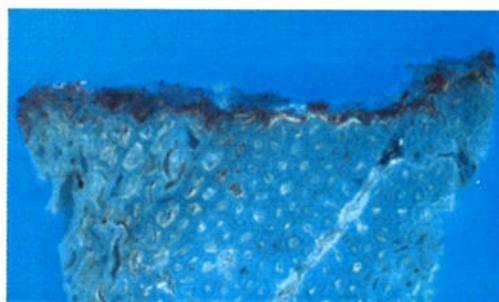
- 2. transparante lichtbruine laag (bijenwas, GC-MS)
- 1. roodbruine transparante substantie in en op het oppervlak (brazielhout en meekrap, HPLC)

Uitslag instrumentele analyse, maar niet aanwijsbaar in de dwarsdoorsneden: cholesterol (ei).

Dwarsdoorsneden bij object 2768



Figuur 29, monster 2768/1 Gepolariseerd licht, vergroting 200x



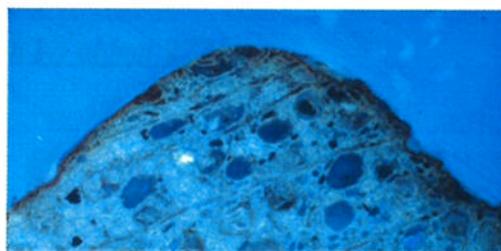
Figuur 30, monster 2768/1. UV-straling, vergroting 200x

- 2. kleurloze transparante laag (niet geanalyseerd)
- 1. rood/oranje korrels (vermiljoen,

Dwarsdoorsneden bij object 2769



Figuur 31, monster 2769/1. Gepolariseerd licht, vergroting 200x



Figuur 32, monster 2769/1. UV-straling, vergroting 200x

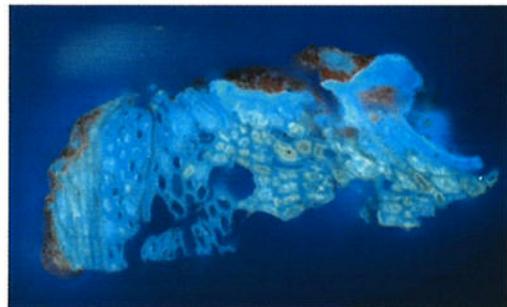
- 1. rood/oranje korrels (vermiljoen, SEM/EDX)

Dwarsdoorsneden bij object 2770



Figuur 33, monster 2770/1. Gepolariseerd licht, vergroting 200x

1. oranje korrels (loodmenie, SEM/EDX) in kleurloos bindmiddel.

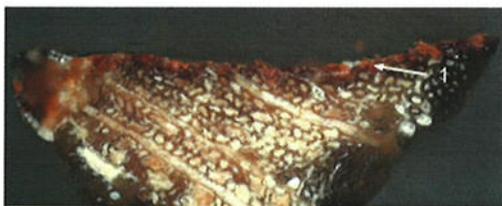


Figuur 34, monster 2770/1. UV-straling, vergroting 200x

1. bindmiddel fluoresceerd lichtblauw (vermoedelijk drogende olie, GC-MS)

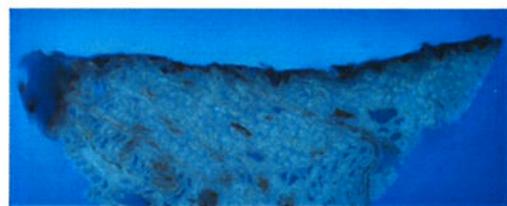
Uitslag instrumentele analyse, maar niet aanwijsbaar in de dwarsdoorsneden: cholesterol (ei)

Dwarsdoorsneden bij object 2771



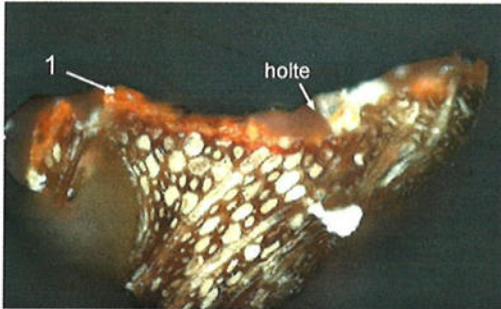
Figuur 35, monster 2771/1. Gepolariseerd licht, vergroting 200x

1. rode korrels (vermiljoen, SEM/EDX) en donkerrode transparante substantie tussen de korrels (brazilhout, HPLC)



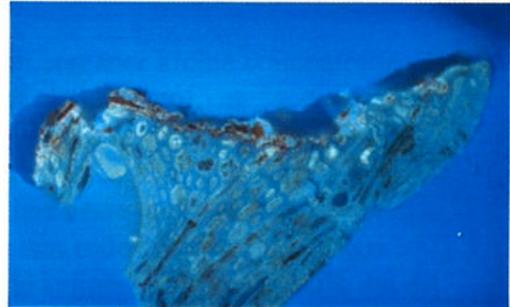
Figuur 36, monster 2771/1. UV-straling, vergroting 200x

Uitslag instrumentele analyse, maar niet aanwijsbaar in de dwarsdoorsneden: schellak



Figuur 37, monster 2771/3. Gepolariseerd licht, vergroting 200x

- 1. oranje korrel (loodmenie, SEM/EDX) in kleurloos bindmiddel (mogelijk schellac, GC-MS)

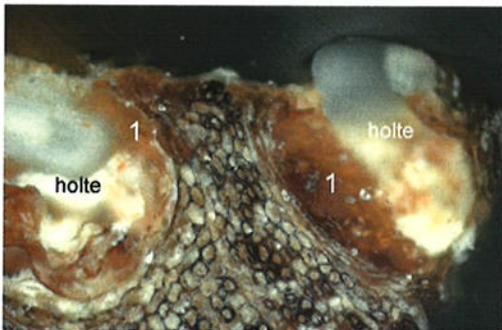


Figuur 38, monster 2771/3. UV-straling, vergroting 200x

Bindmiddel fluoresceerd

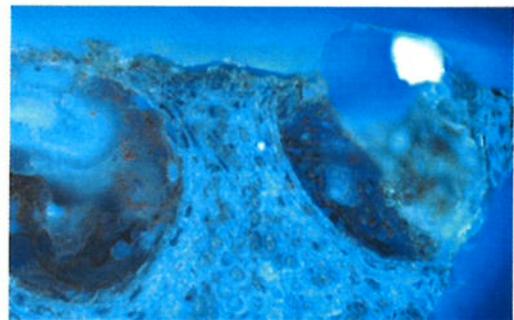
Uitslag instrumentele analyse, maar niet aanwijsbaar in de dwarsdoorsnedes: bijenwas, spoor drogende olie.

#### Dwarsdoorsnedes bij object 2774



Figuur 39, monster 2774/1. Gepolariseerd licht, vergroting 200x

- 1. oranje korrels (loodmenie, SEM/EDX) in transparante kleurloze substantie (bijenwas, GC-MS)



Figuur 40, monster 2774/1. UV-straling, vergroting 200x

## *De resultaten nog eens op een rijtje*

### *Kleurmiddelen,*

Uit het onderzoek blijkt dat er in 10 gevallen sprake is van een anorganisch pigment (loodmenie 5, vermiljoen 4 en ijzeroxide 1).

In 4 gevallen hebben we te maken met een organische kleurstof. In alle vier de gevallen is Brazielhout aangetoond.

In twee monsters is er schellak aangetroffen, echter in een zeer kleine concentratie. Het is onduidelijk of schellak gebruikt is als vernis of als kleurstof.

In één monster is naast brazielhout meekrap aangetoond. Vermoedelijk zijn de twee kleurstoffen in een mengsel opgebracht, en betreft het niet twee aparte lagen.

In twee monsters wordt naast Brazielhout een zeer kleine hoeveelheid indigo aangetroffen. Van textiel is bekend dat menging van een rode kleurstof en indigo werd gebruikt om een donker rode tot violette kleur te krijgen. Het is mogelijk dat dit hier ook het geval is.<sup>⊗</sup>

In één geval is er een onbekende oranje verbinding gevonden. Het is mogelijk dat er een onbekende oranje kleurstof is gebruikt, waarschijnlijk is het echter een afbraakproduct.<sup>⊗</sup>

⊗/footnote:  
Mengen van karmel

### *Bindmiddelen,*

Op 12 van de 16 meubels is een bindmiddelanalyse uitgevoerd. In elk monster is bijenwas aangetoond. In negen gevallen komt bijenwas voor in combinatie met andere bindmiddelen als drogende olie, schellak, paraffine, ei en ethylacrylaat/methylmethacrylaat. In geen geval is er sprake van een natuurlijke hars.

*Buiten schellak is er*

### *Laagopbouw,*

In een dwarsdoorsnede is het duidelijk zichtbaar hoe de korrel van een anorganisch pigment omsloten wordt door een bindmiddel (2758.7; 2768; 2770). Het pigment ligt op het oppervlak en zit net onder het oppervlak in de vaten.

Een organische kleurstof heeft de eerste laag cellen onder het oppervlak aangekleurd. Waar het hout poreus is, is het nog iets verder het hout ingetrokken (2766; 2767).

Bij de meeste monsters is alleen de kleurlaag nog aanwezig. Vernislagen zijn verloren gegaan en vervangen voor een waslaag. Slechts in een geval ligt er een schellaklaag duidelijk op de kleurlaag (2760).

## **3.3. Discussie**

### **3.3.1. Vergelijking met de historische bronnen**

Hoe verhoudt de uitslag van het onderzoek zicht tot de recepten die beschreven staan in de historische bronnen?

### *Kleurmiddelen,*

De drie anorganische pigmenten (loodmenie, vermiljoen en rode oker) die beschreven worden in de historische recepten zijn alledrie teruggevonden op de onderzochte meubels. Wat betreft de organische kleurstoffen wordt er in de bronnen gesproken

over brazielhout, meekrap, drakenbloed, ossetongenwortel, cochenille, kurkuma en indigo<sup>7</sup>. Hiervan hebben we alleen brazielhout, meekrap en indigo teruggevonden. Uit het onderzoek blijkt dat we vaker te maken hebben met een anorganisch pigment dan met een organische kleurstof. Dit gegeven staat haaks op de gegevens uit de historische bronnen. Daar is het merendeel van de recepten gebaseerd op brazielhout of meekrap.

Hoe is deze scheve verhouding te verklaren? Bij de selectieprocedure van de meubels die onderzocht zijn is er geselecteerd op een zichtbare rode afwerking. Organische rode afwerkingen verbleken snel, met het gevolg niet meer als rode afwerking herkent te worden. Anorganische afwerkingen daarentegen verkleuren veel minder snel en dus is de kans groter dat de kleur behouden blijft en het meubel door de selectieprocedure heen komt. Hierdoor ontstaat er een scheve afspiegeling van de afwerkingmethode van dergelijke meubels. Ten tweede is het mogelijk dat, omdat een organische afwerking snel verkleurt, dit soort originele afwerking eerder vervangen werd en dat er dus relatief weinig meubels over zijn met een organische rode afwerking. Ten derde kan het zijn dat de concentratie van een rode kleurstof zo klein is in verhouding tot het bindmiddel dat de kleurstof niet gedetecteerd wordt met een HPLC analyse. Dit is waarschijnlijk het geval geweest met object 2762. Met het blote oog was in de poriën duidelijk een rood aangekleurd bindmiddel zichtbaar. Uit de HPLC analyse bleek echter geen rode kleurstof aanwezig te zijn.

Het is het mogelijk dat in de SEM/EDX analyse-uitslagen anorganische verbindingen worden aangetroffen die niet als kleurbestanddelen geïnterpreteerd moeten worden. Zo werd loodmenie ( $Pb_3O_4$ ) en zinksulfaat ( $ZnSO_4$ ) soms toegevoegd als siccatief om het bindmiddel sneller te laten drogen<sup>8</sup>. In monster 2758/1 is zink aangetroffen, dit zou kunnen duiden op een siccatief. Kalkwater ( $CaOH_2$ ) en ongebluste kalk ( $CaO$ ) werd in beitsrecepten gebruikt om de kleurstof uit de wortel of plant te trekken.

#### *Bindmiddelen,*

Omdat het niet mogelijk was op elk meubel een bindmiddelanalyse uit te voeren<sup>9</sup>, kan ik daarvan geen compleet beeld geven.

Opvallend is dat in elk geanalyseerd monster bijenwas is aangetoond, terwijl bijenwas in geen geval voor komt in de historische bronnen. Hiernaast is er in vijf gevallen drogende olie aangetoond (monsters 2758, 2759, 2760, 2770, 2771), in drie gevallen schellak (monsters 2758, 2760, 2771) en in twee monsters is cholesterol (dat op ei duidt) aangetroffen (monsters 2767 en 2770).

In de historische bronnen gebruikt men als vernis of bindmiddel natuurlijke vernissen (dammar, kopal, sandarak, mastix, witte agtsteen, barnsteen, colofonium, kamfer en schellak), lijnolie- en notenolievernissen (beide met natuurlijke harsen), gomwater en lijm.

---

<sup>7</sup> Menging van een rode kleurstof met indigo werd gebruikt om een donkerrode tot violette kleur te krijgen.

<sup>8</sup> Deze pigmenten werden in oplossing gebracht, en zijn dus optisch niet meer te herkennen, terwijl ze wel geanalyseerd worden met SEM/EDX.

<sup>9</sup> Omdat de analyses zijn uitgevoerd naast het reguliere werk op het onderzoekslaboratorium van het ICN, was het niet mogelijk alle monsters te laten analyseren.

Er zijn dus zowel overeenkomsten als verschillen aangetroffen. De bijenwas lijkt, gezien de bronnen, een latere toevoeging te zijn. Het is echter opvallend dat in sommige gevallen bijenwas is aangetroffen op plaatsen waarvan sterk vermoed wordt dat het de originele afwerking is. Dit is het geval bij object 2766. Het monster is genomen achter een pilaster. Deze pilaster is bij vervaardiging op het meubel gelijmd nadat de brazielhoutafwerking er al op gezet was. De afwerking achter deze pilaster is dus origineel en heeft nooit licht gezien. Het vermoeden dat de bijenwas origineel is wordt versterkt door het feit dat in de dwarsdoorsnede zichtbaar is hoe de was als eerste laag op de brazielhoutafwerking is aangebracht en zich totaal in de poriën genesteld heeft (figuur 25 en 26, dwarsdoorsnede 2766/1). In dit geval kan gesteld worden dat het gebruik van bijenwas wel origineel is en dat er spraken is van een lacune in de historische bronnen. Bij object 2767 zou er om dezelfde redenen als bij object 2766 ook spraken kunnen zijn van bijenwas als originele afwerking (figuur 27 en 28, dwarsdoorsnede 2767/1 en bijlage 4, monsterplaatsen).

De drogende oliën die zijn aangetroffen zouden een overblijfselen kunnen zijn van een bindmiddel op basis van een drogende olie of van een originele olieverniss die als toplaag was aangebracht over de kleurlaag. Indien het een toplaag betreft, is het opvallend dat de natuurlijke harsen die hierin vermengd waren niet meer terug te vinden. Het zou kunnen dat een deel van de olie de onderliggende la(a)g(en) ingetrokken is terwijl de daadwerkelijke vernislaag verdwenen of vervangen is. Drogende olie werd ook wel gebruikt om het hout mee in te wrijven, nadat het oppervlak gebeitst was (Dossie 1758:437)<sup>10</sup>. Het is ook goed mogelijk dat de olie van een latere datum is. In drie gevallen wordt drogende olie aangetroffen in combinatie met schellak. In de 19e en 20e eeuw werd veel gebruikt gemaakt van schellakverniss. Om de verniss gemakkelijk aan te brengen werd vaak drogende olie toegevoegd.

Schellak wordt in historische recepten gebruikt in bindmiddelen en vernisslagen. Maar zoals hierboven gezegd werd schellak veel gebruikt als verniss. Het zouden dus resten van een originele afwerking kunnen zijn, maar als het alleen in combinatie met drogende olie wordt aangetroffen, is de kans groot dat het van een later tijdstip is.

Van de twee gevallen waar cholesterol geanalyseerd is, kan gezegd worden dat het hoogst waarschijnlijk een bestanddeel van de originele afwerking betreft. De monsters zijn genomen op een plek waar de originele afwerking nog aanwezig is. De geanalyseerde cholesterol (in combinatie met drogende olie en bijenwas) is in zo een hoge concentratie aanwezig, dat het niet het resultaat kan zijn van een verontreiniging<sup>11</sup>.

#### *Laagopbouw,*

In de historische bronnen wordt beschreven hoe anorganische pigmenten aangebracht worden in een verniss. Hier overheen werd een kleurloze verniss gezet (Buonanni 1742:188)<sup>12</sup>. In andere gevallen werd het oppervlak organisch gebeitst, om vervolgens afgedekt te worden met een kleurloze of gekleurde verniss (Entrup Bavink

<sup>10</sup> Bijlage 5, p.46

<sup>11</sup> Cholesterol zit in uitscheidingsstoffen (huidschilfers) van het lichaam en kan dus gemakkelijk op het oppervlak van een meubel achterblijven.

<sup>12</sup> Bijlage 5, p.48

1839:133)<sup>13</sup>. Deze afwerkklagen zouden, indien nog aanwezig, microscopisch zichtbaar moeten zijn. Als men de dwarsdoorsneden bekijkt zijn sommige afwerkklagen nog zichtbaar. In de UV-afbeelding van monster 2758/7 (figuur 11 en 12) en 2771/3 (figuur 37 en 38) is zichtbaar hoe het anorganische pigment vermengd is in een bindmiddel. In de dwarsdoorsnede van monster 2758/4 (figuur 9 en 10) is het anorganische pigment duidelijk met kracht op en in het hout gewreven. De rode oker zit tot diep in de groeven en nerven. Organische beitsen zijn te herkennen aan het feit dat de kleurstof de eerste laag cellen aan het oppervlak van het hout in is gedrongen (figuur 25, 26, 27 en 28). De kleurstof ligt dus niet alleen maar als een laag op het hout. Microscopisch zijn organische pigmenten en kleurstoffen moeilijk van elkaar te onderscheiden. Bij een organische pigmentlaag zijn de pigmentkorrels niet van elkaar te onderscheiden. Een organische pigmentkorrel is groot, bruinroze tot -paars van kleur en zeer transparant. Door zijn lage brekingsindex is het reliëf aan de rand van de korrel nauwelijks zichtbaar, dus als de korrels dicht tegen elkaar aan liggen lijkt het een homogeen gekleurde transparante laag (figuur 48, hoofdstuk 4). Ik vermoed dat we in al de 5 gevallen waar brazielhout is aangetroffen te maken hebben met een organische beits, en geen organisch pigment. Dit is gebaseerd op het feit dat de kleurstof zich in de houtcellen bevindt. Dit zou niet het geval zijn als er een organisch pigment in een bindmiddel op het hout gezet zou worden.

De transparante vernislaag of gekleurde vernislaag, waarover in de bronnen geregeld gesproken wordt, is slechts in een geval terug te zien (figuur 16, monster 2760/1). In dit monster is drogende olie en schellak aangetoond. In de historische bronnen spreekt men nooit over een vernislaag gebaseerd op alleen deze twee bestanddelen, dus waarschijnlijk betreft het geen originele vernislaag. Als er vernislagen op de meubels gezeten hebben, is het niet verassend dat deze lagen verdwenen zijn, aangezien het een toplaag is die makkelijk verloren gaat.

### ***3.3.2. Het originele uiterlijk***

Als we ons een beeld willen vormen van hoe eiken meubels met een transparante rode afwerking er oorspronkelijk hebben uitgezien, kunnen we niet uitgaan van het huidige uiterlijk van het meubel. Het eiken verdonkert, bindmiddelen verdonkeren en organische kleurstoffen verbleken. Anorganische pigmenten zijn stabiel, maar toch ook niet volkomen lichtecht. Met deze kennis weten we dat de kleurintensiteit die we nu zien maar een fractie is van wat het ooit geweest is.

Wel kan er iets gezegd worden over afwerkingen die vaker dan gemiddeld zijn aangetroffen op een bepaald type meubel.

**Kabinetten:** In vier van de zes gevallen wordt er een anorganisch pigment aangetroffen. In een geval wordt een organische brazielhoutafwerking aangetroffen.

**Klokken:** De drie klokken die aan de buitenzijde onderzocht zijn, hebben alledrie een vermiljoenafwerking. In een geval in combinatie met brazielhout.

**Binnenzijde van meubels:** bij twee kabinetten en twee staartklokken werd er een typische rood/oranje afwerking aan de binnenzijde van de meubels aangetroffen. De afwerking is slordig opgezet. Vegen en druijpers zijn zichtbaar, alsof het als een waterig papje met de kwast opgezet is. In alle vier de gevallen bleek het een loodmenieafwerking te zijn. Het is duidelijk dat aan deze afwerking veel minder

---

<sup>13</sup> Bijlage 5, p.25

aandacht is besteed, dan aan de afwerking aan de buitenzijde van de objecten. Dit lijkt onlogisch, daar de afwerking alleen op die plaatsen aan de binnenkant aangebracht is, waar het zichtbaar is (bijlage 1, object 2758, detail 1 en 2; object 2770, detailfoto 1). Toch vermoed ik dat het een originele afwerking is, die snel en slordig aangebracht is, vanwege het feit dat deze toch maar aan de binnenkant zat.

De organische kleurstoffen zijn op elk meubeltype minstens een maal aangetroffen. Het is te voorbarig om te stellen dat een organische afwerking veelvuldig voorkomt op een type meubel.

De enige manier waarop we een idee kunnen krijgen van het oorspronkelijk uiterlijk van een rode transparante afwerking op eiken verwijs ik naar de afstudeerscriptie van Kamiel Jurres (Jurres 2001). Jurres heeft reconstructies gemaakt van een aantal historische recepten. De recepten zijn gebaseerd op de kleurmiddelen loodmenie, vermiljoen, brazielhout en meekrap. Deze kleurmiddelen heeft hij gekozen op grond van de analyses van het onderzoek beschreven in deze scriptie. De reconstructies weerspiegelen het oorspronkelijke uiterlijk van een dergelijk meubel. Ze leveren een grote bijdrage aan het inzicht van de smaak en vervaardigingmethode van een periode in de geschiedenis.

## 4. Afwerklagenonderzoek voor de restaurator

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe een restaurator in zijn eigen atelier onderzoek kan doen naar de samenstelling van rode transparante afwerklagen op eiken meubels. Het onderzoek is bedoeld voor de leergierige restaurator die niet bang is voor het uitvoeren van chemische proefjes en die beschikt over een stereomicroscop en een monoclair of binoclair onderzoeksmicroscop met polarisatiefilters<sup>1</sup>.

### 4.1. Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om een inzicht te krijgen in de samenstelling en opbouw van rode transparante afwerklagen op eiken meubels. Dit inzicht wordt verwezenlijkt aan de hand van de volgende zes punten.

1. Laagopbouw van de afwerking analyseren
2. Sporen van de afwerkingstechniek traceren
3. Sporen van restauraties traceren
4. Lokaliseren van verkleuringprocessen
5. Anorganische pigmenten onderscheiden van organische pigmenten en kleurstoffen
6. Pigmenten identificeren

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van drie technieken; opvallend licht microscopie, doorvallend licht microscopie en natchemische testen. Opvallend en doorvallend licht microscopie zijn technieken die worden gebruikt voor de het waarnemen van optische eigenschappen. Natchemische testen is een destructieve manier om, door middel van chemische reacties, elementen aan te tonen. Voor punt 1 tot en met 5 wordt de techniek opvallend licht microscopie gebruikt (hoofdstuk 4.2.1.). Punt 6 kan gedaan worden aan de hand doorvallend licht microscopie (hoofdstuk 4.2.2) of natchemische testen (hoofdstuk 4.2.3.). Voor de identificatie van de pigmenten zijn twee determinatietabellen opgesteld. De een wordt uitgevoerd met opvallend licht microscopie en natchemische testen, de tweede wordt uitgevoerd aan de hand van opvallend en doorvallend licht microscopie. De pigmentenidentificatie is beperkt tot loodmenie, vermiljoen en rode oker. Dit zijn de drie pigmenten die zijn aangetroffen op de onderzochte meubels en tevens de enige rode pigmenten die genoemd worden in de historische bronnen. Dit heeft tot gevolg dat realgar, chroomrood, cadmiumrood en de synthetische pigmenten van na 1850 erbuiten gelaten zijn. De niet in de determinatietabel opgenomen pigmenten zijn wel te identificeren met instrumentele analyses.

### 4.2. Technieken

#### 4.2.1. Opvallend licht microscopie

Bij opvallend licht microscopie wordt een dwarsdoorsnede bekeken met opvallend licht. Dit houdt in dat het licht van boven af, op de dwarsdoorsnede valt. De dwarsdoorsneden worden bekeken met een vergroting tot 200 à 400x. Dit hangt af van het bereik van de microscop.

<sup>1</sup> De filters hoeven niet perse ingebouwd te zitten in de microscop. Twee plastic polaroid-filters kunnen zelf geknipt worden en tussen oculair en object en tussen object en lichtbron gehouden worden.

De techniek wordt gebruikt om een inzicht te krijgen in de opbouw van een afwerklaag. Binnen een laag kunnen afzonderlijke pigmentkorrels gemakkelijk onderscheiden worden. Om pigmenten echt te identificeren aan de hand van optische eigenschappen maakt men gebruik van doorvallend licht microscopie of natchemische testen.

#### 4.2.2. Doorvallend licht microscopie

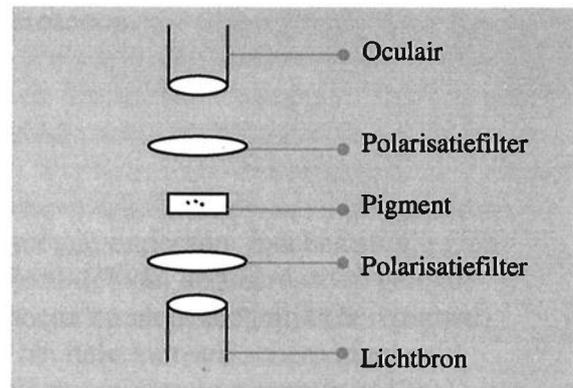
##### *Polarisatiefilters*

Bij doorvallend licht microscopie wordt gebruik gemaakt van polarisatiefilters.

Een filter bevindt zich

tussen de lichtbron en het object, de ander bevindt zich tussen het object en het oculair. De schematische opstelling van de filters is hiernaast weergegeven.

Een polarisatie filter laat licht door met maar een golfrichting. Door de golfrichting-doorlaatbaarheid van de filters haaks op elkaar te zetten (gekruiste filters) wordt er geen licht doorgelaten. Tenzij het pigment, dat tussen de filters licht, de eigenschap heeft licht van golfrichting te laten veranderen. Door deze lichtmanipulatie kunnen dus optische eigenschappen van een kristallijn pigmenten zichtbaar gemaakt worden.



Figuur 41, Microscoop met polarisatiefilters

Bij doorvallend licht microscopie worden strooipreparaten bekeken. Een strooipreparaat is een schraapmonster dat in poedervorm is ingebed in een transparante hars tussen twee glazen plaatjes. Het licht wordt eerst door een polarisatiefilter en vervolgens van onderaf door het preparaat geleid. Doorvallend licht microscopie is bij uitstek geschikt om optische eigenschappen van stoffen te analyseren. Identificatie aan de hand van optische eigenschappen is voornamelijk van toepassing op de anorganische pigmenten en niet op de organische pigmenten. Een organisch pigment is amorf. Dit betekent dat het een willekeurige rangschikking van atomen heeft. Een anorganisch pigment is kristallijn, wat inhoudt dat de atomen gerangschikt liggen ten opzicht van elkaar. Door deze vaste rangschikking van atomen toont elk pigment karakteristieke eigenschappen als gepolariseerd licht door het kristal gaat.

##### 4.2.3. Natchemische testen

Om een anorganisch pigment te identificeren moet het in de meeste in oplossing gebracht worden (niet het geval bij het identificeren van vermiljoen. Het aantonen van zwavel in vermiljoen gebeurt op het droge pigment, hoofdstuk 4.3.3.). Om pigmenten in oplossing te krijgen worden verdunde

*gevalen*

en geconcentreerde zuren gebruikt. Vervolgens worden er specifieke chemische testen uitgevoerd. Zoals de naam al aangeeft wordt een pigment getest op een specifiek element. Als men een pigment ervan verdenkt ijzeroxide te zijn, zal het pigment in reactie gebracht worden met een reagens, waarvan men weet dat, als het met ijzer reageert er een karakteristiek reactieproduct zal ontstaan. Specifieke testen zijn gebaseerd op het feit dat het reactieproduct a) uitkristalliseert met typische kristallen of b) in een karakteristieke kleur veranderd.

Natchemische testen worden uitgevoerd onder een stereomicroscoop. Zo kan de dosering van de stoffen en het verloop van de reactie goed in de gaten gehouden kan worden. Reactieproducten moeten in sommige gevallen bekeken worden met doorvallend licht microscopie. Bijvoorbeeld als er kleine kleurloze kristallen ontstaan zijn, die niet waar te nemen zijn met de stereomicroscoop.

### 4.3. Handelingen en waarnemingen

#### 4.3.1. *Opvallend licht microscopie*

Een ingebed monster<sup>2</sup> (**dwarsdoorsnede**) wordt met de onderkant met een stukje gom op een objectglaasje gedrukt. Dit wordt op de objecttafel van de microscoop gelegd. Zorg ervoor dat het oppervlak van de dwarsdoorsnede zo recht mogelijk (horizontaal) onder de lens licht, dan is de kans het grootst dat het hele monster scherp afgebeeld wordt. Het oppervlak wordt eerst scherpgesteld bij een minimale vergroting (40x). Hierna kan de vergroting stapsgewijs verhoogd worden tot de gewenste vergroting of het maximale bereik van de microscoop behaald is.

Zoals reeks beschreven kan een dwarsdoorsnede veel informatie opleveren wat betreft de samenstelling en opbouw van de afwerklaag. In dit hoofdstuk zullen de waarnemingen besproken worden die gebaseerd zijn op de volgende vijf punten; laagopbouw, sporen van de afwerkingstechniek, sporen van restauraties, lokaliseren van verkleuringen en anorganische pigmenten onderscheiden van organische kleurstoffen (reeds genoemd in paragraaf 4.1.). Indien mogelijk zal er voor de visualisering verwezen worden naar dwarsdoorsneden in hoofdstuk 3.

Als een afwerking uit meerdere kleurmiddelen bestaat kunnen deze kleurmiddelen samen vermengt zijn in een bindmiddel en als één afwerklaag zijn opgebracht. Het is ook mogelijk dat ze ieder in een eigen bindmiddel zitten en als twee aparte lagen aangebracht zijn. Historische recepten wijzen erop dat een dergelijke **laagopbouw** toegepast werd (figuur 6 en 16). Anorganische pigmenten werden in een bindmiddel op het kale hout aangebracht en overschilderd met een organisch rood gekleurde transparante laag. Deze laag werd dan weer afgedekt met een beschermende kleurloze vernis.

---

<sup>2</sup> hoe een dwarsdoorsnede gemaakt wordt is beschreven in 3.1.3.1. *Monster nemen*.

Met een microscopisch onderzoek kunnen ook **afwerkingstechnieken** aan het licht komen. Lagen werden op verschillende manieren aangebracht. Zo kan een gekleurde afwerking als een laag op het houtoppervlak liggen, of het kan als een vulling aangetroffen worden in de nerf van het hout. Dit hangt af van de druk waarmee het is opgebracht. Met een kwast kan weinig tot geen druk gezet worden, waardoor de afwerking als een ongelijke laag op het hout ligt (figuur 11). Met een dot men kan het pigmenten ver in de nerf en in de vaten duwen of als een dunne strakke laag op het hout aanbrengen (figuur 31). In historische recepten staat beschreven hoe na het opbrengen van de eerste laag (pigment in een bindmiddel) de laag weer werd afgeschuurd zodat het pigment alleen nog in de poriën zat en het oppervlak weer kaal was. Is er sprake van een gebeitste organische kleurstof dan zal de kleur niet als een laag op het hout liggen, maar zullen de cellen aan het oppervlak van het hout aangekleurd zijn en de poriën net onder het oppervlak gevuld met een egaal gekleurde massa (figuur 27).

Tijdens **restauraties** aan een meubels, wordt in veel gevallen de beschermende vernis of waslaag vervangen. Deze is meestal verkleurd of heeft veel stof en vuil aangetrokken waardoor een groezelig uiterlijk ontstaat. Vroeger ging het afhalen van zo'n laag er een stuk rigoureuzer aan toe dan tegenwoordig, met het gevolg dat veel originele organisch gekleurde vernissen geheel verloren zijn gegaan. Om deze reden is het moeilijk te zeggen of er een gekleurde vernis op het meubel heeft gezeten. Transparante lagen die over elkaar heen zijn aangebracht zijn onder UV straling van elkaar te onderscheiden<sup>3</sup>, indien ze verschillende bindmiddelen hebben. Soms kan je iets zeggen over de originaliteit van een transparante laag als de afwerking op verschillende plekken een zelfde stratigrafie vertoont. Hierbij is het zaak monsters te nemen op kwetsbare plekken, waar het meubel veel betast wordt, en monsters te nemen op verdekte plekken, zoals achter snijwerk of aan de binnenkant, waar het meubel weinig schade oploopt. Als er echter geen resten zijn aangetroffen van de originele vernislaag is het moeilijk vast te stellen of we naar een 'nieuwe' dan wel oorspronkelijke laag kijken.

Afwerklagen **verkleuren** het sterkst aan het oppervlak. Daar worden ze het meest blootgesteld aan UV straling, luchtverontreinigingen, vocht en schimmelende temperaturen. Maar net onder deze oppervlaktelaag kan de kleur nog intact zijn. Ook kan het zijn dat er diepere lagen verkleuren doordat pigmenten en kleurstoffen elkaar niet kunnen verdragen of doordat ze reageren met (zure) afscheidingsproducten uit het hout.

**Organische kleurstoffen en pigmenten** zijn anders van structuur en kleur dan anorganische pigmenten. Ze zijn transparant en vaak vlokkelig of homogeen van samenstelling. De kleur van een organische kleurmiddelen is nooit heel intens. Ze lopen van roze over in blauwroze en paarse tinten (figuur 25 en 27). Dit alles in tegenstelling tot de intens gekleurde korreltjes (deeltjes) van een anorganisch pigment. Door veroudering is de kleur vaak erg verbleekt. Echter diep in de laag kan kleur dichter in de buurt komen van zijn oorspronkelijke intensiteit. Als het vermoeden bestaat dat er sprake is van

---

<sup>3</sup> Om transparante afwerklagen van elkaar te onderscheiden is het essentieel over UV straling te beschikken. Onder UV straling lichten transparanten lagen als lijmen, vernissen en schellaclagen verschillend op.

een organisch kleurmiddel is het onderzoek met de microscoop eigenlijk afgelopen. Organische kleurmiddelen hebben karakteristieke fluorescentiekleuren, maar door veroudering veranderden deze fluorescentiekleuren. Zijn ze in een mengsel opgebracht<sup>4</sup>, dan zijn ze ook niet te identificeren aan de hand van fluorescentiekleuren. Er zijn natchemische testen ontwikkeld voor het identificeren van organische kleurmiddelen. Ik heb een aantal van deze testen uitgevoerd op onverouderde organische pigmenten. Het resultaat was echter anders dan in de literatuur beschreven staat (Plester 1956: 144). Voor het identificeren van organische kleurmiddelen wordt er verwezen naar de instrumentele analysemethoden DLC (Dunne Laag Chromatografie) en HPLC (High Performance Liquid Spectrometry).

#### **4.3.2. Doorvallend licht microscopie voor de identificatie van pigmenten**

Wat betreft het identificeren van pigmenten heb ik mij beperkt tot loodmenie, vermiljoen en rode oker. Dit zijn de drie pigmenten die ik heb aangetroffen op de onderzochte meubels en zijn tevens de enige drie pigmenten die genoemd worden in de historische bronnen. Dit heeft tot gevolg dat realgar, chroomrood, cadmiumrood en de synthetische pigmenten van na 1850 niet meedoen.

##### *Monsters nemen,*

Het nemen van een monster gebeurt op de volgende manier. Met een scalpel wordt de afwerking van het oppervlak geschrapt. Het is de bedoeling dat alleen de afweking wordt bemonsterd en niet het hout. Dit schraapsel heet een schraapmonster. Het schraapsel wordt op een objectglaasje gelegd en ingebed in een druppel inbedvloeistof met een bekende brekingsindex<sup>5</sup>. Op het monster en de vloeistof wordt een dekglasje gelegd. Boven een warmtebron zal de inbedvloeistof smelten tussen het objectglas en het dekglasje tot een dunne film waarin het schraapsel zwemt. Bij afkoeling hard de vloeistof uit. Dit monster heet een **strooipreparaat** en wordt bekeken met doorvallend licht. Om de optische eigenschappen van de deeltjes in een preparaat zo goed mogelijk te bepalen is het van belang dat de deeltjes geïsoleerd van elkaar in de inbedvloeistof liggen. Voordat het schraapsel ingebed wordt kan het verpoederd worden door het tussen twee objectglasjes fijn te wrijven.

Pigmenten zijn in een afwerklaag meestal omsloten door een organisch bindmiddel. Voor het pigment bekeken kan worden onder de microscoop zal het geïsoleerd moeten worden van het bindmiddel. Dit gebeurt door het monster op een objectglaasje te leggen en een druppel morfiline (C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>NO) toe te voegen. Het bindmiddel lost op en met een filtreerpapiertje wordt het opgeloste bindmiddel weggezogen. Pigmentdeeltjes blijven achter. Indien nodig, wordt de handeling. Blijkt het bindmiddel niet oplost in morfiline, dan kunnen ook andere oplosmiddelen gebruikt worden.

<sup>4</sup> Pictorius 1747:nr.124, Entrup Bavink 1839:132 & 134, Bijlage 2 analysetabel: Objectnr 2767.

<sup>5</sup> Arochlor n= 1.66

### Observaties met enkele polarisatiefilter<sup>6</sup>:

- **Kleur**, de kleur van een pigment kan het beste bekeken worden met een hoge vergroting (400x). Een pigment kan namelijk een hele hoge brekingsindex hebben waardoor het bijna al het licht absorbeert. Hierdoor kan een pigment onterecht opaak (ondoorzichtig) of zelfs zwart lijken. Dit is een foute kleurwaarneming. Doet dit probleem zich voor, bekijk het pigment dan met opvallend licht.
- **Grootte**, als de grootte van de deeltjes bepaald wordt, moet er gekeken worden naar de kleinste, de grootste en middelste maat van de deeltjes. Bij een pigment dat niet heel goed vermalen is zal de deeltjesgrootte meer uit een lopen dan een langdurig en goed vermalen pigment. Synthetische pigmenten (loodmenie) hebben meestal een gelijkmatige deeltjesgrootte. Let op dat een ophoping van pigmentdeeltjes niet aangezien wordt voor één pigmentkorrel. De grootte wordt bepaald met behulp van de schaalverdeling in het oculair.
- **Vorm**, de vorm van een deeltje wordt bepaald door de kristalstructuur (hoe de atomen gerangschikt liggen ten opzichte van elkaar). Het is moeilijk om met de microscoop deze structuur scherp in beeld te krijgen. Moeilijkheden zijn een te hoge of te lage brekingsindex, een te kleine vergroting en het feit dat het deeltje niet van meerdere kanten bekeken kan worden. Voor het vaststellen van de vorm wordt er dus genoeg genomen met een omschrijving als, rond, hoekig, staafjes, naaldjes etc.
- **Transparantie**, een stof kan transparant of opaak zijn. Deze eigenschap kan het beste geobserveerd worden onder een hoge vergroting (400x) en bij maximale lichtsterkte. Sommige pigmenten, waaronder loodmenie en rode oker lijken opaak terwijl ze in werkelijkheid transparant zijn. Dit komt onder andere door de hoge brekingsindex. Pas bij een hele hoge vergroting en lichtsterkte is hun transparantie zichtbaar. Omdat de determinatietabellen ontwikkeld zijn voor een onderzoek bij 200x vergroting, zullen de pigmenten als opaak omschreven worden. Organische kleurstoffen zijn transparant bij een vergroting van 200x, en dus namelijk te scheiden van de kristallijn rode pigmenten.
- **Pleochroïsme**, voor het waarnemen van deze eigenschap is het handig te beschikken over een draaibare objectafel. Pleochroïsme treedt op bij anisotrope pigmenten. Door de draaiing van het kristal wordt het gepolariseerde licht differentieel geabsorbeerd (de lichtstraal wordt gesplitst zodra het kristal binnenkomt). Hierdoor ontstaan interferentiekleuren, die karakteristiek zijn voor een pigment. Zonder draaitafel is pleochroïsme ook waar te nemen. Het is echter moeilijker, omdat het verloop (een cyclus verloopt in 180°) van het absorptiegedrag niet te volgen is. Maar er zijn altijd deeltjes die in die bepaalde hoek liggen ten opzichte van het gepolariseerde licht dat de interferentiekleuren zichtbaar zijn. zie pag 34  
zie Wiering
- **Brekingsindex**, vlak naast de donkere reliëfrand van een deeltje is ook een lichte rand zichtbaar. Deze rand wordt de halo of de Becke-lijn genoemd. zie fig 49, p. 36 Met deze lijn wordt de brekingsindex berekend. Door het pigment in

<sup>6</sup> De eigenschappen zijn gebaseerd op literatuur van McCrone 1973; McCrone 1985; Schramm en Hering 1988; Groen 2000.

te bedden in een medium met een bekende brekingsindex, kan bepaal worden of de brekingsindex van het kristal hoger of lager is dan dat van het medium. Een ezelsbrug voor het bepalen van de brekingsindex luidt; als de afstand tussen oculair en object vergroot wordt (door de focusseerknop van je af te draaien focus je net boven het deeltje), zal de halo (Becke-lijn) naar de stof gaan met de grootste brekingsindex.

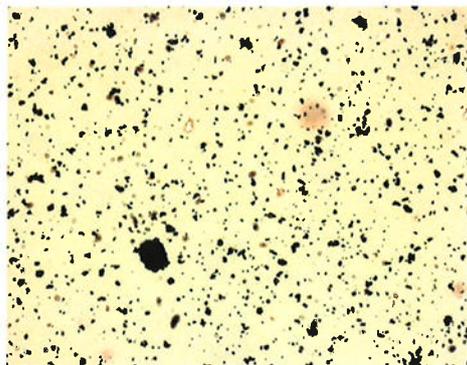
*Observaties met gekruiste polarisatiefilters:*

- **Uitdoving**, deze eigenschap bepaald of een pigment isotroop of anisotroop is. Een materiaal is isotroop als de atomen willekeurig gerangschikt liggen of als de atomen kubisch symmetrisch gerangschikt zijn. Deze structuur is niet in staat het invallende licht te splitsen en dus van golfrichting te laten veranderen. Wordt een isotroop materiaal bekeken tussen gekruiste filters, is het niet zichtbaar, omdat de onafgebogen lichtstralen geblokt worden door de haaks op elkaar staande filters. Een anisotroop materiaal heeft het vermogen invallende lichtstralen te splitsen en te polariseren in loodrecht op elkaar staande richting. Dus als gepolariseerd licht door een anisotroop kristal valt, zal een deel van de lichtstraal loodrecht gepolariseerd worden. Bij uitval is de gepolariseerde lichtstraal parallel aan de doorlaatrichting van het tweede filter en dus zichtbaar voor het oog. Door de objecttafel te draaien zal het kristal om de 90 graden volledig uitdoven. De uitdoving kan ook onvolledig zijn. Dat houdt in; bij elke 90 graden nog een beetje zichtbaar. Dat noemt men onvolledige uitdoving. Ook kan bij draaiing van het kristal de uitdoving als een golf of schaduw over het kristal bewegen (uitdoving in golfbeweging), of is de uitdoving zichtbaar als een donkere band langs de rand van het kristal. Bij de uitdoving kunnen interferentiekleuren gemoeid zijn. Deze ontstaan op dezelfde wijze als de interferentiekleuren bij pleochroïsme.

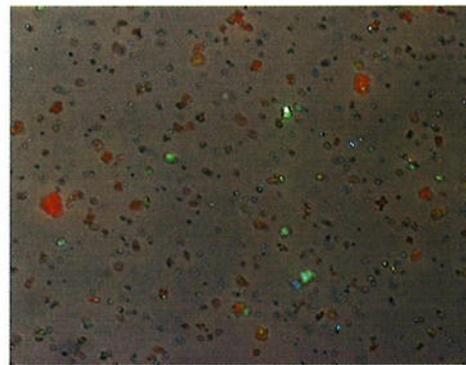
Met behulp van de tabel zijn loodmenie, vermiljoen, rode oker en de organische meekrap van elkaar te onderscheiden aan de hand van hun optische eigenschappen.

Pigment	Kleur	Grootte ( $\mu\text{m}$ )	Vorm	Transparantie	Pleochroïsme	Brekings-index	Uitdoving	Interferentie kleuren bij uitdoving
Loodmenie (anisotroop) figuur 42.43	Oranje	1-50	Rond, veel deeltjes dezelfde vorm	Opaak	Geel, oranje	2.4, dus $n < 1.66$	Anisotroop, complete uitdoving elke $90^\circ$	Groen
Vermiljoen (anisotroop) figuur 44.45	Rood tot oranjerood	1-30	Hoekig/ rond, vorm verschilt per deeltje	Opaak, de grotere deeltjes zijn transparant	Oranje, rood	ca. 2.9, dus $n > 1.66$	Anisotroop, complete uitdoving elke $90^\circ$	-
Rode oker (anisotroop) figuur 46.47	Rood tot roodbruin	1-3	Zeer kleine ronde deeltjes	Opaak	-	ca. 2.8, dus $n > 1.66$	Anisotroop, complete uitdoving elke $90^\circ$	-
Meekrap, organische kleurstof (isotroop) figuur 48.49	Roze tot paarsroze	-	Wolkerig, homogeen	Transparant	-	Varieert maar altijd $n < 1.66$	Isotroop, niet zichtbaar bij gekruiste filters	-

Tabel 1, optische eigenschappen van de anorganische pigmenten loodmenie, vermiljoen en rode oker, en van het organische pigment meekrap

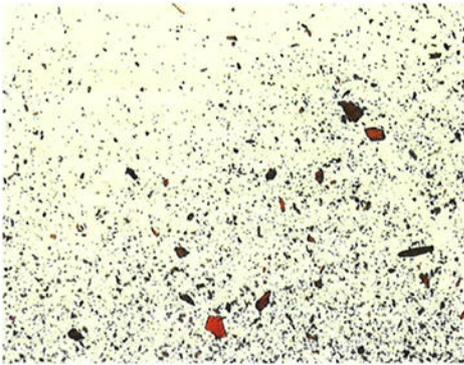


Figuur 42, loodmenie. Gepolariseerd, doorvallend licht, vergroting 200x.

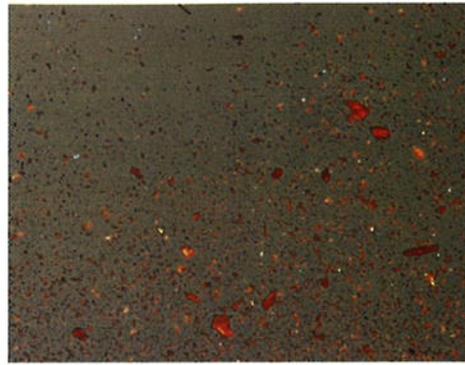


Figuur 43, loodmenie. Gekruist gepolariseerd, doorvallend licht, vergroting 200x.

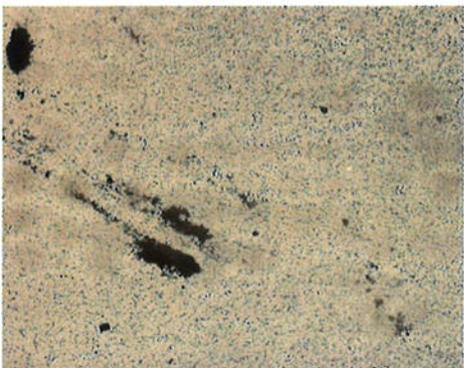
Groene interferentiekleuren zichtbaar



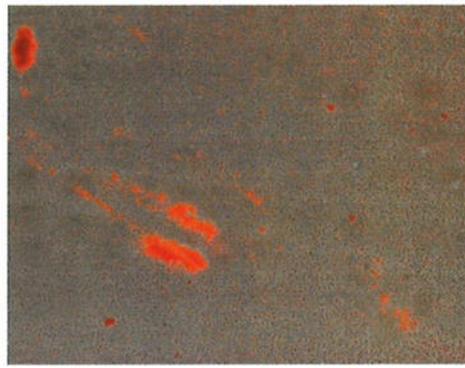
Figuur 44, vermiljoen.  
Gepolariseerd, doorvallend licht,  
vergroting 200x.



Figuur 45, vermiljoen.  
Gekruist gepolariseerd licht,  
vergroting 200x.



Figuur 46, rode oker.  
Gepolariseerd doorvallend licht,  
vergroting 200x.



Figuur 47, rode oker.  
Gekruist gepolariseerd licht,  
vergroting 200x



Figuur 48, meekrap.  
Gelopariseerd licht, vergroting  
200x

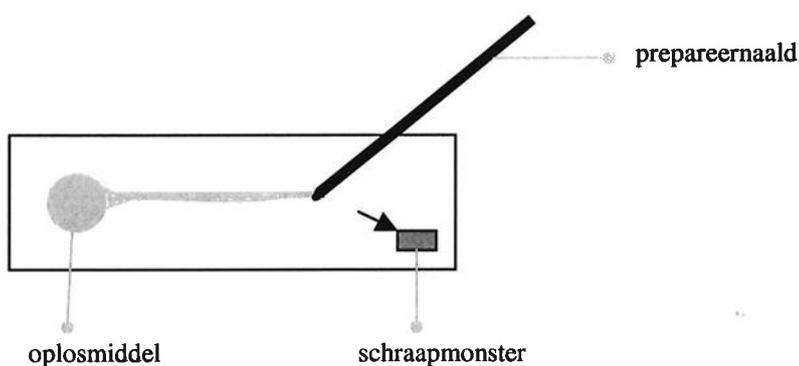


Figuur 49, meekrap.  
Semi-gekruist gepolariseerd licht,  
vergroting 200x.

### 4.3.3. Natchemische testen

Een andere methode om anorganische pigmenten te identificeren is het uitvoeren van natchemische testen. Deze methode vergt minder ervaring en is dus zeer geschikt voor de restaurator. De restaurator moet wel beschikken over een lijst chemicaliën<sup>7</sup> en een aparte (laboratorium)ruimte met goede afzuiging.

De natchemische testen worden uitgevoerd op objectglasjes. Een deel van het schraapmonster wordt op het objectglasje gelegd. Het oplosmiddel of reagens wordt met een schone prepareernaald ook op het objectglasje aangebracht. De twee zijn nog niet in contact met elkaar. Met de naald wordt de vloeistof naar het schraapmonster gesleept. Op deze manier kan het oplosmiddel gedoseerd worden.



#### Specifieke test voor loodmenie ( $Pb_3O_4$ )<sup>8</sup>

Kristalreactie met vorming van  $PbI_2$ ,

Breng wat loodmenie aan op een glazen objectdrager. Voeg een druppel verdund zoutzuur<sup>9</sup> toe. Er ontstaat een witte neerslag loodchloride. Het preparaat wordt verhit boven een kookplaatje om de overmaat zoutzuur af te dampen. Nu wordt het gevormde loodchloride opnieuw opgelost. Dit keer in verdund salpeterzuur<sup>10</sup>. Nu ontstaat er een neerslag van loodnitraat. Loodnitraat slaat neer als een kleurloos kristal in de vorm van dendrieten (eikenbladvorm). Het preparaat wordt droog gedampt om het ontstane zoutzuur te verliezen. Aan de neerslag wordt het reagens kaliumjodide<sup>11</sup> toegevoegd. Loodjodide slaat neer in karakteristieke hexagonale goudgele kristallen. De kristallen twinkelen als sneeuw in de oplossing.<sup>12</sup>

<sup>7</sup> Raadpleeg het naslagwerk 'Chemiekaarten, gegevens voor veilig werken met chemicalien' voor het gebruik van de chemicalien.

<sup>8</sup> De natchemische test is uitgevoerd op de monsters 2758/7, 2771/2.

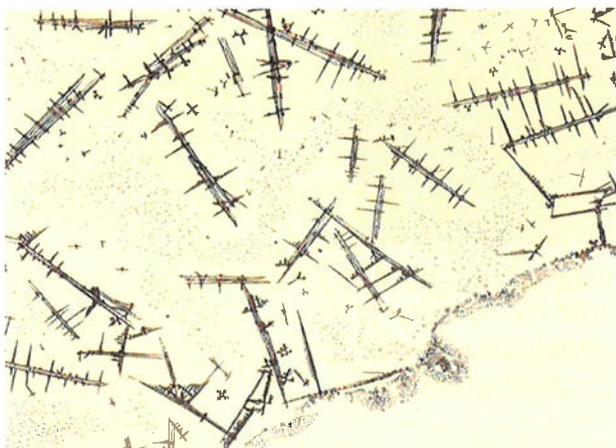
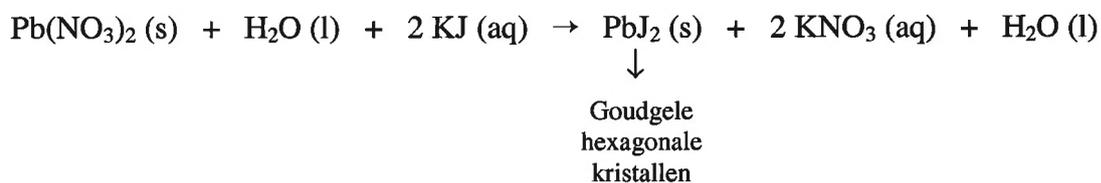
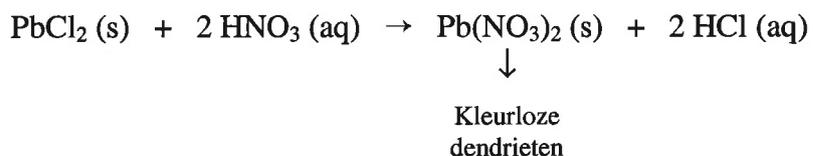
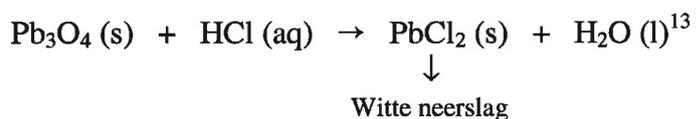
<sup>9</sup> Zie bijlage drie voor de bereiding van verdund zoutzuur

<sup>10</sup> zie bijlage 3 voor de bereiding van verdund salpeterzuur

<sup>11</sup> Zie bijlage 3 voor bereiding kaliumjodide

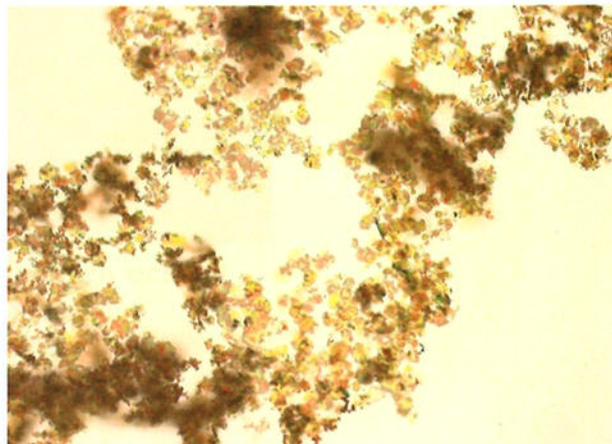
<sup>12</sup> Chamot and Mason, p. 203-206

Chemische reacties;



Figuur 50,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , kleurloze dendrieten. Gepolariseerd, doorvallend licht, vergroting 200x.

Uitgevoerd op schraapmonster 2758/7.



Figuur 51,  $\text{PbJ}_2$ , goudgele hexagonale kristallen. Gepolariseerd, doorvallend licht, vergroting 200x.

Uitgevoerd op schraapmonster 2758/7.

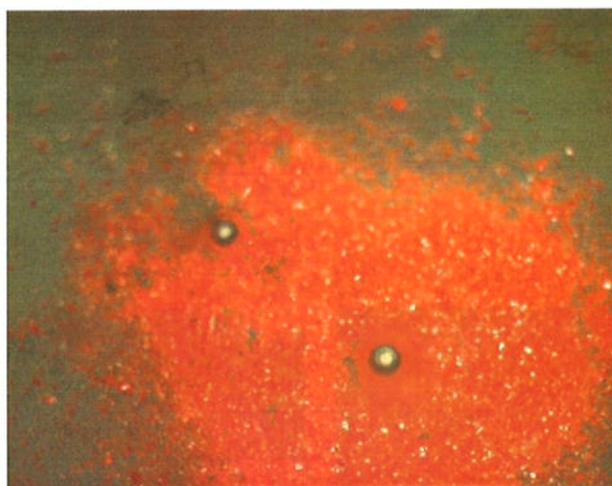
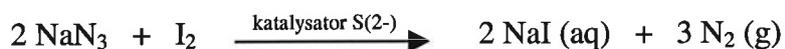
<sup>13</sup> het is niet bekend in welke samenstelling  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  precies voorkomt. Om deze reden is de reactievergelijking niet kloppend te maken (Groen 2001).

Specifieke test voor vermiljoen (HgS)

Kristalreactie met vorming van N<sub>2</sub> (g),

Het droge pigment wordt aangebracht op een hoek van een objectglaasje. Op de andere hoek wordt een druppel natrium-azide (NaN<sub>3</sub>)<sup>14</sup> geplaatst. Sleep de druppel naar het pigment. Heel langzaam ontstaan stikstofbelletjes op het pigment, mits er sulfide aanwezig is. Tevens wordt de gele kleur van het reagens kleurloos.

Reactie;



Figuur 52, N<sub>2</sub>-gasbelletjes vormen zich op het pigment en blijven in de vloeistof hangen. Gepolariseerd opvallend licht, vergroting 200x.

De natchemische test is uitgevoerd op een monster uit de collectie van Karin Groen.

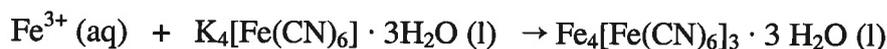
<sup>14</sup> Zie bijlage 3 voor de bereiding van natrium-azide

Specifieke test voor rode oker ( $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ )

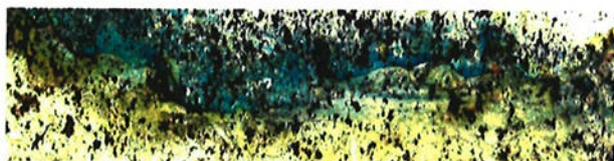
Spottest met vorming van  $Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot 3 H_2O$  (Pruisisch blauw),

Breng het pigment in oplossing door een druppel geconcentreerd zoutzuur toe te voegen. Herhaal dit drie maal tot het pigment (gedeeltelijk) opgelost is. Plaats een testdruppel van deze oplossing aan op een objectglasje. Voeg hieraan toe het reagens kaliumferrocyanide ( $K_4[Fe(CN)_6]$ )<sup>15</sup>. Het ijzer zal zich binden aan het negatief geladen ferrocinaat en staat neer als een blauw kristal, Pruisisch blauw.

Chemische reacties;

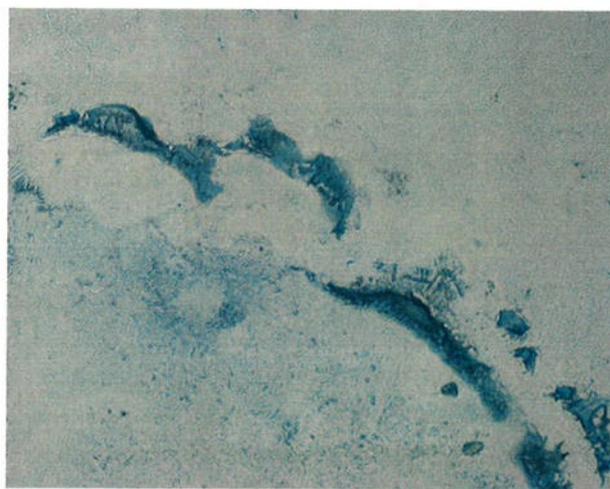


Pruisisch  
blauwe  
kristallen



Figuur 53, Pruisisch blauw. Gepolariseerd, doorvallend licht, vergroting 200x.

Uitgevoerd op monster 2758/5

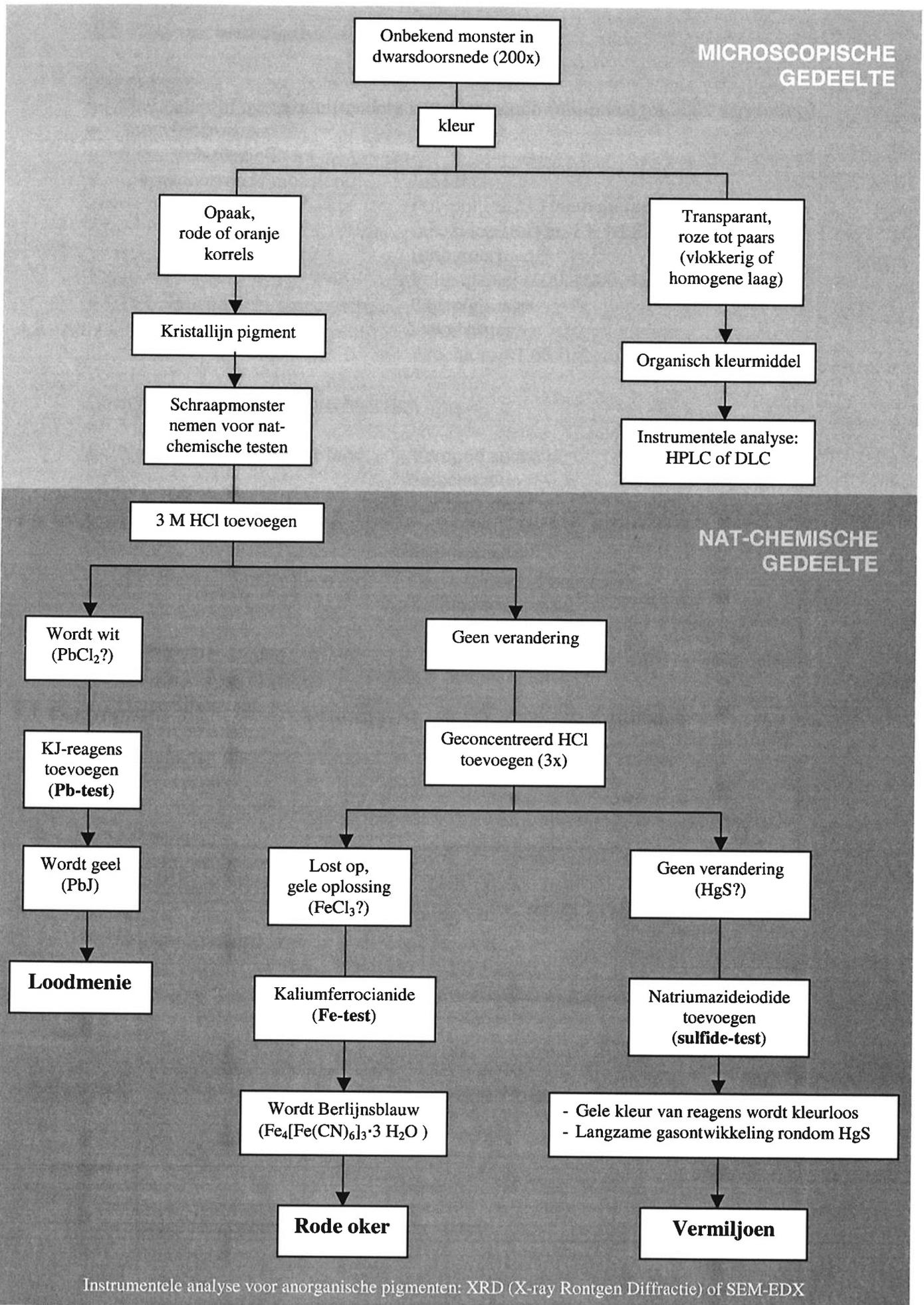


Figuur 54, Pruisisch blauw. Gepolariseerd, doorvallend licht, vergroting 500x.

Uitgevoerd op monster 2758/5.

<sup>15</sup> zie bijlage 3 voor de bereiding van kaliumferrocinaat

#### 4.4. Determinatietabel voor het identificeren van anorganische pigmenten



#### 4.5. Lijst van benodigdheden

##### Microscopie

- Binoculair of monoclair onderzoeksmicroscop (minimaal tot 200x vergroting)
- Stereomicroscop
- Twee polarisatiefilters
- Dwarsdoorsnede monsters, Inbedmal  
Polypol PS 230 giethars (polyester  
inbedvloeistof) en 1% M.E.K. peroxyde  
(uitharder)  
Polijspapier (800, 1000, 1200, 2400)
- Doorvallend licht preparaten, Objectglasjes  
Dekglasjes  
Arochlor n=1.66 (inbedvloeistof)

##### Chemicaliën voor natchemische testen

- Morfiline
- Natchemische test voor lood, Verdund zoutzuur  
Salpeterzuur  
Kaliumjodide<sup>16</sup>
- Natchemische test vermiljoen, Geconcentreerd zoutzuur  
Natrium-azide<sup>17</sup>
- Natchemische test rode oker, Geconcentreerd zoutzuur  
Kaliumferrocianaat<sup>18</sup>

##### Algemeen gereedschap

- Glazen kloven of potten
- Glazen roerstaaf
- Prepareernaalden
- Porseleinen plaat met mengkuiltjes, of objectglasjes met kuiltje
- Filtreerpapier
- Afsluitbare druppelflesjes van bruin glas
- Kookplaatje
- Gedemineraliseerd water
- Plastic handschoenen
- Jas met lange mouwen, ter bescherming van de kleren en de huid
- Laboratoriumbril
- Aparte ruimte met goede afzuiging

<sup>16</sup> Zie bijlage 3 voor de bereiding van kaliumjodide

<sup>17</sup> Zie bijlage 3 voor de bereiding van natrium-azide

<sup>18</sup> Zie bijlage 3 voor de bereiding van kaliumferrocianaat

## 5. Het examenobject

### 5.1. Meubelbeschrijving

Object: Linnen kabinet met dubbel gebuikte onderkast.  
Herkomst: Vermoedelijk Zoutelande, Zeeland  
Maker: Onbekend  
Datering: rond 1800  
Categorie: Meubel  
Maten (cm): Hoog: 229 Breed: 175 Diep: 59  
Materialen: Eiken, iepen, grenen  
Eigenaar: I. Immink

#### *Onderstel*

Materialen: Eiken, iepen, grenen  
Maten (cm): Hoog: 78 Breed: 175 Diep: 59

Het onderstel heeft drie laden. Zowel de knieën als het ladenfront zijn dubbel gebuikt. Van boven is het onderstel afgewerkt met een geprofileerde lijst (cavetto profiel). De onderkant heeft tussen de voorpoten een schortstuk tot een centimeter boven de grond.

#### *Bovenstel*

Materialen: Eiken  
Maten (cm.): Hoog: 108,5 Breed: 160 Diep: 43,5

Het bovenstel heeft twee deuren. De panelen van de deuren zijn gevat in een geschulpt raamwerk. De bovenkant van de deur is gezaagd in een dubbel gebogen reliëf. Bij de draaias van de deur is een overhoekse Toscaanse zuil geplaatst met messing kapitelen en basement. In het bovenstel bevinden zich vier legplanken. Onder de onderste legplank bevinden zich drie laden. De een na onderste legplank heeft twee laden onder zich. De bovenste twee 'sokkenplanken' bestrijken slechts tweederde van de diepte.

#### *Kap*

Materialen: Eiken  
Maten (cm): Hoog: 42 Breed: 170 Diep: 50

Rondom de kap loopt een geprofileerde kroonlijst (cavetto profiel). Aan de voorkant volgt de kroonlijst de vorm van de deuren, waarna hij naar het midden toe overloopt in een voluut die de ondersteuning suggereert voor het naar voren hangende kroonstuk. De kuif bestaat uit een snijwerk van symmetrische en asymmetrische acanthusbladeren en schelpmotieven. Op de kap bevinden zich zeven plateaus voor een kaststel.

### *Beslag*

Materialen: Messing

Maten (cm.): Trekbeslag laden, breed: 14,4 hoog: 6,8

Slotplaat laden, breed: 11,7 hoog: 6,8

Slotplaat deuren, breed: 3,3 hoog: 14,1

Het trekbeslag is symmetrisch van opbouw. Het bestaat uit twee profielen van leeuwenkoppen met daartussen een medaillon, hangend aan guirlandes met bloemen. De losse ladetrekkingen hebben een reliëf van laurierbladeren met in het midden weer een medaillon. Het sleutelentree van de laden is op dezelfde manier opgebouwd, echter de leeuwenkoppen ontbreken.

Het sleutelentree bestaat uit een medaillon met kraalrand. Erboven bevindt zich een urn getooid door een toorts en omringd door acanthusbladeren en koorden. Onder het sleutelgat hangt een medaillon aan een strik. In dit medaillon is een mannenprofiel afgebeeld. Hieronder hangt een dennenappel.

Het kapiteel en basement van de zuil zijn Corinthisch. Het is overschilderd met goudverf.

De drie laatjes in de kast hebben messing knopjes als trekbeslag.

### *Afwerking*

Over het algemeen is er sprake van een transparante roodbruine afwerking. Op de kuif is de afwerking donkerder. De overhoekse poten hebben een matte donderbruine afwerking. Aan de binnenzijde van het bovenstel is de afwerking dof en oranje. Op de overhoekse poten en aan de binnenzijde van het kabinet zijn kwastsporen zichtbaar van het aanbrengen van de afwerking. Op de rest van het kabinet is dit niet het geval.

## **5.2. Plaatsing in de geschiedenis**

Het kabinet behoort tot het type bergmeubel. Het is de opvolger van de kist en de tweedeurskast, die eerder in de geschiedenis dezelfde functie had. Het kabinet diende voor het opbergen van eet- en drinkservies en lijf- en tafellinnen. Al in de eerste helft van de 18<sup>e</sup> eeuw groeide dit meubel uit tot een eigen Nederlands meubeltype. Tweedelig in opbouw, bestaat zo'n typisch Hollands bergmeubel uit een onderkast met drie laden, geflankeerd door overhoekse poten, en een demontabele bovenkast met twee paneeldeuren. Het geheel is bekroond met een gegolfde kap met vijf of zeven horizontale plateaus waarop een meerdelig aardewerk of porseleinen kaststel geplaatst kan worden. Het kabinet staat op klosvoeten. De achterste zijn eenvoudig en rechthoekig van vorm, de voorste uitgevoerd als dierenklauw, al dat niet rustend op een bal. Later in de eeuw gebruikt men ook de naam kuifkast, vanwege de bekroning met kuif. Al naar gelang de stijlvloeden vanuit het buitenland (voornamelijk Frankrijk), veranderde de uitvoering van het kabinet. Ten gevolge van Franse invloeden werd het kabinet verfijnd, waarbij de onderkast in verticale doorsnede een bol-hol-bol beweging maakt waarbij de onderste bolling het meest uitdijt. Een dergelijke uitvoering wordt een buikkabinet genoemd (Pluym 1951:37-38).

Net voor de tweede helft van de 18<sup>e</sup> eeuw kwam de Rococo vanuit Frankrijk Nederland binnenwaaien (Hayward 1965), maar eigenlijk heeft de Rococo in Nederland nooit een stevige voet in de aarde gezet. De Nederlandse Rococo meubels die gemaakt werden, zijn niet meer dan een onhandige imitatie van de makelij van de meubelmakers aan het hof van Lodewijk XVI (Berendsen 1940:35). Wel zijn er in die tijd duidelijke overeenkomsten met de iets rustigere Franse provinciale werken (Watson 1976:126). Deze provinciale, boerse invloed is ook terug te zien in het hier besproken kabinet.

Het kabinet is vermoedelijk afkomstig uit Zeeland en dateert uit ca. 1800. Het rocaille snijwerk, de kuif, het beslag<sup>1</sup> en de buikvormige onderkast lijken het een Rococomeubel te maken. Het slot (in de bovenste la van de onderkast) met de asymmetrisch geplaatste kleine schoot en de trapeziumvormige grondplaat lijken een datering in de 18e eeuw te rechtvaardigen. Onder het huidige beslag zijn sporen zichtbaar van ovaal lade trekplaten. Deze worden aangetroffen pas vanaf ca. 1800. De symmetrisch geschulpte deurstijlen en klassieke Toscaanse zuilen duiden op het neoclassicisme uit het eind van de 18e eeuw.

Het meubel heeft duidelijk een inferieure stijl. Het is niet gefineerd met een dure houtsoort<sup>2</sup>, maar vermoedelijk afgewerkt met een mahoniegelijkende afwerking. De constructie is van opmerkelijk slechte kwaliteit. Op de laden zitten onafgewerkte schaafsporen en de massieve overhoekse poten zijn gemaakt van een goedkopere houtsoort. Dit alles wijst op een goedkoper uitgevoerde navolging van de luxer kabinetten van de patriciërs uit de stad (figuur 55). In de 18<sup>e</sup> eeuw was het imiteren van luxe meubels een veel voorkomend fenomeen. Bij het imiteren werd er meer aandacht besteed aan de bruikbaarheid en comfort van het meubel dan aan schoonheid en luxe (Pluym 1951:36). Dergelijk meubilair is tot ver in de volgende eeuw nog terug te vinden in de huiskamer van de boerderij op het platteland (figuur 56 en 57).



Figuur 55, twee voorbeelden van mahonie gefineerde kabinetkasten uit de tweede helft van de 18<sup>e</sup> eeuw. Links: kuifkabinet, buiktype, mid. 18<sup>e</sup> eeuw. Rechts: porceleinkast/kuifkast, oorspronkelijk een dubbel gebuikte commode (Pluym 1951).

<sup>1</sup> Het beslag is Rococo, maar hoogstwaarschijnlijk niet origineel.

<sup>2</sup> De rijker uitgevoerde stukken in die tijd werden gefineerd met wortelnoten of bloemmahonie.



Figuur 56, interieur van een 'lös huus' in Twente (foto in documentatie  
Rijksmuseum Twente Enschede)



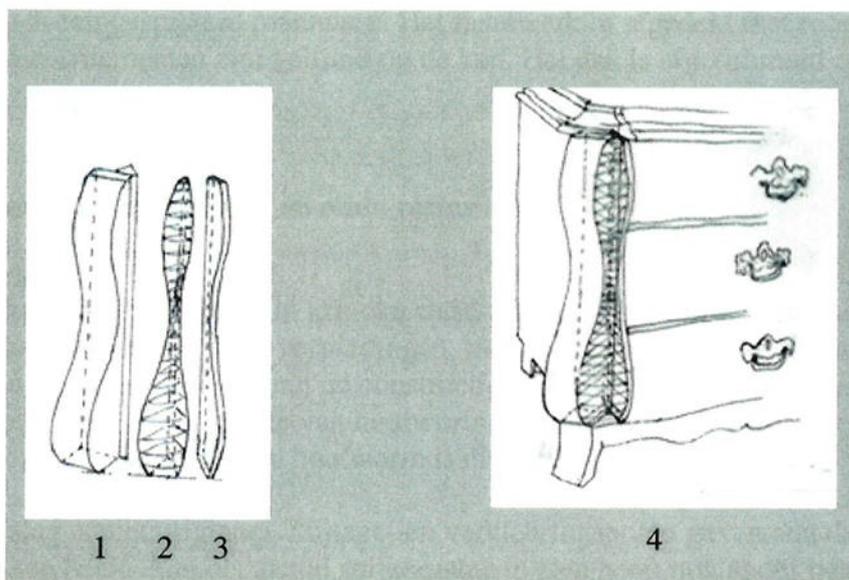
Figuur 57, schilderij van  
Evert Pieters (1856-1932)  
'Binnenhuis met vrouw en  
wieg' (foto uit: Kolks 1990)

### 5.3. Constructiebeschrijving

Het kabinet bestaat uit een vast onderstel met drie laden, een demontabel bovenstel, met daarin vijf laden, afgesloten door twee deuren, en bovenop een kap. Over het algemeen zijn de houtverbindingen koud gespijkerd of betreft het gespijkerde lipverbindingen. Er is geen lijm gebruikt. De demontabele delen steken met pen- en gatverbindingen in elkaar en worden opgesloten met pennen.

#### *Onderstel*

Het blindhout van het onderstel bestaat uit grenen en eiken. De zijschotten bestaan ieder uit twee panelen, gesloten met mes en groef. De achterzijde, onder- en bovenkant zijn afgetimmerd met grenen planken. De geprofileerde lijst die langs de bovenrand loopt, is samengesteld uit twee lijsten. De overhoekse poten zijn uit drie delen opgebouwd. De knie en de overhoekse vulling zijn van iepen gemaakt. De afsluitende stijl aan de binnenzijde is grenen.



Figuur 58, 1, overhoekse knie; 2, overhoekse vulling; 3, afsluitende lijst; 4, de overhoekse poot in het geheel.

De laden zijn van eiken. De bodem bestaat uit twee langse planken die met messing en groef in elkaar vallen. Het ladefront van de twee bovenste laden is opgebouwd uit twee koud rakende langse planken. Het onderste ladefront telt er drie.. De zijkanten hebben op tweederde van onder een sponning waar de ladelopers invallen als de la in de kast wordt geschoven. De ladelopers zijn ingelaten in de achterstijl en opgesloten tussen twee klosjes aan de binnenzijde van de voorstijl.

### *Bovenstel*

Het bovenstel is geheel demontabel en wordt op de volgende manier opgebouwd. De zijschotten steken ieder met twee pennen in het onderstel. De middelste plank valt met pennen in het zijschot. De onderste legplank wordt in de kast geschoven. De sokkenplanken liggen op plankenleggers die aan de binnenzijden van de zijschotten gespijkerd zijn. De kap valt over de zijschotten met pen en gat verbinding.

De drie laden onderin schuiven kaal over het onderstel. De twee laden daarboven hebben sponningen in de zijschotten waarmee ze over ladelopers glijden. De laden zijn eiken. De achterkant van het bovenstel bestaat uit twee schotten. Elk schot is opgebouwd uit een raamwerk met hierin vier verticale eiken planken. De raamwerken worden naast elkaar geschroefd tegen de zijschotten, de onderrand van de kap en de bovenrand van het onderstel.

### *Deuren*

Het geschulpte raamwerk van de deuren valt met getoogde slisverbindingen in elkaar. Een raamwerk telt twee panelen die vallen in een sponning. Onderling zijn de panelen met messing en groef verbonden. De deuren draaien op spenen

### *Kap*

De kap is een gespijkerd raamwerk. Het raamwerk is afgedekt met rondom een kroonlijst. De gesneden ornamenten zijn gelijkvormig op de kap. Het dak is afgetimmerd met plankjes.

## **5.4. Conditiebeschrijving en oude restauraties**

### *Constructie*

Constructief is het kabinet in kritieke staat. Spijkers zijn verroest en vaak gebroken. Hierdoor is er speling ontstaan in de verbindingen, met het gevolg dat deze los en soms gebroken zijn en geen steun meer geven aan de constructie. Meerdere panelen zijn gekrompen of kromgetrokken. Er is sprake van houtworm aantasting. Dit is voornamelijk het geval in de iepen overhoekse poten. De houtworm is niet actief.

Het beslag is niet origineel. Slijtage- en verkleuringsporen geven aan dat er ooit ovaal beslag opgezetten heeft. Aan het aantal spijkergaten te zien heeft nog ander beslag gedragen. De sloten in de onderkast zijn 18e eeuwse. Het slot in de bovenkast is een 19e eeuwse slot. Het ladeloopsysteem in de onderkast is een samenraapsel van origineel materiaal en klosjes die zijn aangebracht tijdens restauraties. De klosjes zijn voor het grootste deel weer losgekomen of zijn weg.

De grenen binnenste afsluitende lijst van de overhoekse poten is vermoedelijk niet origineel. De poten en het schortstuk zijn voor een deel afgezaagd. Vermoedelijk heeft het kabinet op hogere klauwpoten gestaan.

Het bovenste deel van de kuif is niet origineel. Waarschijnlijk was de originele kuif hoger en ronder.

### *Afwerking*

De roodbruine afwerking is op de onderkast erg aangetast door atmosferische extremen. Door roestende spijkers zijn er zwarte vlekken rondom de spijkers ontstaan. De zijpanelen van het onderstel zijn grijs en dof uitgeslagen.

Eiken en iepen zijn de houtsoorten die in het zicht liggen. Dit wekt het vermoeden dat het meubel oorspronkelijk afgewerkt is met een afwerklaag die het verschil in houtsoorten deed verhullen. Het analytisch onderzoek naar de afwerklaag wijst erop dat de buitenzijde van het meubel ooit is afgewerkt met loodmenie en op een later tijdstip met rode oker. Beide pigmenten zijn alleen aangetroffen in dieper gelegen groeven. Aan de binnenzijde is loodmenie in de afwerking aangetroffen. Deze afwerking is nog duidelijk zichtbaar. Er is niet met zekerheid te zeggen of de loodmenieafwerking aan zowel de binnen- als de buitenkant origineel is.

## **6. De restauratie**

Aan het conditierapport hierboven is te zien dat er veel aan het kabinet gerestaureerd zou moeten worden om het constructief weer in orde te krijgen. Echter, in dit restauratierapport zal alleen aandacht besteed worden aan het vervangen van vergane delen eiken, en het testen van verschillende recepten voor het bijkleuren van de nieuwe ingezette delen eiken. Indien mogelijk zouden hiervoor een historisch recept gebruikt worden. Het historische recept zou uitgekozen worden op grond van de uitkomsten van het analytisch onderzoek naar de afwerking. Uit het onderzoek is gebleken dat er meerdere afwerkingen zijn aangetroffen op het kabinet. Aan de binnenzijde van het bovenstel is loodmenie in de afwerklaag aangetroffen. Deze laag is nog zichtbaar aanwezig. Aan de buitenzijde is in twee van de zes monsters rode oker aangetroffen en in een monster loodmenie. Beide zijn echter alleen aangetroffen in de dieper gelegen groeven. Op de rest van het meubel werd geen rood kleurmiddel aangetroffen. Wel is gevonden bijenwas, paraffine en een spoor drogende olie.

De sporen loodmenie en rode oker zijn echter zo gering dat een historische recept met dergelijke pigmenten al snel een veel te gekleurd resultaat zou geven in vergelijking met de rest van het kabinet. De bijenwas, paraffine en drogende olie die wel aan het oppervlak zijn aangetroffen, zijn niet specifiek genoeg om een historisch recept voor rode transparante afwerkingen op te baseren. Het bijkleuren zal dus uitgevoerd moeten worden op alternatieve wijze. De wijze waarop dit zal gebeuren wordt beschreven in het restauratieverslag.

### **6.1. Schadebeeld**

De overhoekse poten van het onderstel zijn gemaakt van iepenhout en grenen. De knie en de overhoekse vulling zijn van iepen, de binnenste afsluitende lijst is van grenen. De overhoekse vulling is voor een groot deel verdwenen. Het deel dat nog over is, is zo bros geworden door houtworm aantasting dat het bij aanraking gedeeltelijk verpoedert. De grenen reliëfrand is een slecht passende restauratie. De rand is te smal, waardoor er tussen de lades en de rand een spleet ontstaat. De gehele overhoekse poten zijn afgewerkt met een bruine verf die niet origineel is. Hierdoor vallen de poten qua afwerking uit de toon bij het patina van de kast.

### **6.2. Restauratievoorstel**

De iepen overhoekse vulling en de grenen afsluitende lijst worden vervangen. Beide onderdelen worden van eiken gemaakt. Ondanks de iepen overhoekse vulling is vermoedelijk origineel zijn, zullen ze vervangen worden door eiken vullingen. Er is voor eiken gekozen omdat de overhoekse poten dan beter zullen passen bij de rest van het kabinet, dat van eiken gemaakt is.

Die delen van de overhoekse poten die niet vervangen worden, worden ontdaan van de donkerbruine verf. Het ladefront zal minimaal schoongemaakt worden. Dat wil zeggen, vuil en wasophopingen zullen verwijderd worden.

Voor het bijkleuren van de nieuwe delen eiken, zullen er eiken proefplankjes gemaakt worden waarop verschillende recepten aangebracht worden, met het doel een afwerking te ontwikkelen die past bij het patina van het kabinet. Het bijkleuren zal niet gebeuren eer het kabinet gerestaureerd zal zijn.

## 6.3. De restauratie

### 6.3.1. *Bijmaken overhoekse poten*

Hetgeen nog over was van de vulling van de overhoekse poten, is verwijderd. De afsluitende lijst is ook verwijderd. Beide waren bevestigd met verroeste draadnagels. Aan de hand van de resten van de overhoekse poot en maten van de overhoekse knie (die niet vervangen wordt) is er een mal gemaakt van de vorm van de overhoekse vulling van de afsluitende lijst. De vorm van de mal is overgebracht op een massief eiken plank. Met behulp van de cirkelzaag, lintzaag en de bandschuurmachine zijn de nieuwe delen uit één stuk gemaakt. Hoewel er oorspronkelijk geen lijm gebruikt is, zal tijdens de restauratie wel lijm<sup>1</sup> gebruikt worden. Deze keuze is gemaakt om de constructie zo stevig mogelijk te maken. De overhoekse vulling en de afsluitende lijst zullen dus ook gelijmd worden. Ook zal, indien nodig, de voorkeur uitgaan naar koperen schroeven in plaats van ijzeren. Koper roest niet en dus zal de verbinding reversibel zijn.



figuur 59, 1. linker voorpoot voor restauratie, 2. overhoekse vulling en reliëfrand verwijderd, 3. overhoekse vulling en reliëfrand bijgemaakt, 4. Overhoekse vulling op zijn plaats gebracht.

<sup>1</sup> Er zal gebruikt gemaakt worden van dierlijke lijm. Dit in verband met de reversibiliteit.

### **6.3.2. Kleuren van de nieuw ingezette delen**

Het bijkleuren verloopt in vier stappen:

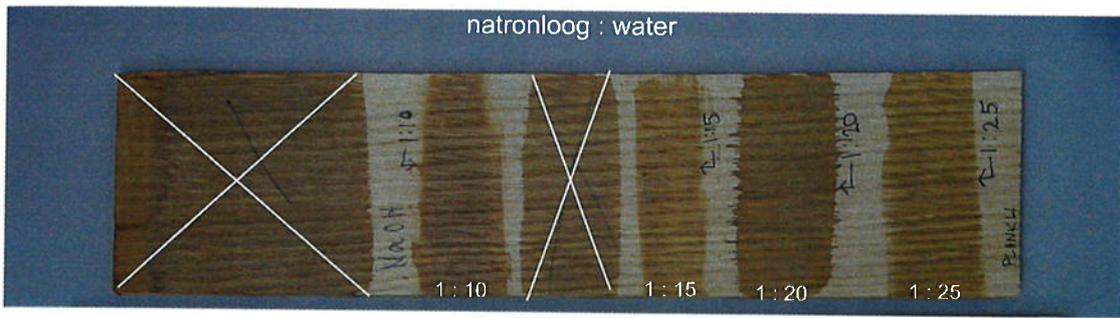
1. De **grondkleur** van het oude eiken evenaren.
2. Het hout een **transparante, rode tint** geven.
3. De **donker gevulde nerven** van het origineel nabootsen.
4. Afwerken met een **beschermende transparante laag**.

In sommige gevallen zal er aan het eind van de alinea een alternatieve restauratiemogelijkheid of een restauratiemethode voor een vergelijkbaar probleem gegeven worden. Dit is gedaan om een completer beeld te vormen van de restauratiemogelijkheden op het gebied van het aanvullen van transparante rode afwerkingen.

#### *Grondkleur*

Voor de grondkleur zijn drie beitsmethodes getest.

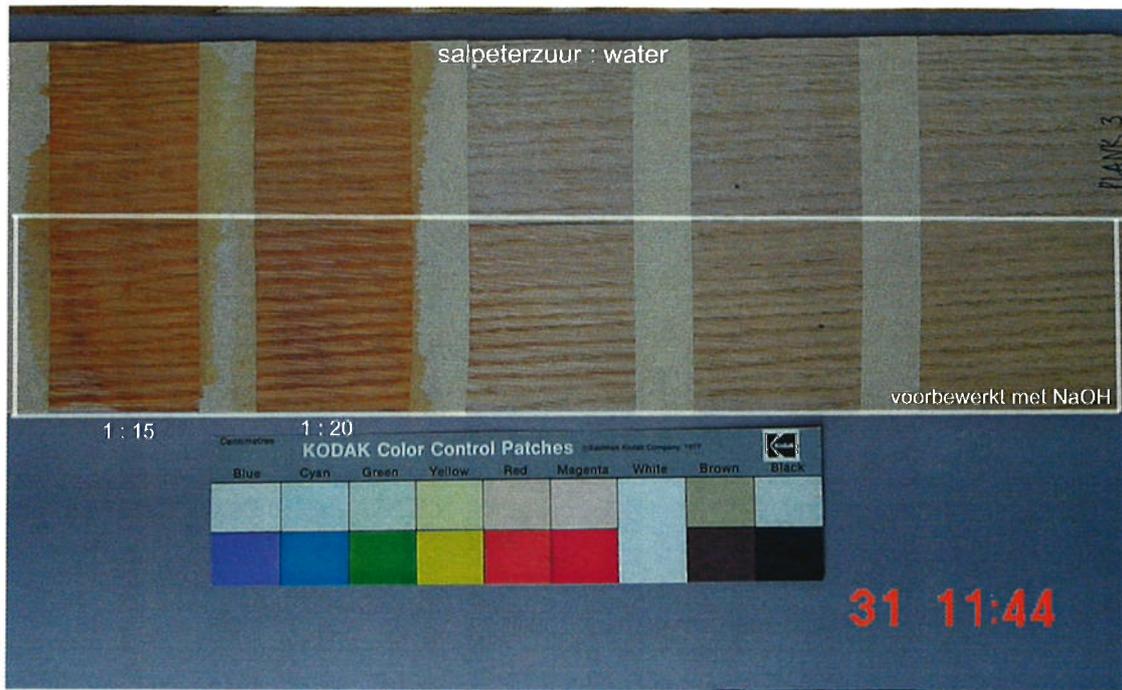
- NaOH (natronloog)
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (salpeterzuur)
- KCr<sub>2</sub> (kaliumbichromaat)



Figuur 60, grondkleuren met natronloog verdund in gedestilleerd water. Veroudingen staan aangegeven in de foto.



Figuur 61, grondkleuren met natronloog verdund in gedestilleerd water. Gegevens staan aangegeven in de foto.



Figuur 62, grondkleuren met salpeterzuur verdund in water. Verhoudingen staan aangegeven in de foto. Het onderste deel van de proefplank is voorberekt met een warme natronloog oplossing.



Figuur 63, grondkleuren met kaliumbichromaat verdund in gedestilleerd water. Verhoudingen staan aangegeven in de foto. De vlakken met verhouding 1:1 en 1:2 zijn tevens bestreken met orasol oranje RG (om een transparante rode tint na te bootsen). De onderste helfden van de planken is ingewreven met carnaubawas. De was is aangekleurd met de pigmenten rauwe omber en gebrande sienna (om de donkere gevulde nerf na te bootsen)



Figuur 64, grondkleuren met kaliumbichromaat verdund in gedestilleerd water. Verhoudingen en maten staan vermeld in de foto.

Van deze drie chemische beitsen geeft kaliumbichromaat het beste resultaat. Natronloog blijkt iets te geel en koud van kleur. Salpeterzuur maakt het eiken te oranje en helder van kleur. Kaliumbichromaat geeft een warme bruine (meer naar rood dan naar geel neigende) kleur die het geschiktst blijkt om als grondkleur te dienen. Een probleem bij alle drie de beitsrecepten was dat de beits niet goed de spiegels indringt, waardoor deze lichter blijven dan de rest van het hout. Dit is vooral het geval als het licht vanuit een bepaalde hoek op het hout valt. Wordt het plankje omgedraaid, dan lijken de spiegels wel donker. De spiegels van het natuurlijk verouderde hout zijn vanuit alle hoeken donker. Wel bleek, hoe hoger de concentratie hoe minder de spiegels afstaken.

*De transparante, rode tint*

Voor de rode tint is gebruik gemaakt van de Orasol synthetische kleurstoffenreeks. Uit deze reeks zijn alle oranje, roden, bruinen en mahoniekleurigen geselecteerd en op eiken proefplankjes aangebracht. Uit deze reeks blijkt Orasol Oranje RG een goede soortgelijke rood/oranje tint te geven.



Figuur 65, synthetische kleurstoffen voor het nabootsen van transparante rode afwerking.

### **Alternatieven**

Ook zou men gebruik kunnen maken van de Kremer Spritpigmenten ([www.kremer-pigmente.de](http://www.kremer-pigmente.de)). Ondanks dat deze mogelijkheid niet getest is, zal in de alinea hieronder uitgewijd worden over de eigenschappen en het gebruik van deze pigmenten.

De pigmentenreeks<sup>2</sup> van Kremer is ontworpen om glacis te maken. Een glacis is een dunne gekleurde transparante laag die in de schilderkunst gebruikt wordt om een onderliggende verflaag meer diepte te geven. Net als Orasol zijn de Spritpigmenten oplosbaar in alcohol. Ze zijn verkrijgbaar in zwart, geel, rood en blauw. Door de kleuren te mengen kan praktische elke kleur gemaakt worden. De Spritpigmenten worden op de schilderijen restauratieafdeling van het Rijksmuseum gebruikt. Het pigment wordt vermengd in een synthetische hars (PVA<sup>3</sup>, Mowilith 20<sup>4</sup> of Paraloid B72<sup>5</sup>) en wordt als glacis voor retouches gebruikt. Naar men wenst kan de glacis matter gemaakt worden door een beetje onoplosbaar pigment toe te voegen. De pigmenten die de restauratoren van het Rijksmuseum op hun pallet hebben zijn de volgende; Cadmiumrood, cadmiumoranje, Hollands vermiljoen en Alizarin krapplack Hell (Kremer 23600, lichtechtheid 7-8).

In de oude bronnen worden recepten genoemd voor het maken en aanbrengen van rode, transparante vernissen op hout (bijlage 5, recept 2). Het zou dus kunnen voorkomen dat een dergelijke vernislaag aangevuld moet worden. Bijvoorbeeld in het geval van de Friese staartklok no. 2771. Hier is nog duidelijk sprake van een originele rood gekleurde transparante afwerklaag. De Spritpigmenten of Orasol kleurstoffen zouden geschikt zijn voor het aanvullen van de transparante afwerking.

### *Het nabootsen van de donker gevulde nerven*

Door de jaren heen zijn stof en vervuilde was zich gaan ophopen in de nerf van het hout. De schone nerven in de nieuwe delen zijn opgevuld met een vergelijkbare substantie van verdunde carnaubawas aangekleurd met de donkerbruine pigmenten rauwe omber en gebrande sienna. De was wordt met een doek stevig in de nerf gewreven. Vervolgens wordt er met een schone doek het overtollige was van het oppervlak gewreven, zodat de was alleen achterblijft in de nerf.

### *De beschermende transparante laag*

Voor het afwerken zal een kleurloze was gebruikt worden, die aangehard is met dammar hars. Deze laatste afwerklaag zal aangebracht worden op het hele kabinet, zodat het geheel een zelfde glans krijgt. Een dammarwas geeft een matglimmend en strak uiterlijk.

### **Alternatieven**

In de oude bronnen gebruikt men vaak een vernis als laatste afwerklaag. Het zou kunnen dat zo'n originele vernis aangetroffen wordt. In dit geval zou men kunnen laten analyseren welke harsen in de vernis aanwezig zijn, om vervolgens een soort

---

<sup>2</sup> in de catalogus wordt het aangeboden als een pigment, maar het heeft de eigenschappen van een synthetische kleurstof

<sup>3</sup> Polyvinylacetaat, lost op en wordt verdund in ethanol. PVA wordt verkozen boven Paraloid B 72, aangezien het oplosmiddel van PVA veel minder schadelijk (in gebruik) is dan dat van Paraloid B 72

<sup>4</sup> Mowilith, wordt geleverd in een oplossing van ethanol en aceton en wordt verdund in ethanol

<sup>5</sup> Paraloid B 72, lost op en wordt verdund in xyleen

gelijke vernis te maken. Als leidraad kan men gebruikt maken van de recepten in de historische bronnen<sup>6</sup> (bijvoorbeeld recept 1, 4, 5, 6, 7 in bijlage 5). Naast de natuurlijke harsen kan men ook kiezen voor een synthetisch vernis zoals Regalrez. In het Getty museum wordt Regalrez al meerdere jaren gebruikt als vernis op schilderijen. Hier is nog geen sprake van vergeling of andere degradatie<sup>7</sup>.

In het geval er een natuurlijke vernis gebruikt wordt, kan er een UV-inhibitor (Tinuvin) toegevoegd worden (Tauber 2001:mondeline informatie). De UV-inhibitor kan het vergelingsproces uitstellen. De inhibitor werkt alleen als de ramen beplakt zijn met UV-folie.

---

<sup>6</sup> Deze bronnen zijn voor het grootste deel samengebracht door Jurren. Zie de afstudeerscriptie van Kamiel Jurren, ICN 2001.

<sup>7</sup> Literatuur over de synthetische hars Regalrez: Piena 2001

## Literatuurlijst

- 1777 Anoniem**  
*Nieuwen verlichter der konst-schilders, vernissers, vergulders en marmelaers, en alle andere liefhebbers dezer lofbaere konsten.* Gent: Philippe & Gebr. Gimblet. Origineel in Rijksmuseum Amsterdam en Universiteitsbibliotheek Utrecht.
- 1979 Arney, J.S., A.J. Jacobs, R. Newman**  
The influence of oxigen on the fading of organic colorants. *Journal of the American Institute for Conservation* 18(2):108-17.
- 1878 Baeyer, A.**  
Synthese des Isatin und des Indigblaus. *Berichte der Deutschen hemischen Gesellschaft*, XI.
- 1940 Berendsen, A.**  
*Het meubel van Gothiek tot Biedermeier.* Utrecht.
- 1742 Buonanni, Filippo**  
Verhandeling over de vernissen. Leiden: Jacobus Willeke  
Kopie aanwezig in het Instituut Collectie Nederland. Origineel aanwezig in de Rijksuniversiteit Leiden.
- 1913 Cain, J.C. and F.J. Thorpe**  
*The Synthetic Dyestuffs and Intermediate products from Which They Are Derived.* London: Charles Griffin.
- 1993 Carlisle, L.**  
Authenticity and adulteration: What were 19<sup>th</sup> century artists really using? *The Conservator* (17).
- 1989 Cass, G. R., J. R. Drusik, D., Grosjean, W. W., Nazaroff, P. M. Whitmore en C. L. Wittman**  
*Protection of Works of Art from Atmospheric Ozone.* Arina del Rey, California: Getty Conservation Institute.
- 1758 Dossie, Robert**  
*Handmaid to the Arts.* London: J. Nourse.  
Kopie aanwezig in het Instituut Collectie Nederland.
- 1679- Eikelenberg, Simon**  
**1704** Aantekeningen over schilderkunst. Alkmaar? Kopie in Instituut Collectie Nederland. Origineel in Regionaal archief Alkmaar.

- 1829 Entrup Bavink**  
*Leerboek der verlakkunst, of praktische handelingen om soorten van lakken en vernissen te bereiden.* Oorspronkelijk door William Thompson. Uit het Engels in het hoog Duits vertaald door Aug. Schulze en in het Nederduitsch overgebracht door Entrup Bavink. Uitgegeven door Oonkers in Groningen, 1939. Origineel in bezit van Rob Crèvecoeur.
- 1962 Feigl, F.**  
*Spot Tests in Organic Analyses.* Elsevier Publishing Company. Amsterdam.
- 1966 Gettens, R.J. and G.L. Stout**  
*Painting Materials. A Short Encyclopaedia.* New York.
- Harley, R.D.**  
*Artists' Pigments c. 1600-1835.* The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. London
- 1998 Hermens, E., A. Wallert**  
 The Perstok Papers, Lake pigments, Prisons and Paint-mills. *Looking Through Paintings.* Leids Kunsthistorisch Jaarboek XI.
- 1969 Hofenk - De Graaf, J.H.**  
 Natural Dyestuffs: Origin, chemical construction and identification. *International Council of Museum Committee for Conservation.* Amsterdam
- 2001 Hofmann-de Keijzer**  
 Naturfarbstoffe - Anwendung und Analyse. *Universität für angewandte Kunst Wien ICORT / Abteilung Archäometrie.* Niet gepubliceerd.
- 1987 Horie, C.V.**  
*Materials for Conservation.* Organic consolidants, adhesives and coatings. Butterworth-Heinemann, Oxford.
- 1772 I.I.H.**  
*De aller uijtgesoghten kunstten en weetenschappen, door een liefhebber van weetenschappen I.I.H. /.../ uijtgevonden en bey een versaamelt.*
- 1901 Jennison, F. H.**  
*The Manufacture of Lake Pigments from Artificial Colours.* London: Scott, Greenwood.
- 2001 Jurren, K.**  
*Mahonie-imitaties op eiken.* Afstudeerscriptie aan het Instituut Collectie Nederland (ICN). Niet gepubliceerd. Beschikbaar in de bibliotheek van het ICN in Amsterdam.
- 2001 Keijzer de, M.**  
*Pigmenten: Gechiedenis, verkleuringen en natuurwetenschappelijk onderzoek.* Amsterdam.

- 1910 **Knecht, E., C. Rawson, and R. Loewentahl**  
*A Manual of Dyeing. Vol. 2.* London: Charles Griffin.
- 1990 **Kolks, Z. e.a.**  
 '...onbedorven schilderachtige toestanden...'. Tentoonstellingscatalogus  
 Rijksmuseum Twente, Enschede 15december-27 januari 1991.
- 1965 **Lunsingh Scheurleer, Th.**  
 The Low Coutries, in *World Furniture* by Helena Hayward. London.
- 1958 **Melissa, H., A.A. Benedette-Pilcher**  
*Anorganische Qualitatieve Mikroanalyse*, Wenen
- 1973 **McCrone, W.C.**  
 'The Particle Atlas, an encyclopedia of techniques for small  
 particleidentification", volume I, II, III en IV. Ann Arbor Science Publishers,  
 Inc., P.O. Box 1425, Michigan 48106, USA.
- 1982 **McCrone, W.C.**  
 'The Microscopical Identification of Artists' Pigments'. *Studies in  
 Conservation J.IIC-CG*, Vol. 7, Nos.1&2.
- 1956 **McLaren, K.**  
 The spectral regions of daylight which cause fading. *J. Society of Dyers  
 Colourists* 72.
- 1852 **Miehr**  
*Praktisches Handbuch der Lackier – Vergoldungs – Bronsier – Beiz-Färbe –  
 und Polierkunst.* Herschreven naar de originele uitgave van 1852. Hannover,  
 1995.
- 1994 **Mills, J.S., en R. White**  
*The organic Chemistry of Museum Objects.* 2d ed. London: Butterworth.
- 1987 **Mussey Jr., R.D.**  
 The First American Furniture Finisher's Guide. A reprint of *The Cabinet-  
 Maker's Guide* of 1827. USA: Concord., Mass.
- 1966 **Padfield, T. en S. Landi**  
 The Light-fastness of the Natural Dyes. *Studies in Conservation* 11(4).

- 1747 Pictorius, Johann Baptista**  
*Den geheimen illuminieurkunst. Behelzende: hoe men alle verwen kunstig bereiden en tot nut gebruyken zal. Als mede: een zeer duydelyke onderrichting om allerhande menschen, beesten, viervoetige en kruipende gedierten, voogelen, visschen, boomen, velden, waters, gebouwen, allerhande vruchten, bloemen &c.&c. na het leven aftezetten en te schilderen. En alles wat tot die wetenschap nodig is, zeer nauwkeurig vertoont wert. Item alle metalen te vergulden, te doen smelten, tot poejer te maken, daar mede aan te leggen, en uit de pen te schryven. Alle, zo inlandsche als uitheemsche vernissen te maken en derzelve nuttig gebruik. Ivoor, been, veren en hout te verwen. Plyster werken aanteleggen. Hoorn week te maken, en figuren en beeldwerk daar van te drukken. Onderrichting om op alle metalen te etzen. Verheven Indiaans kabinet werk te maken en uit te graveren, &c. Eyndelyk: een zeer rare en tot nog toe onbekende kunstige verlakkunst, en zeer veel andere verborge wetenschappen.* Leiden: Wed. en zoon van Jan vander Deyster. Aanwezig in het Instituut Collectie Nederland, het Rijksbureau voor Kunsthistorische Documentatie en de Technische Universiteit Delft.
- 2001 Piena**  
 Regalrez® in furniture conservation. *Journal of the American Institute of Conservation*, 40/1.
- 1956 Plesters, J.**  
 Cross-sections and Chemical Analysis of Paint Samples. *Studies in Conservation*. Vol. II, nr.3.
- 1951 Pluym, W van der**  
*Het Nederlandse binnenhuis en zijn meubels 1750-1800*, deel 3. Amsterdam.
- 1985 Rehbaum, D.**  
 Chemische Pigmentveränderungen und deren Berücksichtigung bei der Untersuchung von Wandmalereien und Architekturfassungen. *Fifth International Restorer Seminar*. Vol 1. Hongarije: Veszprém. (77-82)
- 1988 Rie, de la E.R.**  
 Photochemical and Thermal Degradation of Films of Dammar Resin. *Studies in Conservation* 33 (9-22).
- 1993 Salmon L. G. en G. R. Cass**  
 The fading of artists' colorants by exposure to atmospheric nitric acid. *Studies in Conservation* 38(2).
- 1891 Schmidt, W.**  
*Das Beizen, Schleifen und Polieren des Holzes, Elfenbeins, Horns, der Knochen und Perlmutter, sowie deren Konservierung als Technisches Material und die Verschönerung der daraus gefertigten Kunst – und Industriearbeiten.*

- 1992 **Schweppe, H.**  
*Handbuch der Naturfarbstoffe.* Duitsland: Gersthofen.
- 1991 **Slyter D.S. en M.L. Slyter**  
Light Electron Microscopy. Cambridge. Cambridge University Pres.
- 1994 **Thornton, J.**  
The Use of Dyes and Colored Varnishes in Wood Polychromy. *Symposium: Painted Wood: History and Conservation.* Williamsburg, Virginia.
- 1911 **Toch, T.**  
*Materials for Permanent Painting.* New York: D. Van Nostrand.
- 1976 **Watson, F.**  
*The history of Furniture.* Londen.
- 1923 **Weber, F. W.**  
*Artists' Pigments.* New York: D. Van Nostrand.
- 1997 **West FitzHugh, E.**  
*Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics.* Volume 3. New York.
- 1989 **Whitmore, P. en G. R. Cass**  
The fading of artists' colorants by exposure to atmospheric nitrogen dioxide. *Studies in Conservation* 34(2).

## Summary

This report contains an analytical research on the composition of red transparent finishes on oak furniture made between 1770-1870. Both scientific and historical there is less on record about such finishes. The purpose is to expose the composition and manufacture of these historical finishes. The analytical results are compared with historical recipes on the making of red transparent finishes.

The analysis points out that inorganic pigments (red lead, vermilion and red orche) en organic dyes (brazilwood, madder and indigo) were used as colorant. Historical sources mention the same colorants, although, in ratio organic dyes were used more often than inorganic pigments. This fact is in contradiction with the analytical results, which claims the opposite. Literature mentions natural resins and drying oil as main components in binding mediums. Analysis came out with plenty of beeswax and traces of drying oils, shellac and egg.

The following instrumental analysing facilities are used: microscopy, illuminated with polarised light and UV-radiation (chronological layer sequence), SEM/EDX<sup>1</sup> (inorganic pigment identification), HPLC<sup>2</sup> (organic dye identification) and GC-MS<sup>3</sup> (binding and medium identification)

To give the restorer the opportunity to examine red transparent finishes on own operation, a research method is established. An identifying table for colorants is included.

A practical approach discusses several potentialities on the colouring of new pieces of oak. The restoration is executed on an oak cabinet with a red transparent finish made around 1800.

---

<sup>1</sup> Scanning Electron Microscopy/ Energy Dispersive X-ray spectrometry

<sup>2</sup> High Performance Liquid Chromatography

<sup>3</sup> Gas Chromatography-Mass Spectrometry

## **Bijlagen**

## Bijlage 1, geselecteerde meubels



Objectnummer 2758

Kabinet

Rond 1800

Eigenaar: particulier

Restauratieobject



Detail 1, binnenzijde  
deur



Detail 2, binnenzijde bovenkast



Objectnummer 2759

Klepbureau

1860-1870

Eigenaar: ICN Rijswijk inv.nr. E 1490



Objectnummer 2760

Tweedeurs kast

1830-1840

Eigenaar: ICN Rijswijk, inv.nr. E 1531



Detail, rechter zijpaneel



Objectnummer 2762

Driedeurs inbouwkast uit Lod XVI-  
vertrek

Latere aanvulling uit eind 18<sup>e</sup> eeuw

Eigenaar: ICN Rijswijk, inv.nr. onbekend



Objectnummer 2763

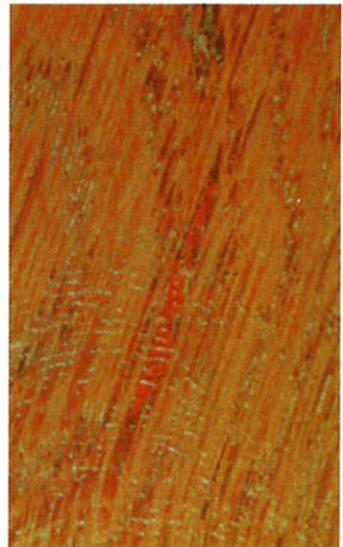
Kabinet

1780-1810

Eigenaar: ICN Rijswijk, inv.nr. ?



Detail 1, rode vulling in  
spijkergaten (rechter zijpaneel)



Detail 2, rode vulling on  
de nerf (rechter zijpaneel)



Objectnummer 2764

Kabinet

1780-1800

Eigenaar: particulier



Detail, linker deur



Objectnummer 2765  
Secrétaire  
1780-1800  
Eigenaar: particulier



Detail, la onder de  
bureauklep



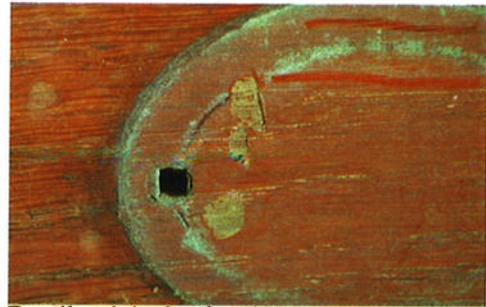
Objectnummer: 2766  
Commode  
1810-1830  
Eigenaar: particulier  
Afstudeerobject van Kamiel Jurres (Jurres 2001)



Detail 1, originele rode transparante afwerking  
achter de rechter zuil.



Objectnummer: 2767  
Roltopdesk  
1810-1830  
Eigenaar: particulier



Detail, originele afwerking en tevens  
monsterplaats achter trekbeslag.



Objectnummer 2768  
Friese staande klok  
1810  
Eigenaar: particulier  
Gerestaureerd in Atelier Melchert Spaander



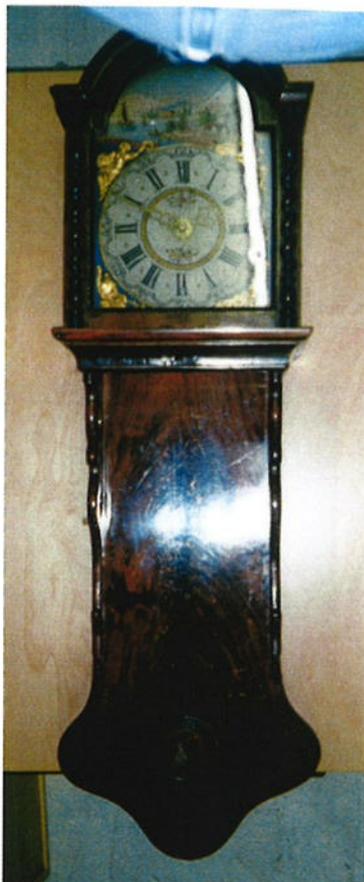
Objectnummer 2769  
Friese staartklok  
1850  
Eigenaar: particulier



Detail 1, snijwerk



Detail 2, detail snijwerk



Objectnummer: 2770  
Friese staartklok, mahonie gefineerd  
Eigenaar: AHM



Detail, rode afwerking aan binnenzijde van de slingerkast, achter de slinger op hoogte van het raampje

Objectnummer: 2771  
Friese staartklok  
1780-1800  
Eigenaar: particulier



Detail 1, druijsporen van de brazilhoutafwerking aan de binnenzijde van de klok



Detail 2, veegsporen van de brazilhoutafwerking aan de binnezijde van de klok

Detail 3, boven op de staart is de onverkleurde transparante brazilhoutafwerking zichtbaar





Objectnummer 2772  
Drents Kabinet  
Rond 1790  
Eigenaar: Particulier



Detail, originele rode afwerking onder het snijwerk van de rechter deur

Objectnummer 2773

Kabinet, 1770-1790. Eigenaar: Particulier. Geen foto beschikbaar



Objectnummer: 2774  
Kabinet  
1770-1790  
Neo Classicistisch  
Eigenaar: particulier  
Gerestaureerd in Atelier  
Den Otter

## Bijlage 2, analyse uitslagen

Objectnummer	Monster	Analyse		
		SEM-EDX	HPLC	GC-MS
2758, Kabinet (1770-1790)	2758/1	AL, Si, K, Fe (rode oker) en Pb (loodmenie)		
	2758/4	AL, Si, K, Fe (rode oker) en Pb (loodmenie)		
	2758/7 (binnenzijde van het kabinet)	Pb (loodmenie Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub> )		
	2758/2,3,5,6			Bijenwas/paraffine, spoor drogende olie
2759, Klepbureau (1860-1870)	2759/1			Bijenwas, spoor drogende olie, spoor schellac
2760, Tweedeurskast (1830-1840)	2760/1	Pb (loodmenie Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub> )		Bijenwas, spoor drogende olie, weinig schellac
2762, Driedeurskast (?)	2762/2		Schellac	Bijenwas
2763, Kabinet (1780-1810)	2763/2		Brazielhout (caesalpinia sappan) en misschien indogo	Bijenwas
2764, Kabinet (1780-1800) kokke	2764/2		Onbekende oranje kleurstof (abs 325 nm)	Paraffine, weinig bijenwas
2765, Klepbureau (1780-1800)	2765/1		Geen rode kleurstof gevonden	
2766, Commode (1810-1830)	2766/1		Brazielhout (caesalpinia sappan)	Bijenwas, ethylacrylaat/methylmethacrylaat
2767, Roltopdesk (1810-1830)	2767/4		Brazielhout (caesalpinia sappan) en Meekrap	Bijenwas, ei (cholesterol)
2768, Friese staande klok (?)	2768/1	HgS (vermilioen)		
2769, Friese staartklok (?)	2769/1	HgS (vermilioen)		
2770, Friese staartklok AHM	2770/1 (binnenzijde van de klok)	Pb (loodmenie, Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub> )		Weinig bijenwas, drogende olie en cholesterol (ei)
2771, Friese staartklok (?)	2771/1	Vermiljoen	Brazilhout (caesalpinia sappan) en schellak?	
	2771/3 (binnenzijde v.d klok)	Loodmenie		Bijenwas, spoor drogende olie, schellac
2772, Kabinet (1780-1800)	2772/1	HgS (vermilioen)		Bijenwas

2773, Kabinet (1780-1800)	2773/1	Pb (loodmenie, $Pb_3O_4$ )		Bijenwas (waarschijnlijk afwerklaag, geen bindmiddel)
2774, Kabinet (1770-1790)	2774/1	Pb (loodmenie, $Pb_3O_4$ )		Bijenwas
	2774/2 (binnenzijde van het kabinet)	Pb (loodmenie, $Pb_3O_4$ )		Bijenwas

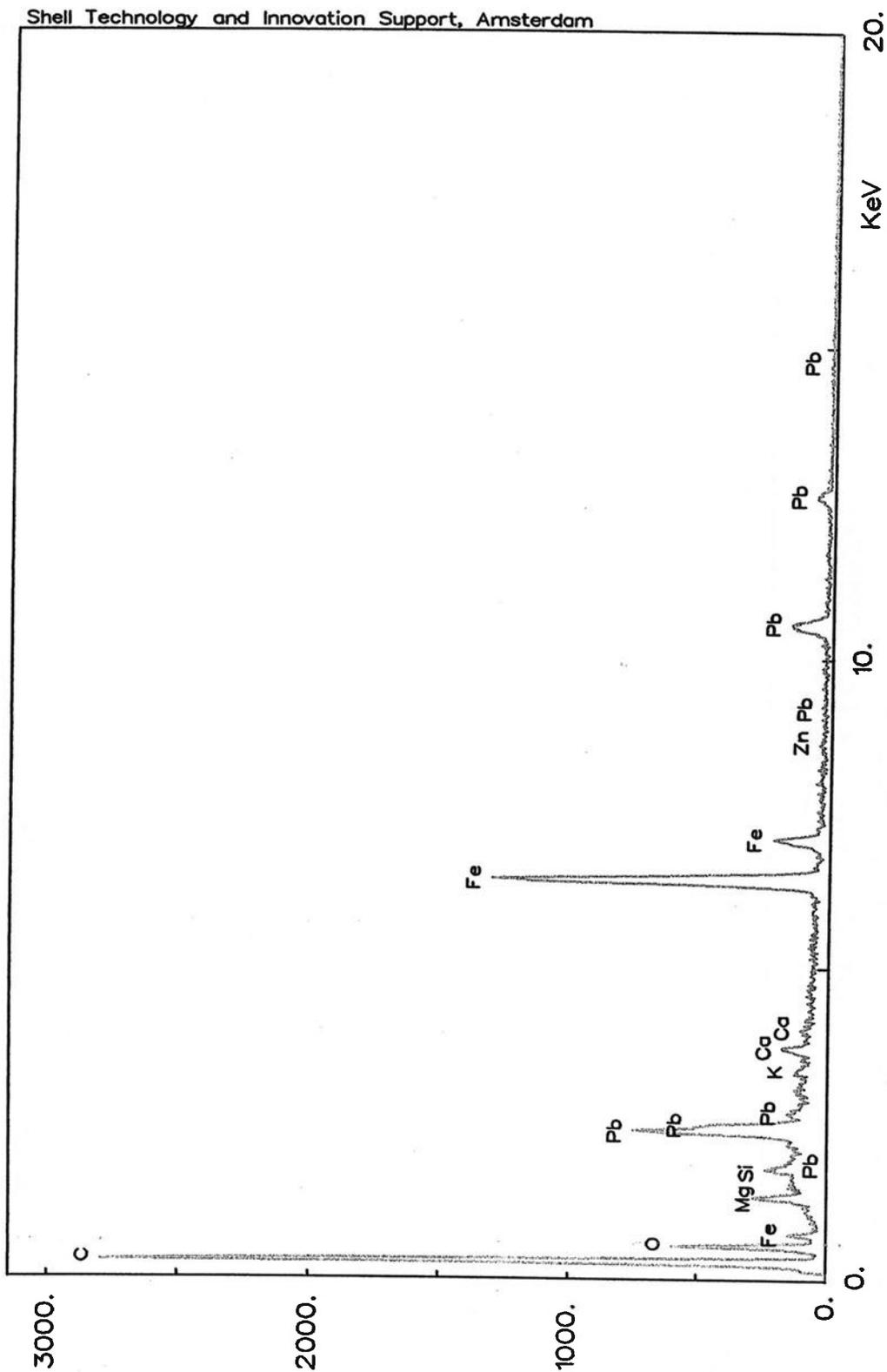
SEM/EDX analyses

2758/1

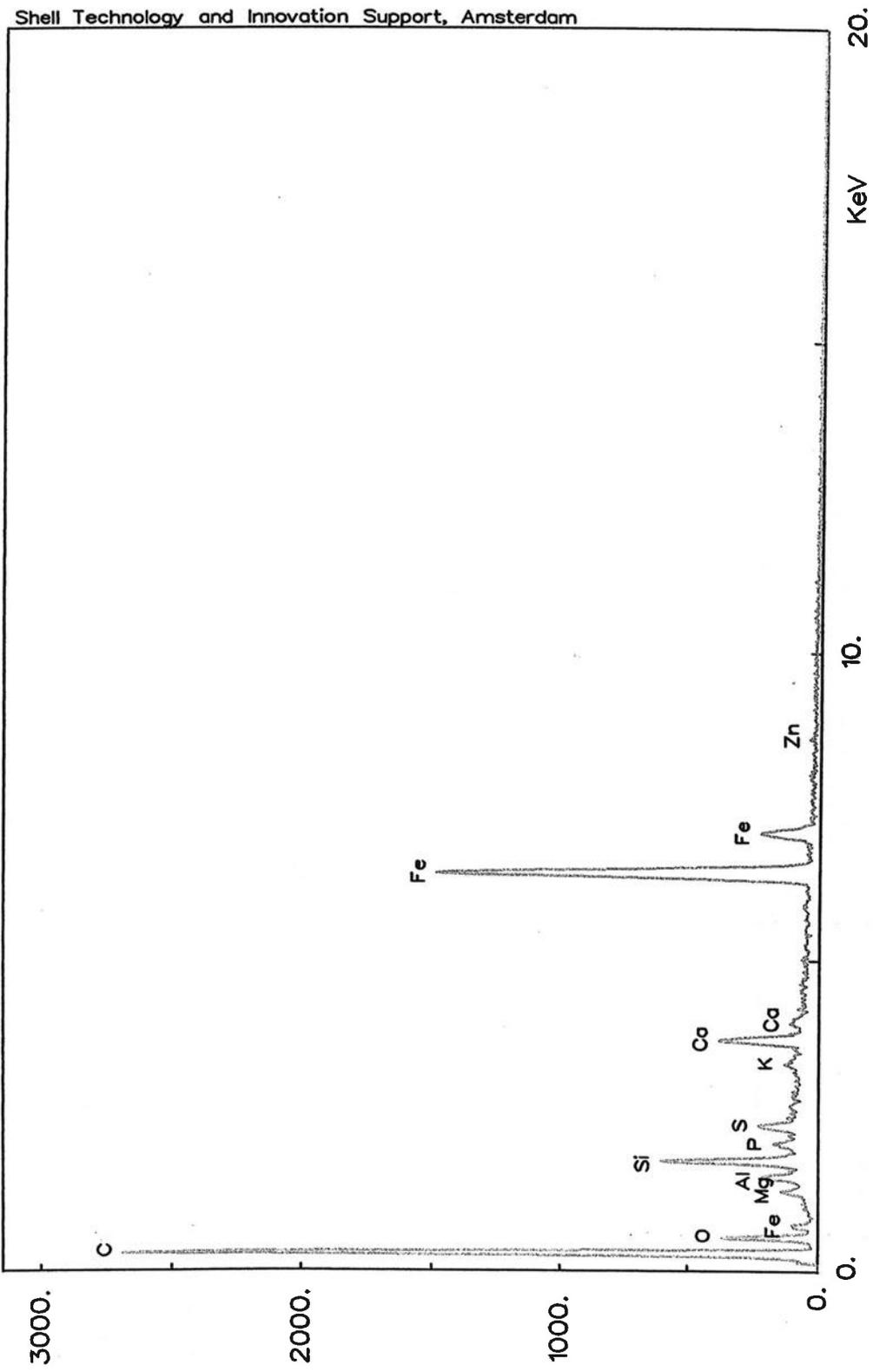
EDX-spectrum for ~~15~~, laag 1, rood

LIMS-ID: 200034179 (100012525.24)

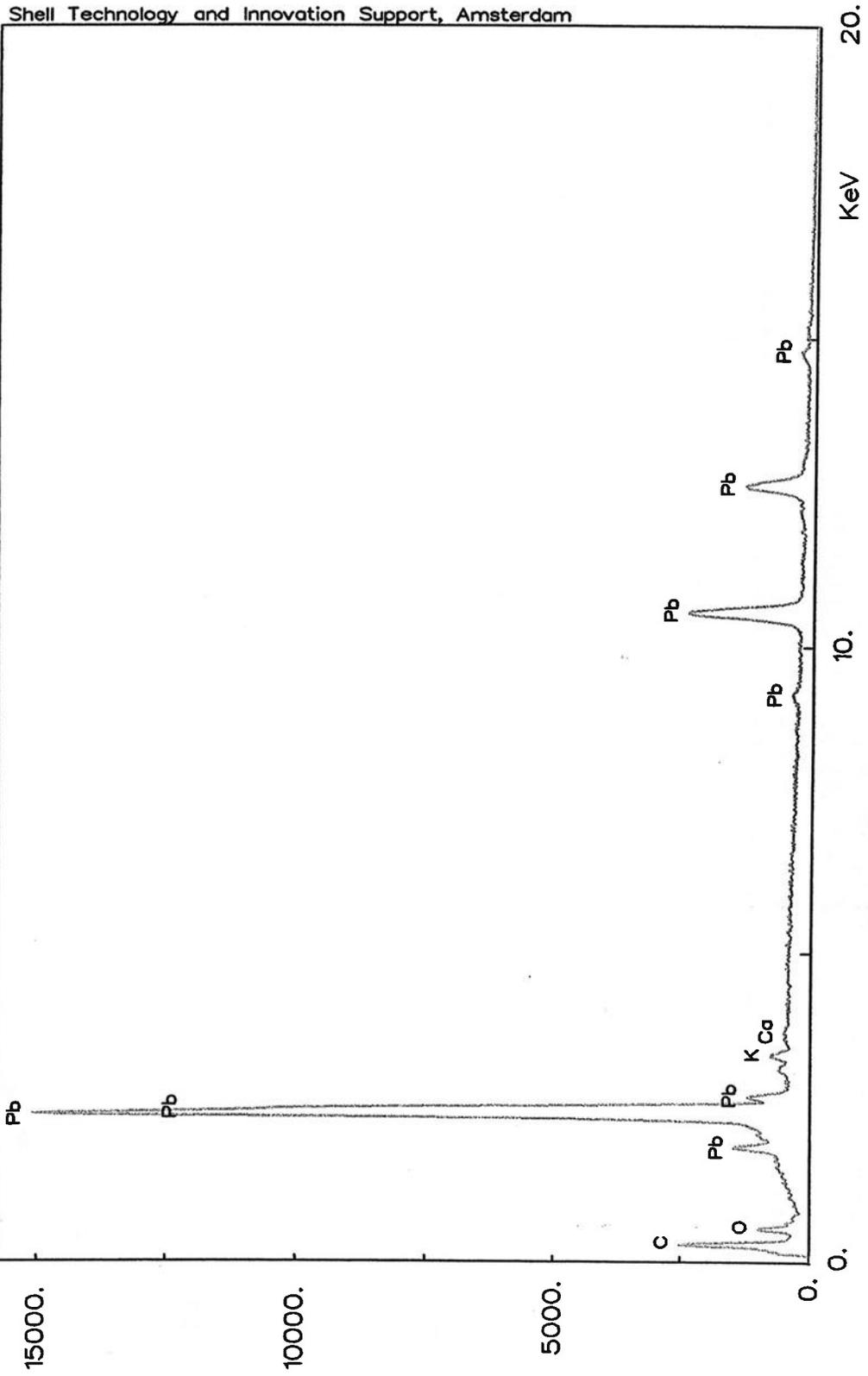
acquisition time 60sec; electron-energy 25KeV



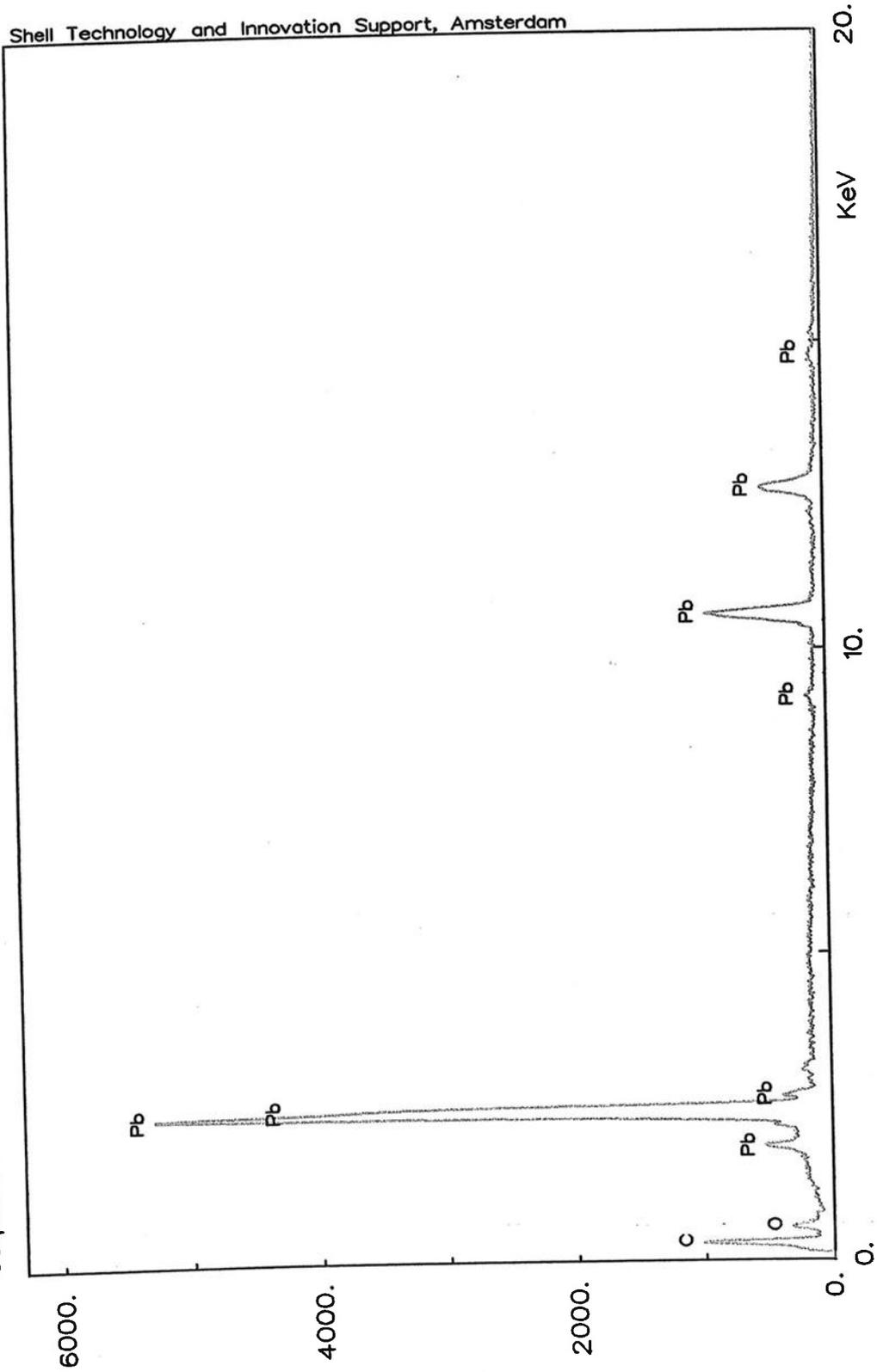
2758/1  
EDX-spectrum for ~~11~~, laag 23oranjerood  
LIMS-ID: 200034179 (100012525.24)  
acquisition time 60sec; electron-energy 25KeV



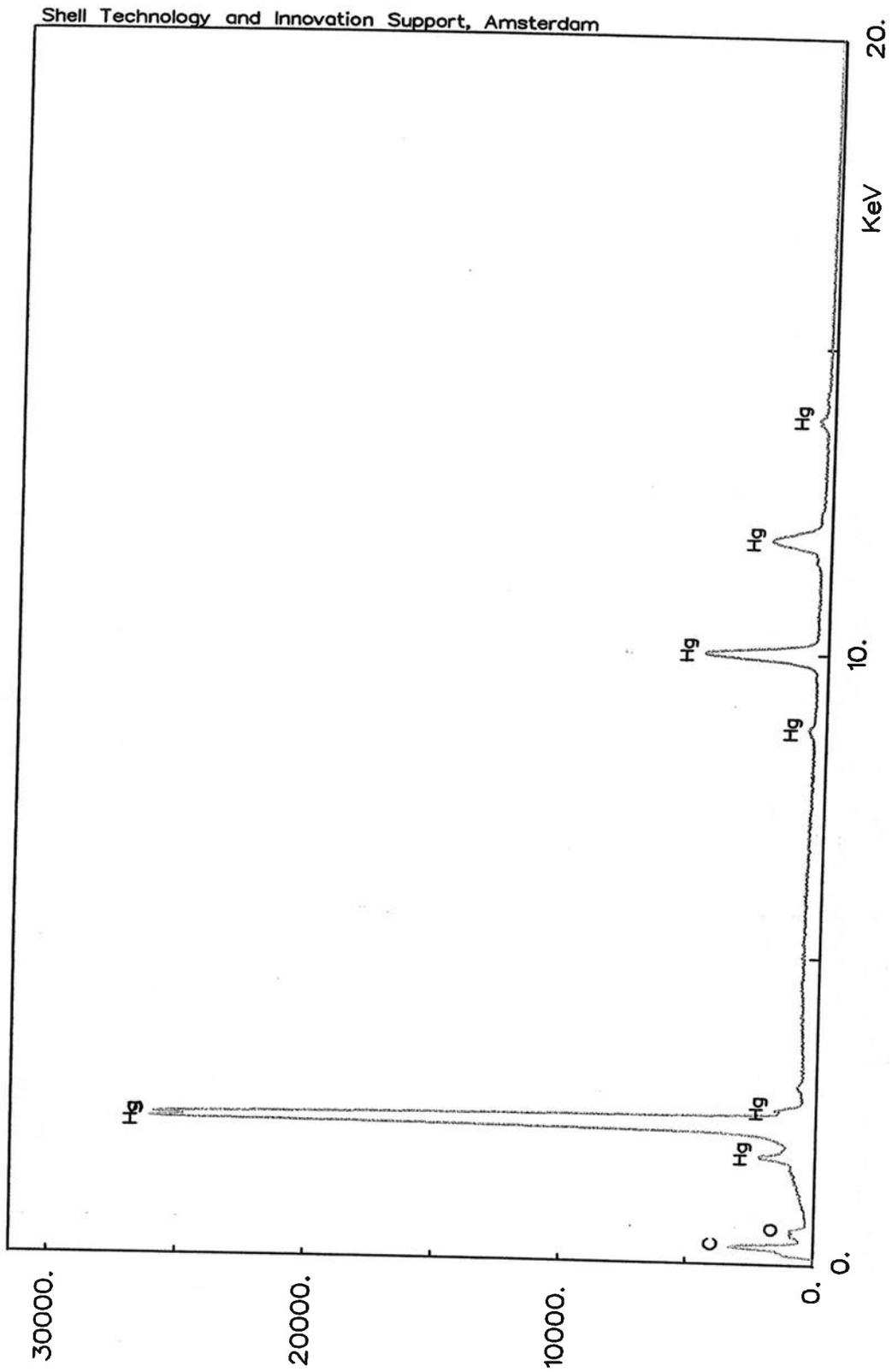
2758/7  
EDX-spectrum for 2758/7, oranje verflaag  
LIMS-ID: 200032664 (100012037.20)  
acquisition time 60sec; electron-energy 25KeV



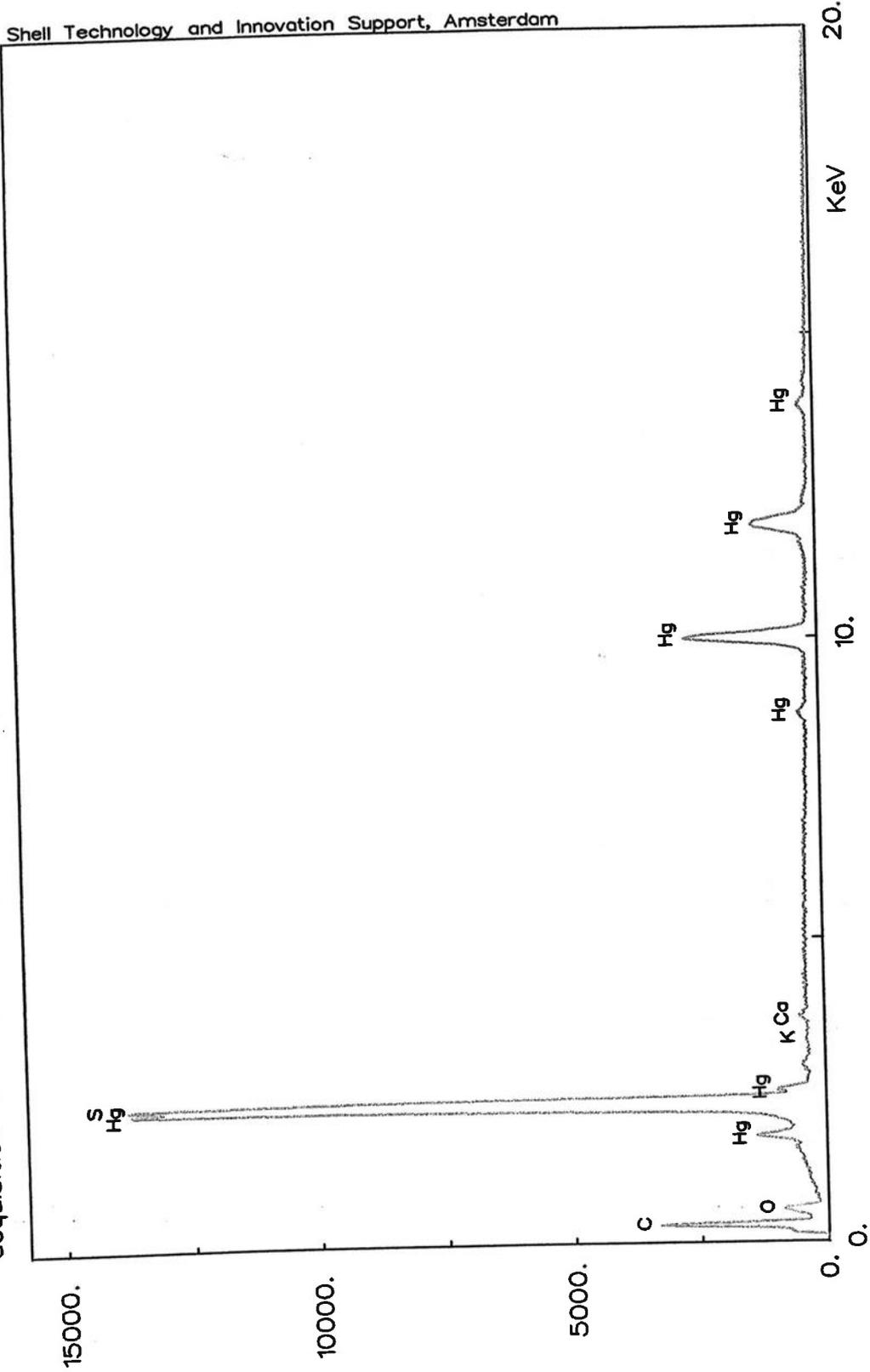
EDX-spectrum for 2760/1 oranje verflaag  
LIMS-ID: 200032665 (100012037.21)  
acquisition time 60sec; electron-energy 25KeV



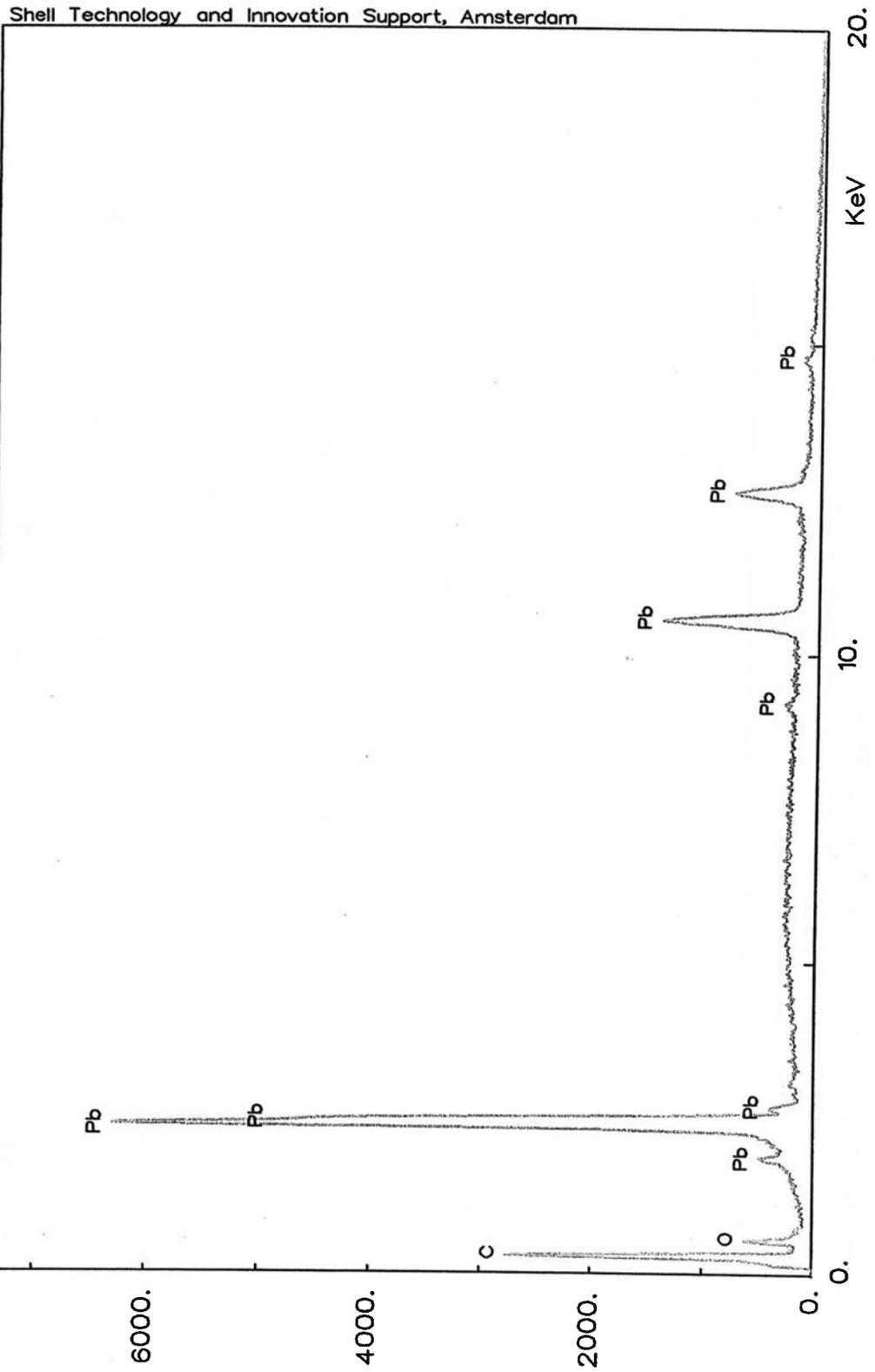
EDX-spectrum for 2768/1 rode verflaag  
LIMS-ID: 200032661 (100012037.17)  
acquisition time 60sec; electron-energy 25KeV



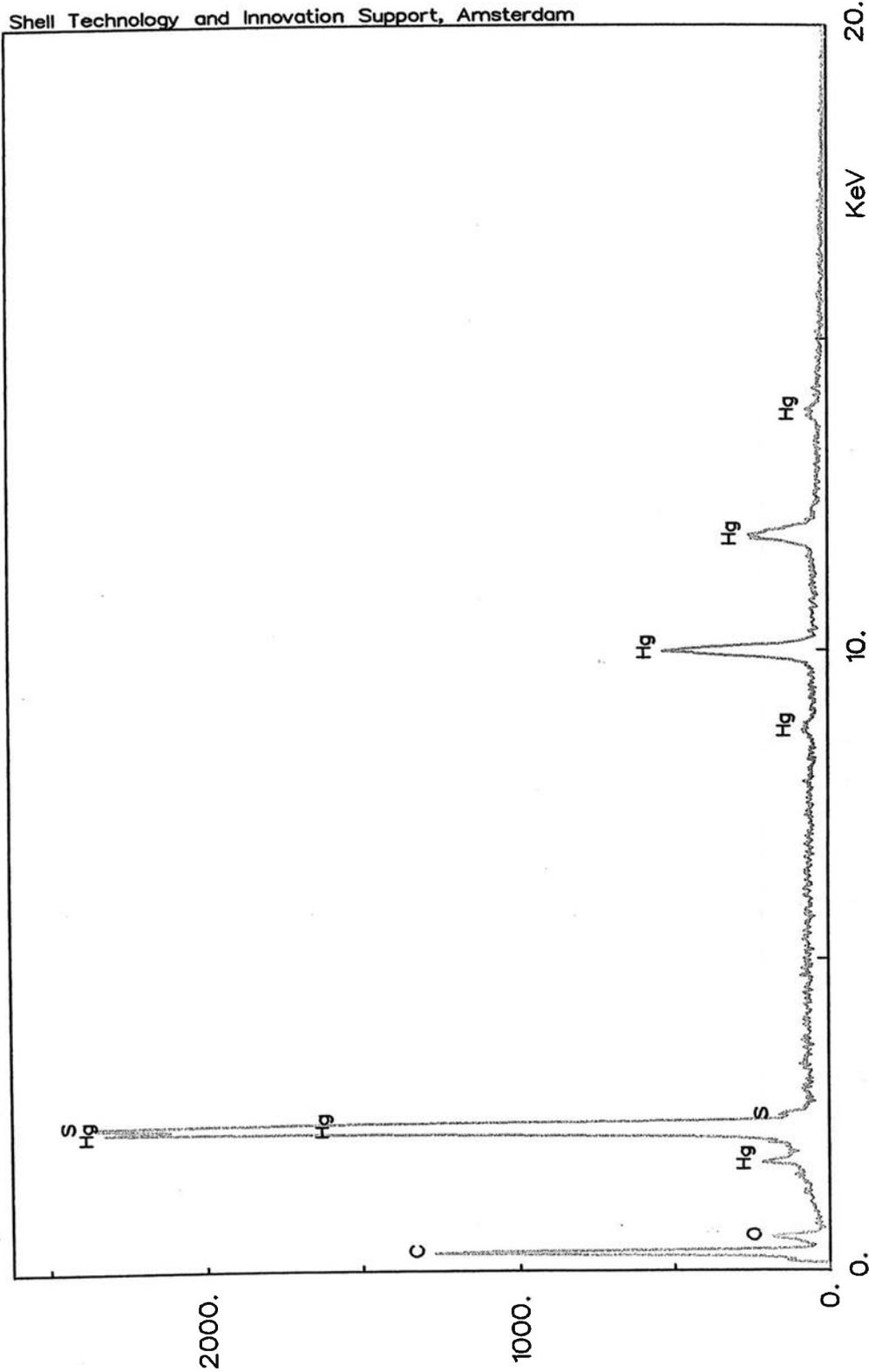
EDX-spectrum for 2769/1 rode verflaag  
LIMS-ID: 200032662 (100012037.18)  
acquisition time 60sec; electron-energy 25KeV



EDX-spectrum for 2770/1 , oranje  
LIMS-ID: 200033591 (100012318.17)  
acquisition time 60sec; electron-energy 25KeV



EDX-spectrum for 2771/1, rode verlaag  
LIMS-ID: 200037453 (100013542. 1)  
acquisition time 60sec; electron-energy 25KeV



<b>GC-MS onderzoek</b>	datum: 14/6/2001	werknr: 2001-019	docmap: 2001/30	objectnr: 2758	monsternr: 3,5,6	Operator: Henk van Keulen
------------------------	------------------	------------------	-----------------	----------------	------------------	---------------------------

Object-monster:  
Onderzoek mahonie-imitatie op eiken meubelen analyses bindmiddel/vernis Studententproject

Analyse gegevens:  
Py GC-MS 610° C TMAH ZB5 ms 45°-50°/min-100°-6°/min-310°-8

**Discussie**  
Aangevoeld is een was en een spoor drogende olie. De verhouding C16:C18 bedraagt 4,0, hoog voor een drogende olie. De verhoging wordt veroorzaakt door de C16 bijdrage van de bijenwas. Kleine hoeveelheden drogings-producten 2C8 en 2C9 van de olie aangevoeld. De verdeling van de alkanenserie (zie inzet) is afwijkend voor alleen bijenwas. Vermoedelijk is de bijenwas met paraffine vermengd.  
**Bijenwas/paraffine, spoor drogende olie.**

Sample ID: houtimitatie bindmiddel Conditions: pygcms 610 tmah  
Operator: hvk  
Acquired on 10-Apr-2001 at 10:51:12  
Scan El+  
TIC  
1.69e7  
Scan

Bijlage 3, grafieken en diagrammen instrumentele analyses, GC-MS uitslagen

# GC-MS onderzoek

datum: 14/6/2001

werknr: 2001-019

docmap: 2001/30

objectnr: 2758

monsternr: 2

Operator: Henk van Keulen

## Object-monster:

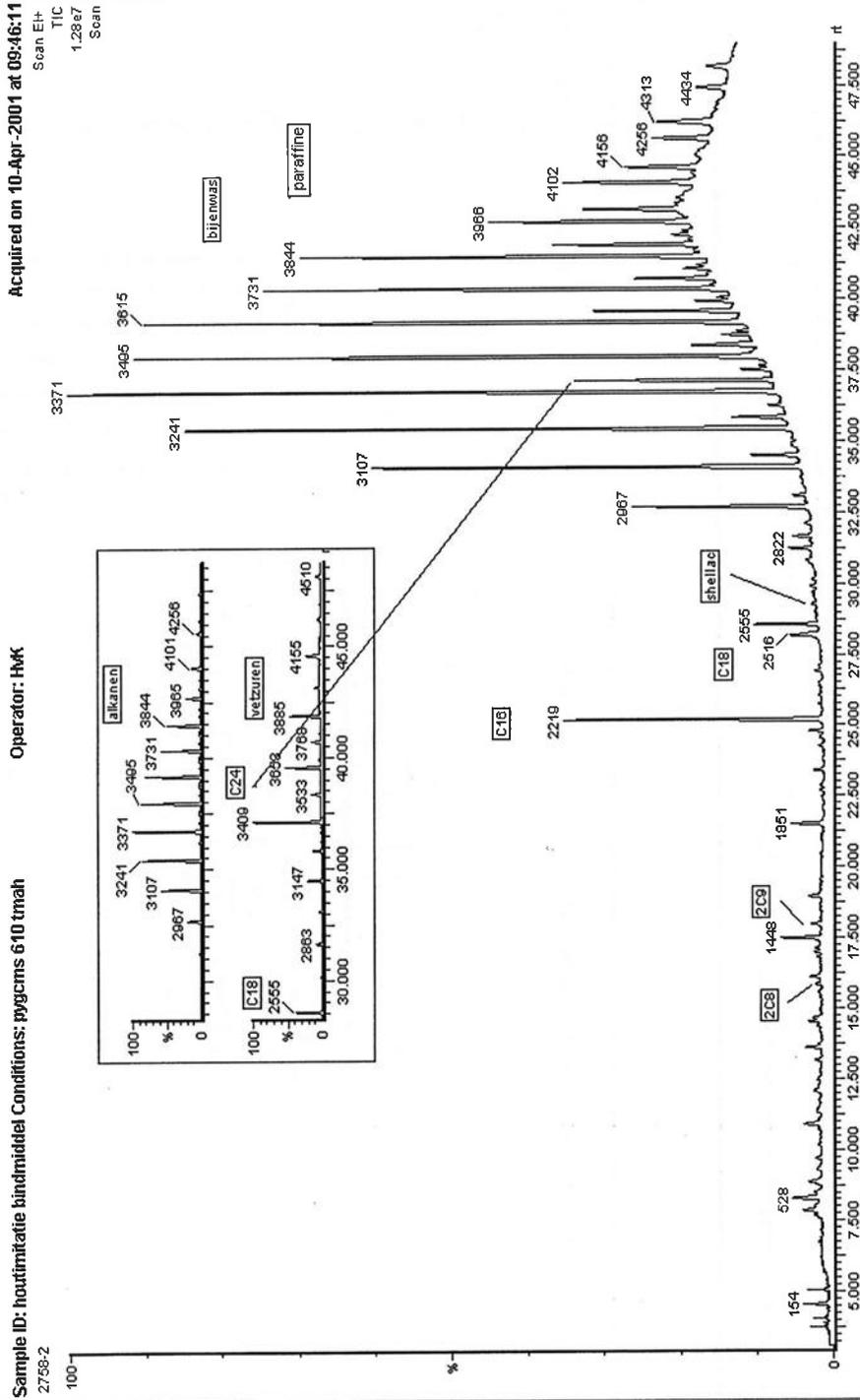
Onderzoek mahonie-imitatie op eiken meubelen analyses bindmiddel/vernis Studentenproject

## Analyse gegevens:

Py GC-MS 610° C TMAH ZB5 ms 45°-50°/min-100°-6°/min-310°-8

## Discussie

Aangehouden is een was, een spoor drogende olie en zeer weinig schellak. De verhouding C16:C18 bedraagt 4,0, hoog voor een drogende olie. De verhoging wordt veroorzaakt door de C16 bijdrage van de bijenwas. Kleine hoeveelheden drogings-producten 2C8 en 2C9 van de olie aangehouden. De verdeling van de alkanenserie (zie inzet) is afwijkend voor alleen bijenwas. Vermoedelijk is de bijenwas met paraffine vermengd.  
**Bijenwas/paraffine, spoor drogende olie, spoor schellak.**



# GC-MS onderzoek

datum: 14/6/2001

werknr: 2001-019

docmap: 2001/30

objectnr: 2759

monsternr: 2

Operator: Henk van Keulen

Object-monster:

Onderzoek mahonie-imitatie op eiken meubelen analyses bindmiddel/vernis. Studentenproject

Analyse gegevens:

Py GC-MS 610° C TMAH ZB5 ms 45°-50°/min-100°-6°/min-310°-8

## Discussie

Aangehouden is een was, een spoor drogende olie en een spoor schellak. De verhouding C16:C18 bedraagt 4,3, hoog voor een drogende olie. De verhoging wordt veroorzaakt door de C16 bijdrage van de bijenwas.

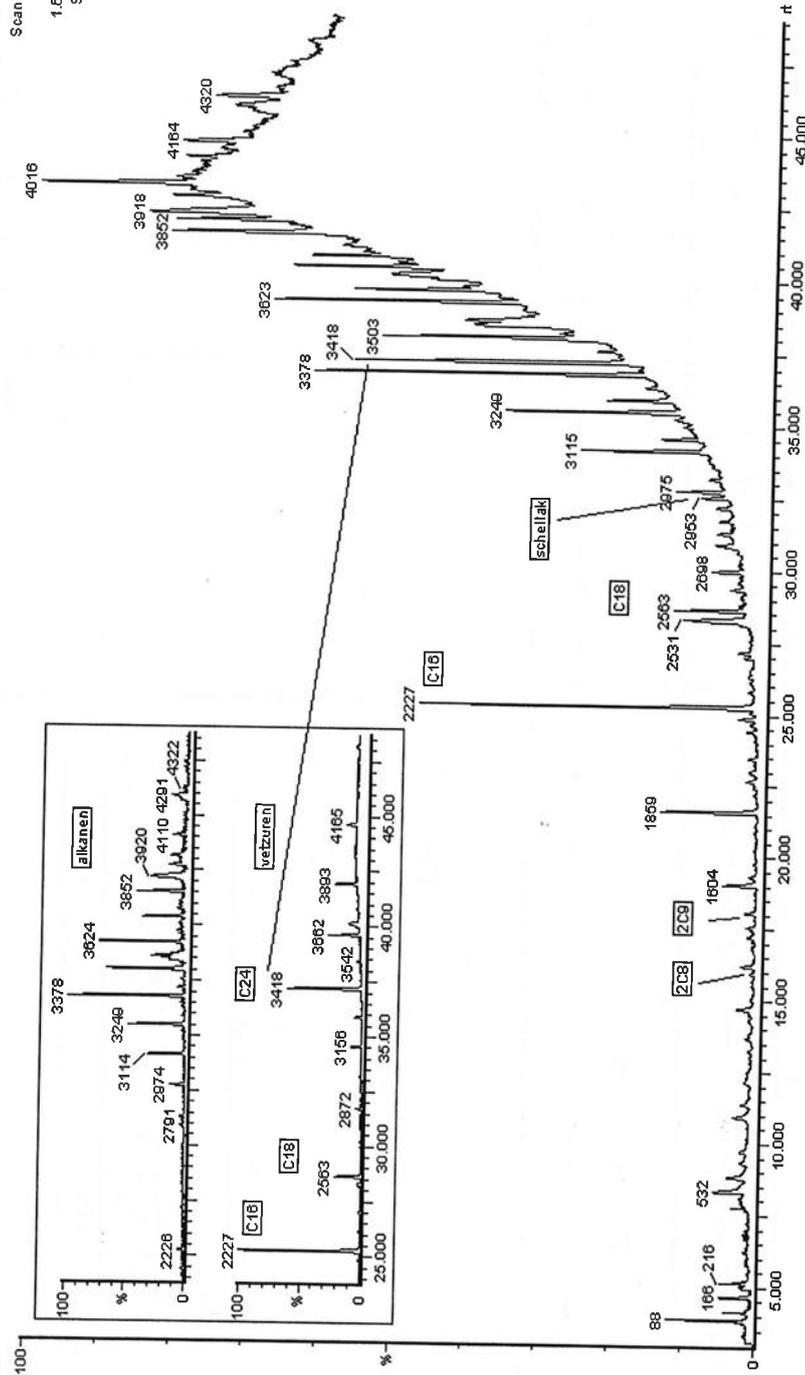
Kleine hoeveelheden drogingspro-ducten 2C8 en 2C9 van de olie aangehouden. De verdeling van de alkanenserie is kenmerkend voor bijenwas.

**Bijenwas, spoor drogende olie, spoor schellak.**

Sample ID: houtimitatie bindmiddel Conditions: pygcms 610 trmah  
2759-2

Operator: hmk

Acquired on 10-Apr-2001 at 12:19:52  
Scan Elr  
TIC  
1.88e6  
Scan



# GC-MS onderzoek

datum: 14/6/2001

werknr: 2001-019

docmap: 2001/30

objectnr: 2760

monsternr: 2

Operator: Henk van Keulen

## Object-monster:

Onderzoek mahonie-imitatie op eiken meubelen analyses bindmiddel/vernis. Studentenproject

## Analyse gegevens:

Py GC-MS 610° C TMAH ZB5 ms 45°-50°/min-100°-6°/min-310°-8

## Discussie

Aangehouden is een was, een spoor drogende olie en weinig schellak. De verhouding C16:C18 bedraagt 6,6, hoog voor een drogende olie. De verhoging wordt veroorzaakt door de C16 bijdrage van de bijenwas. In de inzet zijn de massa chromatogrammen van bijenwas weergegeven. Naast de vetzuren- en de alkanenplot is ook een alcoholenplot opgenomen.

Kleine hoeveelheden drogingsproducten 2C8 en 2C9 van de olie zijn aangetoond. De verdeling van de alkanenserie (zie inzet) en de alcoholenserie zijn kenmerkend voor bijenwas.

**Bijenwas, spoor drogende olie, weinig schellak.**

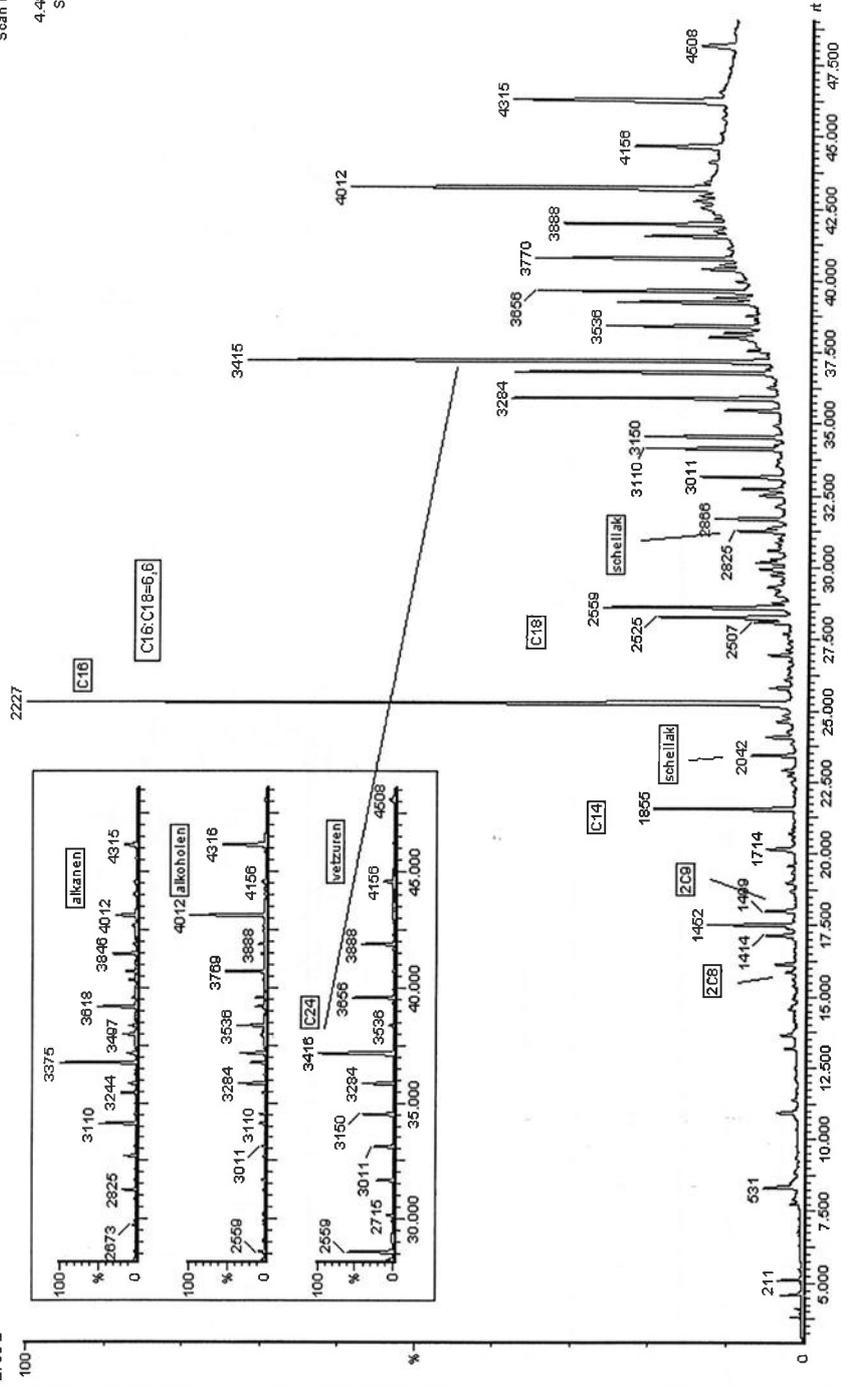
Sample ID: houtimitatie bindmiddel Conditions: pygcms 610 tmah

2780-2

Operator: HMK

Acquired on 11-Apr-2001 at 09:54:48

Scan E1+  
TIC  
4.48e7  
Scan



# GC-MS onderzoek

datum: 14/6/2001

werknr: 2001-019

docmap: 2001/30

objectnr: 2762

monsternr: 2

Operator: Henk van Keulen

## Object-monster:

Onderzoek mahonie-imitatie op eiken meubelen analyses bindmiddel/vernis. Studentenproject

## Analyse gegevens:

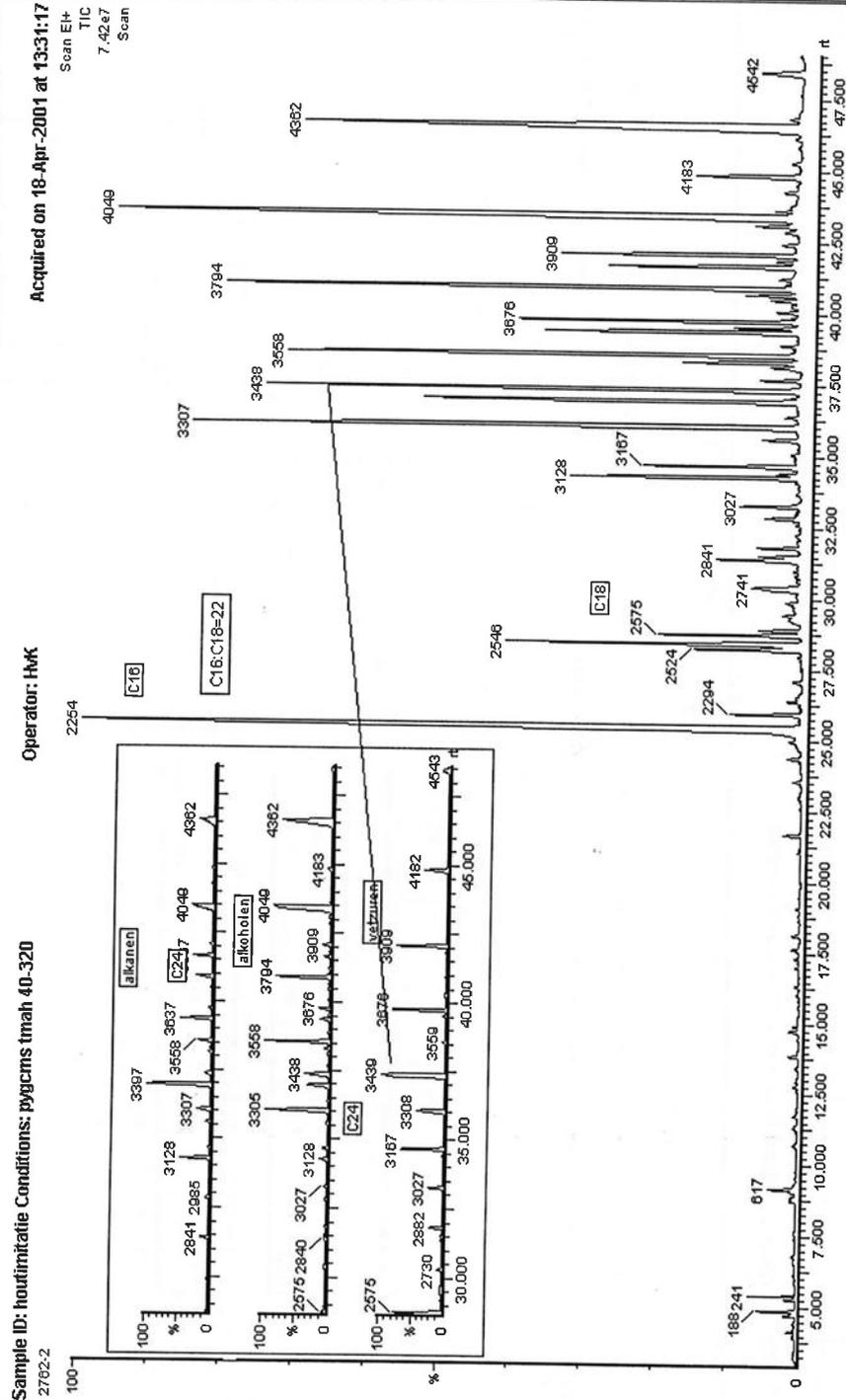
Py GC-MS 610° C TMAH ZB5 ms 45°-50°/min-100°-6°/min-310°-8

## Discussie

Aangehouden is een bijenwas, De verhouding C16:C18 bedraagt 22, veroorzaakt door de C16 bijdrage van de bijenwas. In de inzet zijn de massa chromatogrammen van bijenwas weergegeven. Naast de vetzuren- en de alkanenplot is ook een alcoholenplot opgenomen.

De verdeling van de alkanenserie (zie inzet) en de alcoholenserie zijn kenmerkend voor bijenwas.

## Bijenwas



<b>GC-MS onderzoek</b>	datum: 14/6/2001	werknr: 2001-019	docmap: 2001/30	objectnr: 2763	monsternr: 2	Operator: Henk van Keulen
<b>Object-monster:</b> Onderzoek mahonie-imitatie op eiken meubelen analyses bindmiddel/vernis. Studentenproject						
<b>Analyse gegevens:</b> Py GC-MS 610° C TMAH ZB5 ms 45°-50°/min-100°-6°/min-310°-8						
<b>Discussie</b> Aangehouden is een bijenwas, De verhouding C16:C18 bedraagt 15, veroorzaakt door de C16 bijdrage van de bijenwas. In de inzet zijn de massa chromatogrammen van bijenwas weergegeven. Naast de vetzuren- en de alkanenplot is ook een alcoholenplot opgenomen. De verdeling van de alkanenserie (zie inzet) en de alcoholenserie zijn kenmerkend voor bijenwas.	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="798 134 1037 694"> <p><b>Sample ID:</b> houtimitatie Conditions: pygcms tmah 40-320 2763-2</p> <p><b>Operator:</b> HWK</p> <p>Acquired on 18-Apr-2001 at 12:21:41 Scan E1+ TIC 4.28e7 Scan</p> </div> <div data-bbox="798 694 1037 2049"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="798 694 1037 896"> <p><b>alkanen</b></p> </div> <div data-bbox="798 896 1037 1120"> <p><b>alcoholen</b></p> </div> <div data-bbox="798 1120 1037 1344"> <p><b>vetzuren</b></p> </div> </div>					

Bijlage 3, grafieken en diagrammen instrumentele analyses. GC-MS uitslagen



<b>GC-MS onderzoek</b>	datum: 4/5/2001	werknr: 2001-019	docmap: 2001/30	objectnr: 2766	monsternr: 3	Operator: Henk van Keulen
------------------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	--------------	---------------------------

Object-monster:

Onderzoek mahonie-imitatie op eiken meubelen analyses bindmiddel/vernis. Studentenproject

Analyse gegevens:

Py GC-MS 610° C TMAH ZB5 ms 45°-50°/min-100°-6°/min-310°-8

Discussie

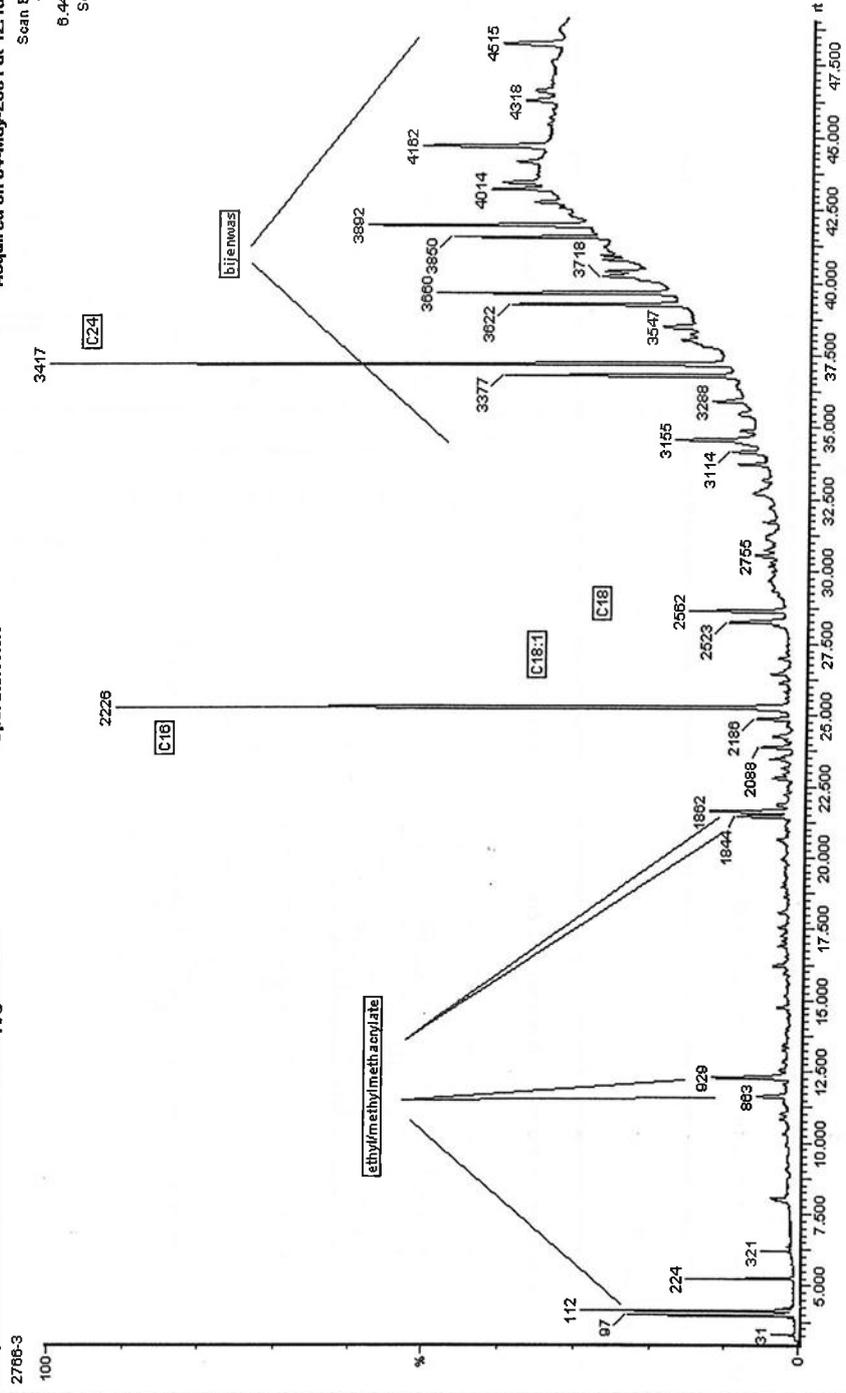
Aangehouden is **bijenwas** en **ethylacrylaat/methylmethacrylaat**, een co-polymeer, gebruikt als bindmiddel voor acrylverven.

Sample ID: houtimitatie Conditions: 40-310 pygcms 610

Operator: HvK

Acquired on 04-May-2001 at 12:10:22

Scan E1+  
TIC  
8.44e6  
Scan



# GC-MS onderzoek

datum: 4/5/2001

werknr: 2001-019

docmap: 2001/30

objectnr: 2767

monsternr: 3

Operator: Henk van Keulen

## Object-monster:

Onderzoek mahonie-imitatie op eiken meubelen analyses bindmiddel/vernis. Studentenproject

## Analyse gegevens:

Py GC-MS 610° C TMAH ZB5 ms 45°-50°/min-100°-6°/min-310°-8

## Discussie

Aangehouden is **bijenwas**, en weinig cholesterol, wat op de aanwezigheid van ei duidt.

Sample ID: houtimitatie Conditions: 40-310 pygcms 610

2767-3

Operator: Hvk

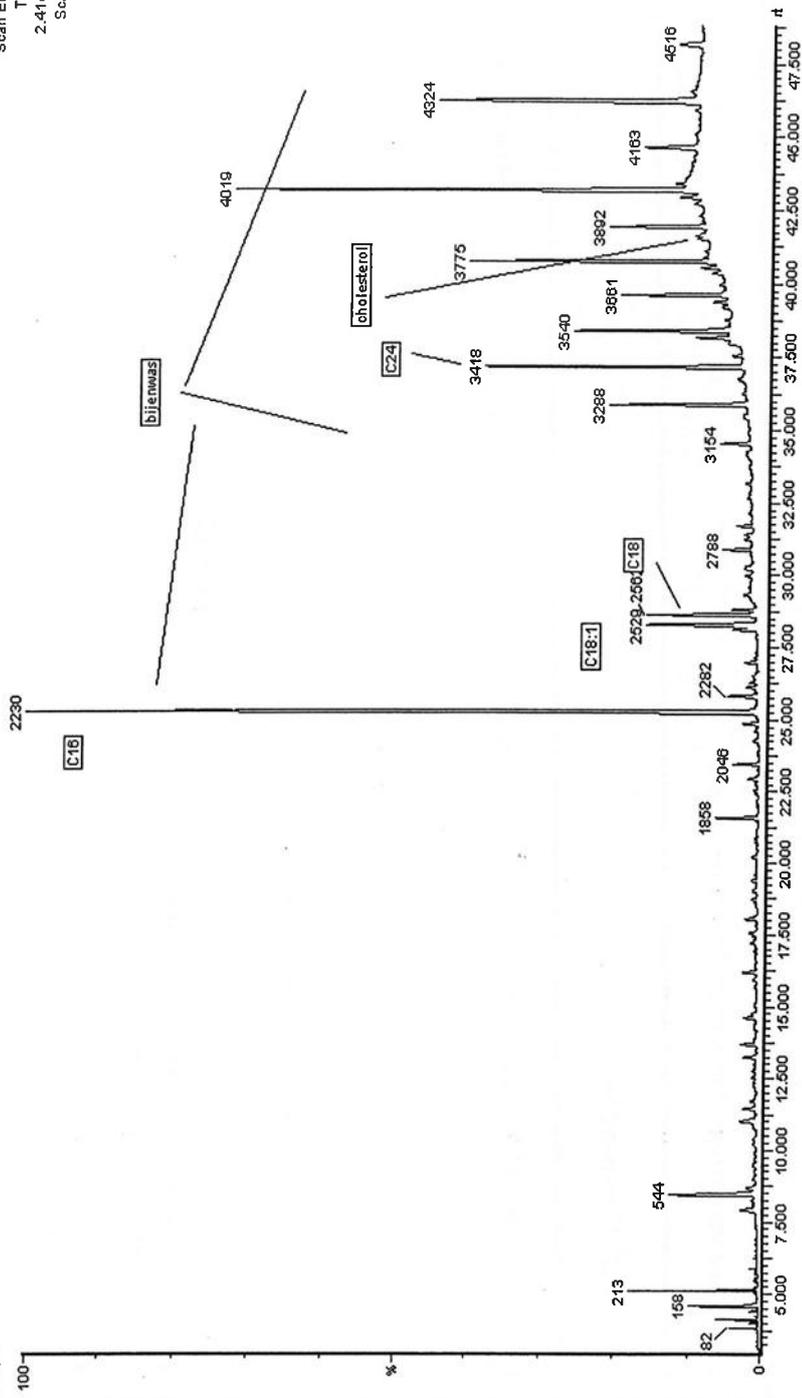
Acquired on 04-May-2001 at 11:12:03

Scan E1+

TIC

2.41e7

Scan





<b>GC-MS onderzoek</b>	datum: 14/6/2001	werknr: 2001-019	docmap: 2001/30	objectnr: 2771	monsternr: 2	Operator: Henk van Keulen
------------------------	------------------	------------------	-----------------	----------------	--------------	---------------------------

Object-monster:  
Onderzoek mahonie-imitatie op eiken meubelen analyses bindmiddel/vernis. Studentenproject

Analyse gegevens:  
Py GC-MS 610° C TMAH ZB5 ms 45°-50°/min-100°-6°/min-310°-8

**Discussie**

Aangeetoond is bijenwas, een spoor drogende olie en een spoor schellak. De verhouding C16:C18 bedraagt 10, veroorzaakt door de C16 bijdrage van de bijenwas. Hierdoor is karakterisering van de soort olie niet meer mogelijk. In de inzet zijn de massachromatogrammen van bijenwas weergegeven. Naast de vetzuren- en de alkanenplot is ook een alcoholenplot opgenomen. Een kleine hoeveelheid drogingsproducten van de olie is aangeetoond (2C8 en 2C9). De verdeling van de alkanen serie (zie inzet) en de alcoholen serie zijn kenmerkend voor bijenwas.

**Bijenwas, spoor drogende olie, schellak**

Sample ID: houtimitatie Conditions: pygcms tmaH 40-320  
2771-2

Operator: HMK

Acquired on 18-Apr-2001 at 14:51:32  
Scan EH  
TIC  
3.29e7  
Scan

Bijlage 3, grafieken en diagrammen instrumentele analyses. GC-MS uitslagen

## HPLC onderzoek

### De resultaten van de kleurstof analyses

Monsterno.	Resultaat	Conclusie
2758/2	Ellagus zuur Drie gele componenten die iets op Camboge lijken, de retentietijden kloppen echter niet	Geen rode kleurstof
2758/3 2758/5 2758/6	Ellagus zuur	Geen rode kleurstof
2762/2	Ellagus zuur 2 schellak componenten 2 onbekende componenten, abs 325 nm	Schellak
2763/2	Ellagus zuur Caesalpinia sappan Brazileïne Spoortje indigotin	Brazielhout ( <i>Caesalpinia sappan</i> ) en misschien indigo
2764/2	Ellagus zuur Onbekende oranje component, abs 385 nm 2 onbekende componenten, abs 325 nm	Onbekende rode kleurstof
2765/2	Ellagus zuur	Geen rode kleurstof
2766/2 2766/4 (mengsel)	Ellagus zuur Ellagus zuur-like Caesalpinia sappan Brazileïne Spoortje indigotin 2 onbekende componenten, abs 325 nm	Brazielhout ( <i>Caesalpinia sappan</i> ) en misschien indigo
2766/2	Geen respons	Geen rode kleurstof
2766/4	Ellagus zuur Caesalpinia sappan Brazileïne 2 onbekende componenten, abs 325 nm	Brazielhout ( <i>Caesalpinia sappan</i> )
2767/4	Ellagus zuur Caesalpinia sappan Brazileïne Alizarine Munjistine-like Alizarine-like Xanthopurpurine 2 onbekende componenten, abs 325 nm	Brazielhout ( <i>Caesalpinia sappan</i> ) en Meekrap
2771/2	Ellagus zuur Caesalpinia sappan Brazileïne 2 schellak componenten 2 onbekende componenten, abs 325 nm	Brazielhout ( <i>Caesalpinia sappan</i> ) en schellak

De bovenstaande analyses sluiten ook een aantal kleurstoffen uit, te weten morinda, sandelhout, safflower en andere schildluissoorten (cochenille en kermes).

De analyses zijn uitgevoerd door Maarten van Bommel, werkzaam bij Instituut Collectie Nederland.

## Bijlage 4, monsterplaatsen op de geselecteerde meubels

Monster nummer	Monstertype	Monsterplaats
2758/1	Dwarsdoorsnede	Achter geschulpt raamwerk van rechter deur
2758/2	Dwarsdoorsnede en schraapmonster	Oppervlak geschulpte raamwerk van linker deur
2758/3	Schraapmonster	Aan een rand van de bovenste la van het onderstel
2758/4	Dwarsdoorsnede	Op de kuif, nog net op het originele deel
2758/5	Dwarsdoorsnede en schraapmonster	Reliëfrand van de kap, boven de linker deur
2758/6	Dwarsdoorsnede en schraapmonster	Aan de rand van de middennaad van het linker zijpaneel van de onderkast
2758/7	Dwarsdoorsnede en schraapmonster	Binnenzijde van het rechter zijpaneel van het bovenstel
2759/1	Dwarsdoorsnede	Midden onder, bovenste la
2759/2	Schraapmonster	Net boven de linker poot
2760/1	Dwarsdoorsnede	Linker zijpaneel
2760/2	Schraapmonster	Rechter zijpaneel
2761/1	Dwarsdoorsnede	Achter de slotingang van de rechter deur
2762/1	Dwarsdoorsnede	Achter linker reliëfrand op de middelste deur
2762/2	Schraapmonster	Uit spijkergat in linker zijpaneel
2763/1	Dwarsdoorsnede	Achter het sleutelbeslag op de rechter deur
2763/2	Schraapmonster	Linker zijpaneel van het bovenstel
2764/1	Dwarsdoorsnede	Achter sleutelbeslag op de linker deur
2764/2	Schraapmonster	Rechter la in het bovenstel
2765/1	Dwarsdoorsnede en Schraapmonster	Achter de linker zuil, bovenaan
2766/1	Dwarsdoorsnede	Achter rechter pilaster
2766/2	Schraapmonster	Achter rechter pilaster
2767/4	Dwarsdoorsnede en schraapmonster	Achter rechter trekbeslag van de bovenste la (zie detailfoto naast de objectfoto)
2768/1	Dwarsdoorsnede	Achter beslag op de klokkast
2769/1	Dwarsdoorsnede	Achter rechter zuil
2770/1	Dwarsdoorsnede en schraapmonster	Binnenkant van de staart, achter de slinger op hoogte van het raampje
2771/1	Dwarsdoorsnede en schraapmonster	Buitenkant van de staart, linksboven
2771/2	Dwarsdoorsnede en schraapmonster	Binnenkant van de staart, achter de slinger op hoogte van het raampje
2772/1	Dwarsdoorsnede en schraapmonster	Achter snijwerk van de rechter deur (zie detailfoto naast de objectfoto)
2773/1	Dwarsdoorsnede en schraapmonster	Aan de onderzijde van de reliefrand van de kap
2774/1	Dwarsdoorsnede en schraapmonster	Onder de reliëflijst op de linker deur, links boven
2774/2	Dwarsdoorsnede en schraapmonster	Oppervlak binnenzijde van het linker zijpaneel

## Bijlage 5, bereiding oplosmiddelen en reagentia

### Zoutzuur (HCl)

- Geconcentreerd HCl 'fuming', bevat 37% w/w of 0,462 g HCl per ml water (ca 11,7 M)
- Verdund HCl is een 3M oplossing. Voeg 26,5 ml geconcentreerd HCl toe aan 50 ml water. Wordt warm. Laat even afkoelen tot handwarm. Verdun dan tot 100 ml.

### Salpeterzuur (HNO<sub>3</sub>)

- Geconcentreerd HNO<sub>3</sub> bevat 69,5% w/w of 0,99g HNO<sub>3</sub> per ml water (ca.15,6M)
- Verdund HNO<sub>3</sub> is een 3M oplossing. Voeg 18 ml geconcentreerd HNO<sub>3</sub> toe aan 50 ml water en verdun tot 100 ml.

### Kaliumjodide-oplossing (KJ-opl)

KJ 5%-oplossing. Los 5 gram KJ op in 100 ml water.

### Natrium-azide (NaN<sub>3</sub>)

Na-azide-jodide reagens. Los op 1 gram Natriumazide en 1 gram kaliumjodide (KJ) in 3 ml water. Voeg een klein kristalletje J<sub>2</sub>

### Kaliumferrocyanide-oplossing ( K<sub>4</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> )

K<sub>4</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> 5%-oplossing. Los 5 g K<sub>4</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> op in 100ml water.

**Bijlage 6, historische recepten**  
(geselecteerd door Kamiel Jurre)

<u>Receptuur 1-</u>	<u>Pictorius 1747/ p334 / N.123 / Heldere vernis</u> .....	3
<u>Receptuur 2-</u>	<u>Pictorius 1747 / blz 335 / N. 124 Een ander soort van roode vernis</u> .....	4
<u>Receptuur 3-</u>	<u>Pictorius 1747 / p343 / No 138 Sandarak te zuiveren</u> .....	5
<u>Receptuur 4-</u>	<u>Pictorius 1747 / p344 / No141/ Veneetsche glans vernis</u> .....	6
<u>Receptuur 5-</u>	<u>Pictorius 1747 / p348 / Agtsteen die 24 uur in regenwater heeft gelegen</u> .....	7
<u>Receptuur 6-</u>	<u>Pictorius 1747 / p352 / No160 / Schoone lyn zaat oly vernis</u> .....	8
<u>Receptuur 7-</u>	<u>Pictorius 1747 / p352 / No160 / Schoone lyn zaat oly vernis</u> .....	9
<u>Receptuur 8-</u>	<u>Pictorius 1747/ p430 / No. 7 / Een ander beschrijving van een Veneetsche Lak Vernis, en hoe daar mede gedaan wert</u> .....	11
<u>Receptuur 9-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p13 / No. a / een spoedig drogend lijnolieverniss</u> .....	12
<u>Receptuur 10-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p19 / no 5a / Kopalvernissen uit lijnolie</u> .....	13
<u>Receptuur 11-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p25 / no 6d / barnsteenverniss</u> .....	14
<u>Receptuur 12-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p33 / no 3a / bereidingen van zuivere terpentijnolievernissen</u> .....	15
<u>Receptuur 13-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p79 / no 4a / Kopalverniss met behulp van lavendelolie samengesteld</u> .....	16
<u>Receptuur 14-</u>	<u>Entrup Bavink 1839/ p81/ Sandarak te zuiveren</u> .....	17
<u>Receptuur 15-</u>	<u>Entrup Bavink 1839/ p118/ recept 10/ lakvernissen bij het gebruik van vermiljoen</u> .....	18
<u>Receptuur 16-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p128 / No. 6b / Vast en zacht taai glansverniss</u> .....	19
<u>Receptuur 17-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p129 / N. 6d / rood meubelverniss</u> .....	20
<u>Receptuur 18-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p130 / No. 8b Verniss voor toilet- en werkdoozen met portretten, landschappen en andere schilderstukken</u> .....	21
<u>Receptuur 19-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p132 / No 9a / Hout, het mahonie gelijkende af te trekken (Beizen)</u> .....	22
<u>Receptuur 20-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p132 / no 9b / tot rood aftrekkingsmiddel</u> .....	23
<u>Receptuur 21-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p133 / No. 9c / tot donkere mahonie kleuren neemt men</u> .....	24
<u>Receptuur 22-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p133 / No. 9d Een rood bijtmiddel (Beize) bekomt men uit:</u> .....	25
<u>Receptuur 23-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p134 / no 10a / mahoniehout gelijkend lak voor houten voorwerpen</u> .....	26
<u>Receptuur 24-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p136 / no 10b / mahoniehout gelijkend lak voor houten voorwerpen:</u> .....	28
<u>Receptuur 25-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p141 / No. 13b / Purpervervige kleur</u> .....	29
<u>Receptuur 26-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p144 / no 15 / Houten voorwerpen schildpaddig of gemarmerd te verlakken</u> .....	30
<u>Receptuur 27-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p145 / no 16 / Rood lak voor fijne soorten van hout</u> .....	31
<u>Receptuur 28-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p150 / no 19b / met roode verf</u> .....	33
<u>Receptuur 29-</u>	<u>Entrup Bavink 1839 / p151 / no 19c / Eene goede roode verf bekomt men uit</u> .....	34
<u>Receptuur 30-</u>	<u>Miehr 1852 / p73/ Rothe beize</u> .....	35
<u>Receptuur 31-</u>	<u>Miehr 1852 / p78 / von einer Beize zur Nachahmung des Mahagoniholzes</u> .....	36
<u>Receptuur 32-</u>	<u>Miehr 1852 / p80 / Roth mit Krapp</u> .....	37
<u>Receptuur 33-</u>	<u>Miehr 1852 / p80 / Roth mit Brasilienholz</u> .....	38
<u>Receptuur 34-</u>	<u>I.I.H. 1772-1784 / p 90 / Root hout te maaken</u> .....	39

<u>Receptuur 35-</u>	<u>I.I.H. 1772-1784 / p 272 / Hout rood verven.</u> .....	40
<u>Receptuur 36-</u>	<u>Eikelenberg 1679-1704 / p. 185 / Van de roode verven</u> .....	41
<u>Receptuur 37-</u>	<u>Schmidt 1891 / p. 100 / Rot aus Fernambuk.</u> .....	42
<u>Receptuur 38-</u>	<u>Schmidt 1891 / p. 102 / No. 4 / Violet nach Stubenrauch</u> .....	43
<u>Receptuur 39-</u>	<u>Anoniem 1777 / p. 75 / Om arabische gomme te bereiden.</u> .....	44
<u>Receptuur 40-</u>	<u>Dossie 1758 / p. 435 / Of staining wood red.</u> .....	45
<u>Receptuur 41-</u>	<u>Dossie 1758 / p. 437 / Of staining wood of mahogaony colour.</u> .....	46
<u>Receptuur 42-</u>	<u>Dossie 1758 / p. 437 / Of staining wood of mahogany colour.</u> .....	47
<u>Receptuur 43-</u>	<u>Buonanni 1742 / p.188 /</u> .....	48
<u>Receptuur 44-</u>	<u>Buonanni 1742 / p.188 /</u> .....	49
<u>Receptuur 45-</u>	<u>Buonanni 1742 / p.188 /</u> .....	50

## Receptuur 1- *Pictorius 1747/p334 / N.123 / Heldere vernis*

**Maten en gewichten:** 1 Pint = 0,6 liter ( amsterdams pint voor wijn was 0,6 l)  
1 Loot = 15,44 gram

**Gereedschappen:** glazen kolf(100 ml), thermometer, glazen roerstaaf, Bekerglas met water, kookplaat, linnen doek of filtreerpapier

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid volgens bron</b>	<b>Hedendaagse maten</b>	<b>Voor ca 50 ml vernis</b>
Alcohol	½ pint	0,3 l	50 ml
Schellak	6 loot	92,64 g	15 g
Sandarak	2 loot	30,03 g	5,1 g

### **Bereiding:**

1. Verpoeder de harsen
2. De alcohol en de harsen vermengen en alles verwarmen totdat het opgelost is (bijv au bain marie).
3. Druk het door een linnen doek of filtret.
4. Laat het 4 dagen staan.
5. Giet het bovenste af.

### **Waarnemingen:**

2. Gedurende 2 uur verwarmen op ca 82 graden al roerende. Een nacht laten staan. De volgende dag nogmaals gedurende 6 uur al roerende verwarmd op een temperatuur tussen de 60 en 90 graden celcius.
3. Bij kamertemperatuur wordt het zo dik als dikke stroop dus na een tijdje moest ik het echt door de doek heen persen

**Receptuur 2- *Pictorius 1747 / blz 335 / N. 124 Een ander soort van roode vernis***

**Maten en gewichten:** 1 Pint = 0,6 liter ( amsterdamse pint voor wijn was 0,6 l)  
1 Loot = 15,44 gram

**Gereedschappen:** glazen kolf (100 ml), thermometer, glazen roerstaaf, Bekerglas met water, kookplaat, linnen doek of filtreerpapier

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid volgens bron</b>	<b>Hedendaagse maten</b>	<b>Voor ca 50 ml vernis</b>
Drakenbloed	7 loot	108,08 g	18 g
Ossetongewortel	3 loot	46,32 g	7,7 g
Alcohol	¼ pint	0,15 l	25 ml
Heldere vernis N.123.	pint	0,20 l	33 ml

**Bereiding:**

1. meng de alcohol met Drakenbloed en Ossetongewortel
2. verwarm dit 3 uur
3. filtreer het
4. voeg de vernis er bij

**Waarnemingen :**

### **Receptuur 3- *Pictorius 1747 / p343 / No 138 Sandarak te zuiveren***

***Maten en gewichten:*** onbepaald

***Gereedschappen:*** Erlenmeyer, Hotplate, linnen, handschoenen

***Ingrediënten:*** potas, demi-water, sandarak

#### **Bereiding:**

20 gram potas stop ik in een buideltje gemaakt van ongebleekt schilderslinnen. De buidel hang ik in een glazen pot met 200 ml water Dit laat ik twee uur koken. De oplossing wordt bruiner en bruiner. Dit kan te maken hebben met de kleurstoffen in het schilderslinnen. Als dit gebeurt is haal ik het buideltje uit de oplossing. In het buideltje is niets achtergebleven. De oplossing is caramelbruin en heeft een sterke geur. De oplossing is ingedampt tot 35 ml. In deze oplossing was ik 10g sandarak 3 maal. Tussentijds spoel ik met lijdingwater.

#### **Waarnemingen :**

In het loogwater beginnen de korrels te glansen. Het vuil op het oppervlak van de sandarak lijkt op te weken en los te komen. Na het wassen spoel ik de korrels nog 5 maal grondig door het in water te kloppen.

Het grove schilderslinnen blijkt inderdaad kleurstof af te geven als ik het met lijdingwater kook. Het geeft ook een sterke geur af.

## Receptuur 4- *Pictorius 1747 / p344 / No141/ Veneetsche glans vernis*

**Maten en gewichten:**

1 Pont	=	494.09 g
1 Loot	=	15.44 g
1 kan	=	1,64 L (meestal 80 of 100 en soms 120 kannen per aam; 1,4 tot 2 L; 2mengel of twee pint)

**Gereedschappen:** Glazen kolf, hotplate-stirrer, bekeerglas,  
In het recept word over witte barnsteen gesproken.

Ingrediënt	Hoeveelheid volgens bron	Hedendaagse maten	Voor ca. 100 ml vernis (alles delen door 16,4)
In loog gewassen gom sandarak (recept No138)	Vier loot	61.76 g	3,8 g
Zuivere gom lacca	Acht loot	123,52 g	7,5 g
Witte agtstein	Drie loot	46,32 g	2,8 g
Mastix	Drie loot	46,32 g	2,8 g
Sterke Spiritus vini	1 kan	1,64 l	100 ml

### Bereiding:

1. De ingrediënten met een elektrische koffiemolen vermalen en indien nodig nog met de vijzel bewerken.
2. De poeders in een glazen kolf doen en mengen. Hierover 100 ml alcohol gieten (9,98 %).
3. 24 uur al roerende au bain marie verwarmen. 60 à 70 graden.
4. Filteren door een katoenen doek.

### Voor het gebruik:

5. meng onder zeven delen vernis een deel vermiljoen.
6. Vernis het oppervlak hiermee 6à7 keer en laat het drogen
7. Met puimsteen vrijven
8. polijsten met leer dat met terpentijnolie vochtig is gemaakt

### Waarnemingen :

4. Er blijft na het filtreren nog wel wat drab achter (onoplosbare delen)

**Receptuur 5- *Pictorius 1747 / p348 / Agtsteen die 24 uur in regenwater heeft gelegen***

***Maten en gewichten:***      Onbepaald

***Gereedschappen:***        Bekerglas

***Ingrediënten:***         Barnsteen, kraanwater

**Bereiding:**

De barnsteen onder ruim kraanwater zetten en 24 uur laten weken.

**Waarnemingen :**

Na dit uitgevoerd te hebben valt er geen verandering waar te nemen.

## Receptuur 6- *Pictorius 1747 / p352 / No160 / Schoone lyn zaat oly vernis*

**Maten en gewichten:** 1 Pont = 494.09 g  
1 Loot = 15.44 g

**Gereedschappen:** Glazen kolf (100 ml), warmtemantel, thermometer tot 200 graden,  
Handschoenen, metalen tang, glazen roerstaaf

Ingrediënt	Hoeveelheid volgens bron	verhouding	Voor ca 50 ml vernis	Proef
lyn zaat oly	1 Pont(=32 loot)	32	50 gram	50 gram
Mastix	1 Loot	1	1.56 gram	0,8 gram
Menie	1 Loot	1	1.56 gram	0,8 gram
Witte aluyn	1 Loot	1	1.56 gram	0,8 gram
Honing	Een weynig	0,324	0,51 gram	0,9 gram

1. Laat de harsen en de olie en de menie koken in een glazen kolf.
2. Doe er de honing bij.
3. nu is de vernis klaar.
4. nu zeef ik de vernis door een katoenen doek

### Waarnemingen :

1.

Schaal (verwarmingsmantel)	Tijd (t) in min.	Temp (T)in graden celcius	Waarneming
	?	115	De olie begint te borrelen
	?	120	De menie lost op in de olie en verliest z'n oranje kleur
5,5	15	165	Er drijven in de olie zwarte klompjes
5,5		165-175	De olie is transparant geworden en er is geen menie meer waar te nemen
	12 uur	Kamertemperatuur	In de olie heeft zich een scheiding voor gedaan. Bovenop drijft een deel heldere warmbruine olie. Het onderste deel is troebel.

**Receptuur 7- Pictorius 1747 / p352 / No160 / Schoone lyn zaat oly vernis**

**Maten en gewichten:** 1 Pont = 494.09 g  
1 Loot = 15.44 g

**Gereedschap:** Glazen kolf (100 ml), warmtemantel, thermometer tot 200 graden, Handschoenen, metalen tang, glazen roerstaaf

<b>Ingrediënt</b>	<b>Hoeveelheid volgens bron</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>Voor ca 50 ml vernis (:10)</b>
lyn zaat oly	1 Pont(=32 loot)	494,09 g	49 gram
Mastix	1 Loot	15,44 g	1.5 gram
Menie	1 Loot	15,44	1.5 gram
Witte aluyn	1 Loot	15,44	1.5 gram
Honing	Een weynig	5 g	0,5 gram

**Bereiding:**

1. Laat de harsen en de olie en de menie koken in een glazen kolf.

2. Nu zeef ik de vernis door een grove katoenen doek

Deze vernis is veel donkerder dan de vernis van 1.1 ik vermoed dat het komt door de hogere temperatuur waarop ik de olie heb verhit.

3. Doe er de honing bij.

4. Nu is de vernis klaar.

5. Nu zeef ik de vernis door een katoenen doek.

**Waarnemingen:**

1.

Schaal (verwarmingsmantel)	Tijd (t) in min.	Temp (T) in graden celcius	Waarneming
		180	Het borrelt nog niet
	20	190	
	40	190	Het borrelt nog niet. Er drijven weer donkerpaarse korrels in de olie
Eén nacht laten rusten			
7	15	130	
7	25	160	
7	35	170	Blijft hangen op deze temp
9	50	200	Kookt niet en blijft weer op deze temp. Hangen. Ik zet de schaal hoger
9-10	75	215	
9-10	80	235	
9-10	90	260	

**Receptuur 8- *Pictorius 1747/p430 / No. 7 / Een ander beschrijving van een Veneetsche Lak Vernis, en hoe daar mede gedaan wert.***

**Opmerking:** Onderstaende uitvoering van het recept omvat slechts een gedeelte van het originele recept

**Maten en gewichten:**

**Gereedschappen:** thermometer, glazen roerstaaf, Bekerglazen, kookplaat, linnen doek

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid volgens bron</b>	<b>Hedendaagse maten</b>	<b>Voor ca 50 ml vernis</b>
Visblasenlijm			
Huidenlijm			
Vermiljoen			
Demi-water			
Alcohol			

**Bereiding:**

1. Doe de visblasenlijm in een bekersglas met gelijke delen alcohol en water.
2. Doe hetzelfde met de hudenlijm.
3. Laat beide potten drie dagen weken.
4. Verwarm de potten en laat de lijmen smelten.
5. Giet de lijmen door een filterdoek en vangze op in aparte potten

**Voor gebruik:**

6. Doe een bergje vermiljoen in een bekersglasje voeg er een beetje visblasenlijm aan toe en bestrijk hiermee het hout.
7. Doe hetzelfde met de hudenlijm op een ander stuk hout.
8. Laat de lijmen drogen en bestrijk de plankjes 3 á 4 maal.
9. Schuur de plankjes glad.

**Waarnemingen:**

**Receptuur 9- Entrup Bavink 1839 / p13 / No. a / een spoedig drogend lijnolievernis**

**Maten en gewichten:** 1 pond = 1 kg  
1 lood = 15,44 g

**Gereedschappen:** glazen kolf (250 ml), warmtemantel, thermometer(300 graden)

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>: 40</b>
Lijnolie	6 Nederl. Ponden	6 kg	150 g
Goudglit(loodoxide)	½ Nederl pond	½ kg	13 g
<i>siccative</i> Witte vitriool(zinksulfaat)	goudglit. 2 looden	30,88 g	0,77 g

1. De ingrediënten mengen in een glazen kolf
2. De kolf verhitten en de olie koken tot er op de oppervlakte een huid ontstaat.
3. de pot van het vuur halen en zolang laten staan tot de vernis helder geworden is en de vervuilingen zijn bezonken.
4. Het vlies er van af halen en de vernis decanteren in een bewaarpot.

**Waarnemingen :**

**Tijd** \_\_\_\_\_ **Temperatuur** \_\_\_\_\_

**Receptuur 10- *Entrup Bavink 1839 / p19 / no 5a / Kopalvernissen uit  
lijnolie***

***Maten en gewichten:***

***Gereedschappen:***

## Receptuur 11- Entrup Bavink 1839 / p25 / no 6d / barnsteenvernis

**Maten en gewichten:** 1 pond = 1kg  
1 lood = 15,44 gr

### Gereedschappen:

Ingrediënten	Hoeveelheid	Omgerekend	(:10)	
Barnsteen	½ Ned. Pond	500 gr	50 gr	fossil hars
lijnolievernis	8 looden	123,52 gr	12 gr	
Terpentijnolie	8 looden	123,52 gr	12 gr	

1. doe de barnsteen in een glazen kolf
2. verhit de barnsteen totdat ze gesmolten is
3. Verhit de lijnolievernis op dezelfde temperatuur
4. giet al roerende het lijnolievernis bij de gesmolten barnsteen
5. laat dit 7 ½ minuut koken
6. haal het van het vuur en laat het handwarm worden
7. voeg er de terpentijnolie bij
8. De vervuilingen laten bezinken en de vernis afgieten in een schone pot
9. Als je het vernis gaat gebruiken kun je het eerst opwarmen.

### Waarnemingen :

**Receptuur 12- Entrup Bavink 1839 / p33 / no 3a / bereidingen van zuivere terpentijnolievernissen**

**Maten en gewichten:** 1 pond = 1kg  
1 lood = 15,44 gr

**Gereedschappen:** glazen kolf, warmtemantel, termometer

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>(:4)</b>
Venetiaansche terpentijn (= voornamelijk colofonium)	6 looden	92,64 g	23 g
Terpentijnolie	onbepaald		

**Bereiding:**

1. Doe de terpentijnolie in een glazen kolf en plaats hem in een warmtemantel. Laat de venetiaanse terpentijn smelten
2. Vervolgens voeg je er al roerende zoveel terpentijnolie aan toe tot dat de vernis de juiste consistentie heeft gekregen
3. laat het afkoelen
4. Als de vernis nog lauwwarm is druk je hem door een filterdoek

**Waarnemingen :**

1.

**Tijd**

**Temperatuur**

2.

**Tijd**

**Temperatuur**

**Receptuur 13- Entrup Bavink 1839 / p79 / no 4a / Kopalverniss met behulp van lavendelolie samengesteld**

**Maten en gewichten:** 1 pond = 1kg  
1 lood = 15,44 gr

**Gereedschappen:** glazen kolf, Warmtemantel, thermometer

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>(:2)</b>
Kopal	4 looden	61,76 g	31 g
Echte lavendelolie	2 looden	30,88 g	15 g
Alcohol	8 looden	123,52 g	62 g

**Bereiding:**

1. De kopal vermalen tot poeder en samen met de lavendelolie in een glazen kolf doen
2. giet de alcohol bij de kolf en laat het in een warmtemantel
3. Laat de onreinheden bezinken
4. giet de vernis af

**Waarnemingen :**

## Receptuur 14- *Entrup Bavink 1839/ p81/ Sandarak te zuiveren*

**Maten en gewichten:** onbepaald

**Gereedschappen:** erlenmeyerglazen, bekeerglazen , filtreerpapier, hotplate

### **Ingrediënten**

Potas

Gedemineraliseerd water

Sandarak

### **Bereiding:**

1. 10%, 20%, en 30% potas oplossing maken in demi water.
2. Sandarak 2 uur koken in de verschillende potasoplossingen.
3. Filteren.
4. De sandarak 4 maal spoelen met warm demi water.
5. De sandarak een half uur in demi water koken.
6. Filteren.
7. Met demi water spoelen 4 maal.
8. Filteren en laten drogen op vloeipapier.

### **Waarnemingen:**

## Receptuur 15- *Entrup Bavink 1839/ p118/ recept 10/ lakvernissen bij het gebruik van vermiljoen*

**Maten en gewichten:** 1 lood = 15,44 g  
1 Ned Pond = 1 kg

**Gereedschappen:** 2 glazen kolven, hitemantel glazen roerstafen, ijseren tang, handschoenen, thermometer, filtreerpapier.

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheden volgens bron</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>Voor ca. 50 ml vernis (:10)</b>
Sandarak	4 looden	61,76 g	6,2 g
Schellak	4 looden	61,76 g	6,2 g
Kolofonium	2 looden	30,88 g	3,1 g
Alcohol	½ Ned. pond	500 g	50 g
Vermiljoen	Onbepaald		

### **Bereiding:**

1. De harsen in een glazen kolf smelten.
2. Nadat de harsen zijn afgekoelt maak je er poeder van.
3. De verpoederde harsen worden met de alcohol in een kolf gedaan, dit word goed gemengd. De kolf wordt met een flexibele blaas afgesloten.
4. De kolf word verwarmd zo lang tot alles is opgelost.
5. Vervolgens word de kolf te rusten gezet tot alle onzuiverheden zijn bezonken.
6. De vernis wordt als laatste gefiltreerd.

### **Voor het gebruik:**

7. De vernis aanmengen met vermiljoen tot de verf de juiste dikte heeft.

### **Waarnemingen:**

1.

<b>Tijd (min)</b>	<b>Temperatuur (graden celcius)</b>	<b>Waarneming</b>
15	130	Alle harsen gesmolten
20	140	Alle harsen dunvloeibaar
22	150	

2. na het smelten zijn de harsen niet meer uit de kolf te bikken

**Receptuur 16- Entrup Bavink 1839 / p128 / No. 6b / Vast en zacht taai glansverniss**

**Maten en gewichten:** 1 pond = 1 kg  
1 lood = 15,44 g

**Gereedschappen:** Glasen kolf, hotplate stirrer, bekeerglas

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>Voor ca 100 ml (:5)</b>
	6 looden	92,64 g	19 g
<b>GEZUIVERD SANDARAK</b>			
Elemi	2 looden	30,44 g	6,2 g
Anime (kopal)	2 looden	30,44 g	6,2 g
Kamfer	½ lood	7,72 g	1,5 g
Alcohol	½ Ned. pond	0,5 kg	0,1 kg

**Bereiding:**

1. De harsen verpoederen.
2. De harsen en de alcohol in een kolf doen en al roerende verhitten tot alles is opgelost.

**Verwerking:**

Deze vernis kan gebruikt worden om aan met waterverven bestreken vlakken een beschermend bekleedsel te geven.

## Receptuur 17- *Entrup Bavink 1839 / p129 / N. 6d / rood meubelvernis*

**Maten en gewichten:** 1 lood = 15,44 g  
1 Ned Pond = 1 kg

**Gereedschappen:** glazen kolf, hotplate stirrer, termometer, bekeerglas, koeler

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>Voor ca 50 ml (:10)</b>
Schellak	2 looden	30,88 g	3,1 g
Kolofonium	2 looden	30,88 g	3,1 g
Sandarak	3 looden	46,32 g	4,6 g
Venetiaanse terpentijn	3 looden	46,32 g	4,6 g
Drakenbloed	½ lood	7,72 g	0,77 g
Alcohol	½ Ned. Pond	500 g	50 g

### **Bereiding:**

1. De ingrediënten worden in een glazen kolf gedaan.
2. Op de kolf wordt een koeler gezet. De kolf wordt onder roeren zo lang verhit tot alle harsen gesmolten zijn.
3. De vernis wordt door een katoenen doek gefilterd.

### **Waarnemingen :**

**Receptuur 18- Entrup Bavink 1839 / p130 / No. 8b Vernis voor toilet- en  
werkdoozen met portretten, landschappen en andere  
schilderstukken**

**Maten en gewichten:** 1 Ned. Pond = 1 kg  
1 lood = 15,44 gr

No	Ingrediënten	Hoeveelheid	Omgerekend	Nodig voor ca 150ml (:8)
1	Sandarak	5 looden	77,2 g	9,7 g
2	Mastix	2 looden	30,88 g	3,9 g
3	Kamfer	0,25 looden	3,86	0,48 g
4	Alcohol	1 ½ Ned. Pond	1,5 kg	0,19 kg

**Bereiding:**

1. Maal de harsen tot poeder.
2. Doe de ingrediënten in een glazen kolf en verwarm ze au bain marie tot de harsen opgelost zijn.
3. Filtreer de vernis door een doek.

**Waarnemingen:**

**Receptuur 19- Entrup Bavink 1839 / p132 / No 9a / Hout, het mahonie  
gelijkende af te trekken (Beizen).**

**Maten en gewichten:** 1 Ned. Once = 100 g  
1 lood = 15,44 g

**Gereedschappen:** erlenmeyer, hotplate, trechter, katoenen zeef, bekeerglas, kwast

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>Voor ca 100 ml (;12)</b>
Roodbruin verfroot (meekrap wortel)	2 ½ Ned. Oncen	250 g	21 g
Geelhout	8 looden	123,52 g	10 g
Regenwater	12 ½ Ned. Oncen	1250 g	104 g

**Bereiding:**

1. Maal de meekrap tot poeder met de koffiemolen.
2. Voeg de ingrediënten bij elkaar in een bekeerglas.
3. Kook het geheel een half uur.
4. Zeef het.
5. Kwast het hout hiermee terwijl de vloeistof nog kokend heet is.
6. Bestrijk het hout met de kokend hete vloeistof tot het de juiste kleur heeft bereikt.

**Waarnemingen :**

**Receptuur 20- *Entrup Bavink 1839 / p132 / no 9b / tot rood  
aftrekkingsmiddel***

**Maten en gewichten:** 1 lood = 15,44 g

**Gereedschappen:** hotplate-stirrer, koeler, bekersglas, kolf, thermometer

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>Voor ca. 100 g</b>
kurkuma (= geel wortel)	½ lood	7,72 g	3,9 g
drakenbloed	½ lood	7,72 g	3,9 g
alcohol	13 looden	200,72 g	100 g

**Bereiding:**

1. De ingrediënten in een glazen kolf doen.
2. Op de kolf een koeler plaatsen.
3. Gedurende 3 dagen bij 55 graden celcius al roerende au bain marie verwarmen.
4. Met deze warme vloeistof het hout vele keren bestrijken.

**Waarnemingen :**

**Receptuur 21- Entrup Bavink 1839 / p133 / No. 9c / tot donkere mahonie kleuren neemt men**

**Maten en gewichten:**  
1 Ned. Pond = 1 kg  
1 Ned ons = 100 g  
1 lood = 15,44 g

**Gereedschappen:** erlenmeyer, hotplate, katoenen zeef, trechter, kwast, spons, 2 bekersglazen

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>Voor ca 100 ml (:12)</b>
Verfroot (meekrap)	2 ½ Ned. oncen	250 g	21 g
Kamfer	8 looden	123,52 g	10 g
Demi water	12 ½ Ned. Oncen	1250 gr	104 gr

**Bereiding:**

1. De meekrap wordt tot poeder vermalen.
2. De ingrediënten worden bij elkaar in een glazen kolfgdaan en een half uur lang gekookt.
3. Giet het door een zeef.
4. Bestrijk het hout met het hete filtraat zolang tot het hout de gewenste kleur heeft.
5. Wacht tot het hout droog geworden is.

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>Voor 250 ml (:4)</b>
Potas	½ lood	7,72 g	1,9 g
Demi water	1 Ned. pond	1 kg	250 g

6. Vervolgens worden de ingrediënten in bovenstaande tabel in oplossing gebracht.
7. Met een spons word deze oplossing zachtjes op het hout aangebracht.

**Waarnemingen :**

**Receptuur 22- Entrup Bavink 1839 / p133 / No. 9d Een rood bijtmiddel  
(Beize) bekomt men uit:**

**Maten en gewichten:** 1 Ned. Pond = 1 kg  
1 lood = 15,44 gr  
1 Ned. Ons = 100 gr

**Gereedschappen:** erlenmeyer, trechter, filterdoek, 2 bekeerglazen

No	Ingrediënten	Hoeveelheid	Omgerekend	Nodig voor ca 150ml (:8)
1	Braziliënhout	½ Ned. Pond	500 g	63 g
2	Demi water	12 ½ Ned. Oncen	1250 g	156 g
3	Potas	2 loden	30,88 g	3,9 g
En		2 loden	30,88 g	3,9 g
4	<b>ALUIN</b>	½ Ned .pond	500 g	63 g
5	<b>DEMI WATER</b>			

1. De ingredienten 1,2 en 3 in een erlenmeyer mengen.
2. Al roerend 2 dagen zacht verwarmen (ca. 50°C).
3. Filtreren door een katoenen doek.
4. Het filtraat verhitten.
5. Hiermee het hout net zo lang bestrijken tot het mooi rood is.
6. Ondertussen de aluin (4) oplossen in het water (5).
7. Wanneer het hout nog nat is bestrijk je het met de aluinoplossing.
8. Nabehandelen met vernis op blz 130 (no 8b, Vernis voor toilet- en werkdoozen).

**Waarnemingen :**

**Receptuur 23- Entrup Bavink 1839 / p134 / no 10a / mahoniehout  
gelijkend lak voor houten voorwerpen**

**Maten en gewichten:** 1 lood = 15,44 gr

**Gereedschappen:** Vijzel, wrijfsteen, kwasten, linnen doek, spons, vilt

No	Ingrediënten	Hoeveelheid	Omgerekend	Benodigd (:2)
1		4 looden	61,76 gr	31 gr
	<b>ENGELS ROOD</b>			
2	Drakenbloed	2 looden	30,88 gr	15 gr
3	Hertshoornzout	½ lood	7,72 gr	3,9 gr
4	Gestampde steen	1 lood	15,44 gr	7,7 gr
5	Lijnolievernis (No.a, p 13)			
6	Kopallakvernis/terpentijnolievernis (No. 3a, p33)			

**Bereiding:**

1. Alle ingrediënten worden afzonderlijk fijn gemalen en eventueel gezeefd.
2. Vervolgens worden 15 g engels rood en 5 g drakenbloed gemengd en met lijnolievernis afgewreven.
3. Dit word met dezelfde vernis zodanig aangevuld tot er een erg dunne verf ontstaat.
4. Hiermee wordt het hout bestreken.
5. Meteen wordt het hout geschuurd met puimsteen.
6. Gedurende het schuren wordt het hout ook bestreken met de vernis om ervoor te zorgen dat het nat blijft.
7. Vervolgens word onder voortdurend opstrijken van de verf deze afgeschuurd met schaafgras.
8. Nu word het hout met een natte spons en vervolgens met een linnen doek schoongeveegd.
9. 5 g engels rood en 5 gr drakenbloed worden in de gestampde steen en het hertshoornzout worden ieder apart met lijnolievernis gewreven en daarna gemengd.
10. Met dit mengsel word het hout met een stuk vilt gepolijst.
11. Nadat het hout mooi glanzend is geworden word het nog een laatste keer gepolijst met vilt en droog hertshoornzout.
12. Ter bescherming word het geheel afgewerkt met een kopallakvernis of een terpentijnolievernis.
13. Deze vernis word zeer gelijkmatig opgebracht zodat ie niet meer geslepen hoeft te worden.

**Waarnemingen :**

**Receptuur 24- Entrup Bavink 1839 / p136 / no 10b / mahoniehout  
gelijkend lak voor houten voorwerpen:**

**Maten en gewichten:** 1 pond = 1kg  
1 lood = 15,44 gr

**Gereedschappen:** Wrijvsteen, glasloper, katoenen filterdoek

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>
<b>FIJNE BLEEKRODE GEBRANDE OKER</b>	onbepaald
Barnsteenvernis (No. 6d p25)	onbepaald
Lijnolievernis (No. A, P13)	onbepaald
lakvernis	onbepaald

**Bereiding:**

1. De oker met weinig lijnolievernis afwrijven.
2. De verf verdunnen met de barnsteenvernis zo dat deze licht en helder van kleur, zeer vloeibaar en derhalve in staat om diep in het hout te kunnen dringen.
3. Dit wordt door een katoenen doek gefilterd.

**Verwerking:**

4. 3 á 4 bestrijkingen zijn mogelijk al voldoende

**Waarnemingen:**

**Receptuur 25- Entrup Bavink 1839 / p141 / No. 13b / Purpervervige kleur**

**Maten en gewichten:** 1 pond = 1 kg  
1 lood = 15,44 g  
1 Ned. Once = 100 g

**Gereedschappen:** Glasen kolf, warmtemantel

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>:10</b>
Campechehout	½ Ned.pond	500 g	50 g
Braziliën- of provinciehout	8 looden	123,52 g	12 g
potas	¼ lood	3,86 g	0,39 g
Demi-water	25 Ned. Ons	2500 g	250 g

**Bereiding:**

1. De verfhouten malen en 1 ½ uur lang koken met de helft van het demi water
2. De potas los je op in de andere helft van het water
3. Het hout bestrijken met het hete verfwater, zolang tot de juiste kleur bereikt is
4. Laat het drogen en bestrijkt het met een spons gedrenkt in de potas-oplossing

**Waarnemingen :**

**Receptuur 26- Entrup Bavink 1839 / p144 / no 15 / Houten voorwerpen schildpaddig of gemarmerd te verlakken**

**Maten en gewichten:**

**Gereedschappen:** Bekerglasen

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>:10</b>
	Onbepaald	Ca 30 gram ?	

**MENIE\***

Lijm of  
lijnolievernis  
lakvernis

1. Op het glad gepolijste hout word een grondverf aangebracht door fijn poeder van menie met lijmwater of met goede lijnolievernis aan te mengen. Deze grondverf word verder aangemengd met Rusgeel totdat de schildpad grondkleur bereikt is.
2. bedek de oppervlakte met een doorschijnend lakvernis

**Waarnemingen :**

**Receptuur 27- Entrup Bavink 1839 / p145 / no 16 / Rood lak voor fijne  
soorten van hout**

**Maten en gewichten:** 1 pond = 1 kg  
1 lood = 15,44 g

**Gereedschappen:** Bekerglazen, filterdoek, hotplate, wollen lappen, zachte borstel

Ingrediënten	Hoeveelheid	Omgerekend	(:10)
	½ Ned. Pond	0,5 kg	0,05 kg
<b>ROOD ZEGELLAK (PIJPLAK)</b>			
Meekrapoeder	2 ½ looden	38,6 g	3,9 g
Cochinille	2 ½ looden	38,6 g	3,9 g
? Kermesbessen	2 ½ looden	38,6 g	3,9 g
Potas	1 lood	15,44 g	1,5 g
Alcohol	½ Ned. Pond	0,5 kg	0,05 kg
Demi-water	2 ½ Ned. Pond	2,5 kg	0,25 kg
Salpeterzuur			
Nootolievernis			
(No. 4, p57)			

**Bereiding:**

1. Het pijplak wordt in het demi-water gekookt tot de kleur uitgetrokken is.
2. Filter het door een doek.
3. Voeg het filtraat en het meekrapoeder in een bekeerglas bijeen.
4. Laat dit zolang koken tot ¼ deel van de vloeistof over is.
5. Filtreer het nogmaals door een doek.
6. Vermaal de cochenille en de kermesbessen en doe ze met de potas bij de alcohol in een glazen kolf. Laat dit au bain-marie verwarmd (50 á 60°C) twee dagen staan. Schud het regelmatig om.
7. Laat het afkoelen en filter het door een doek
8. Giet dit filtraat vervolgens bij het filtraat van stap 5.
9. Om de rode kleur te verhogen druppel je net zo lang salpeterzuur in deze oplossing tot de gewenste kleur is bereikt.

Ingrediënten	Hoeveelheid
<b>PUIMSTEEN</b>	
Aluin	Gelijke delen van elke stof
Kalamijnsteen	
Rood gecalcineerd	
ijzervitriool	

10. De Ingrediënten in bovenstaande tabel worden verpoederd en gemengd.
11. Met dit mengsel wordt het hout gladgeschuurd met een wollen lap.
12. Met een zachte borstel wordt vervolgens de rode vloeistof uit stap<sup>3</sup> goed ingewreven. Dit wordt meerdere keren gedaan.
13. Afwerken met Nootolievernis

## Receptuur 28- *Entrup Bavink 1839 / p150 / no 19b / met roode verf*

*Maten en gewichten:*

*Gereedschappen:*

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>:10</b>
	Onbepaald	Ca 30 gram	
<b>MENIE</b>			
Lijnolie	Onbepaald		
Lijnolievernis	Onbepaald		
Lakvernis	Onbepaald		
Vermiljoen (kwiksulfaat)	Onbepaald		
Uit lijnolie vervaardigd kopalvernis	Onbepaald		

1. wrijft de menie met gelijke delen lijnolievernis en zuivere lijnolie
2. verdun deze verf met zuivere lijnolie en breng de grondlaag op
3. voor de tweede laag gebruik je de afgewreven onverdunde verf uit 1 en daarbij voeg je een mengsel van gelijke delen lijnolievernis en terpentijnolie
4. De derde laag wordt bereid als de tweede. Nu wordt er echter vermiljoen aan de verf toegevoegd, zoveel dat de gewenste kleur is bereikt
5. De laatste laag bestaat uit een uit lijnolie vervaardigd kopalvernis

**Waarnemingen :**

**Receptuur 29- Entrup Bavink 1839 / p151 / no 19c / Eene goede roode  
verf bekomt men uit**

**Maten en gewichten:** 1 pond = 1 kg  
1 lood = 15,44 g

**Gereedschappen:** Glasen kolf, warmtemantel, bekeerglas, thermometer, trechter

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>Voor ca 100 ml (:10)</b>
Sandarak	12 looden	185,28 g	19 g
Schellak	6 looden	92,64 g	9,3 g
Spiegelhars(colofonium)	8 looden	123,52 g	12 g
Venetiaanse terpentijn	12 looden	185,28 g	19 g
Vermiljoen	2 looden	30,88 g	3,1 g
Alcohol	1 Ned. Pond	1 kg	0,1 kg

**Bereiding:**

1. De harsen tot poeder malen
2. de harsen met de alcohol in een glasen kolf doen en verwarmen in een warmtemantel tot alle harsen gesmolten zijn
3. voeg er de terpentijn bij en verhit het au bain marie zo lang tot alles is opgelost en laat het afkoelen
4. filter het door een doek
5. wrijf met een gedeelte van de vernis met de vermiljoen.
6. voeg de rest van het vernis bij de verf en meng het goed

**Waarnemingen :**

### Receptuur 30- *Miehr 1852 / p73/ Rothe beize*

**Maten en gewichten:** 1 Loth = 15,6 gr

**Gereedschappen:** erlenmeyer, filterdoek, trechter, bekeerglas, hotplate

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>Voor ca 200 ml (:6)</b>
Fernambuk gemalen	8 Loth	124,8 gr	21 g
Demi water	3 Maass	?	200 ml
Aluin	4 Loth	62,4 gr	10 g
Weinsteenzuur	4 Loth	62,4 gr	10 g
Soda	4 Loth	62,4 gr	10 g

#### **Bereiding:**

1. Doe het fernambuk en het regenwater met aluin , wijnsteenzuur of soda in een erlenmeyer.
2. Laat dit zo lang koken tot de beits de gewenste kleur heeft.
3. Filter het door een doek.
4. De kleur wordt beoordeeld door wat van de vloeistof op een plankje te laten druppelen en het met de vinger uit tewrijven.
5. Als het klaar is kan het hout met deze vloeistof worden bestreken.

#### **Waarnemingen :**

## Receptuur 31- *Miehr 1852 / p78 / von einer Beize zur Nachahmung des Mahagoniholzes*

**Maten en gewichten:** 1 Loth = 15,6 gr  
1 Pfund = 32 Loth = 499g

**Gereedschappen:** bekeerglazen, kwast, filterdoek, proefplankje

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>Voor ca 200 ml (:5)</b>
Salpeterzuur	Onbepaald	Oplossingen van salpeterzuur van 20, 40 en 60 % maken.	
Demiwater	Onbepaald		
Drakenbloed	3 Loth	46,8	9,4 g
Alcohol	2 Pfund	998 g	200 g
Soda	1 Loth	15,6 g	3,1 g

### **Bereiding:**

1. Salpeterzuur verdunnen met water en hiermee het geschaafde hout behandelen(kwasten).
2. De drakenbloed oplossen in alcohol en de Soda erbij voegen. Dit mengsel vervolgens filtreren.
3. Dit mengsel met een kwast opbrengen, dit enige malen herhalen.

### **Waarnemingen :**

## Receptuur 32- *Miehr 1852 / p80 / Roth mit Krapp*

**Maten en gewichten:**  
1 Loth = 15,6 gr  
1 Unze = 2 Loth = 31,25 g  
1 Pfund = 499 g

**Gereedschappen:** Bekerglazen, trechter, filterdoek, kwasten

<u>Ingrediënten</u>	<u>Hoeveelheid</u>	<u>Omgerekend</u>	<u>Voor ca 200 ml (:5)</u>
Krapp	3 Unzen	93,75	19 g
Demiwater	2 Pfund	998 g	200 g

### **Bereiding:**

1. De krapp en het water in een bekersglas doen en tot 70 (= ca. 90 C) graden Reaumur verhitten.
2. Verder verhitten tot 80 graden Reaumur (=100 C) tot de kleur veranderd.
3. Filtreren.
4. Het te beitsen oppervlak voorbeitsen met een aluinoplossing.
5. Het hete krapp-filtraat met een kwast op het houtoppervlak aanbrengen.

**Waarnemingen :**

### Receptuur 33- *Miehr 1852 / p80 / Roth mit Brasilienholz*

**Maten en gewichten:**  
1 Loth = 15,6 gr  
1 Unze = 2 Loth = 31,25 g  
1 Pfund = 499 g

**Gereedschappen:** bekersglazen, filtdoek, trechter, proefplankjes, kwast

<u>Ingrediënten</u>	<u>Hoeveelheid</u>	<u>Omgerekend</u>	<u>Voor ca ml (:2)</u>
Fernambuk	1/3 Unze	10,4 g	5,2 g
<i>Zuur</i> Aluin	1 Unze	31,25 g	17 g
Demiwater	2 ½ Pfund	1247,5 g	624 g
<i>Basisch</i> Potas	4 Grammen	4 g	2 g

#### **Bereiding:**

1. Kook het fernambuk en de aluin een half uur in het water.
2. Filtreer het.
3. Damp het in tot ca. 125 gram
4. Voeg de potas toe.
5. Bestrijk het hout met de hete oplossing.

#### **Waarnemingen :**

**Receptuur 34- I.I.H. 1772-1784 / p 90 / Root hout te maaken**

**Maten en gewichten:**

**Gereedschappen:** bekerglas, hotplate, thermometer

**Ingrediënten:** rode ossetongewortel, notenolie

**Bereiding:**

↳ rode wortel.

1. Verpoeder de ossetongewortel.
2. Meng de ossetongewortel met de notenolie.
3. Verwarm het mengsel.
4. bestrijk het hout hiermee.

**Receptuur 35- I.I.H. 1772-1784 / p 272 / Hout rood verven.**

***Maten en gewichten:***

***Gereedschappen:*** bekersglas, hotplate, thermometer

***Ingrediënten:*** demi-water, ongebluste kalk (calciumoxide), aluin, brasilhout

***Bereiding:***

1. Doe water bij de ongebluste kalk en laat het 12 uur staan.
2. Filtreren
3. Giet er nog wat water bij.
4. Voeg er wat vepoederd aan toe.
5. Maak een aluinoplossing van 25 %.
6. Behandel de proefplank met deze aluinoplossing.
7. Bestrijk het hout vervolgens met de oplossing van brasilhout opdat het mooi rood wordt.

**Receptuur 36- Eikelenberg 1679-1704 / p. 185 / Van de roode verven**

***Maten en gewichten:***

***Gereedschappen:*** bekeerglas, filter

***Ingrediënten:*** demi-water, vermiljoen, krijt (calciumcarbonaat), gomwater

***Bereiding:***

1. Wrijf de vermiljoen met water tot het geelachtig wordt.
2. Filtreren en op krijt doen om het water te verliezen
3. Voor het aanbrengen op hout wordt de vermiljoen aangemaakt met gomwater.

## Receptuur 37- *Schmidt 1891 / p. 100 / Rot aus Fernambuk*

**Maten en gewichten:**

**Gereedschappen:** Bekerglazen, hotplate, kwast, proefplankje

<b>Ingrediënten</b>	<b>Verhouding</b>	<b>Voor ca ml</b>
Fernambuk	4	20 g
Aluin	4	20 g
Demi-water	8-10	45 kg
Gelatine	1	5 g

### **Bereiding:**

1. Los de gelatine een aantal dagen van te voren op in alcohol.
2. Kook de fernambuk en de aluin met het water.
3. Voeg er de gelatine al roerende aan toe.
4. Laat het mengsel tot de helft inkoken.
5. Breng de beits heet op het hout aan.

### **Waarnmingen:**

**Receptuur 38- Schmidt 1891 / p. 102 / No. 4 / Violet nach Stubenrauch**

**Maten en gewichten:**

**Gereedschappen:** Bekerglazen, hotplate, kwast, proefplankje

<b>Ingrediënten</b>	<b>Verhouding</b>	<b>Voor ca ml</b>
Indigo	1	20 g
Demi-water	4	20 g
Vitroolie (zwavelzuur)	4-5	5 g
Beits: Rot aus Fernambuk p. 100		

misschien wel  
wg een gevonden  
Kamiel?

**Bereiding:**

1. Los de indigo op in het water.
2. Voeg hier al roerende de zwavelzuur aan toe.
3. Bestrijk hier mee het hout.
4. Bestrijk vervolgens het hout met de rode beits.

**Waarnemingen:**

### Receptuur 39- *Anonim 1777 / p. 75 / Om arabische gomme te bereiden*

**Maten en gewichten:** 1 ounce = 26,9 g  
1 pint = 0,6 l

**Gereedschappen:** Bekerglazen, hotplate, kwast, proefplankje

<b>Ingrediënten</b>	<b>Hoeveelheid</b>	<b>Omgerekend</b>	<b>Voor ca 200 ml (3)</b>
Arabische gom	4 oncen	107,6 g	36 g
Demi-water	1 pint	0,6 l	0,2 l

#### **Bereiding:**

1. Maal de Arabische gom tot poeder.
2. Doe het water bij de gom en laat het een aantal dagen staan.
3. Fitreer het door een linnen doek

#### **Waarnemingen:**

**Receptuur 40- Dossie 1758 / p. 435 / Of staining wood red.**

**Maten en gewichten:**

**Gereedschappen:** kwast, proefplank, bekerglazen

No.	Ingrediënten	Hoeveelheid	Omgerekend	Voor ca 200 ml (3)
1	Brasielhout	1 ounce		
2	Demi-water	1 gallon		
3	Potas	1 pound		
4	Aluin	2 ounces		
5	Demi-water	A quart		

**Bereiding:**

1. Doe No. 1,2 en 3 bij elkaar in een pot voor drie dagen.
2. Breng het mengsel aan de kook en bestrijk hiermee het hout.
3. Ondertussen los je No. 4 op in 5 en je bestrijkt het hout met het aluinwater terwijl het nog vochtig is.

**Waarnemingen:**

**Receptuur 41- Dossie 1758 / p. 437 / Of staining wood of mahogaony colour.**

**Maten en gewichten:**

**Gereedschappen:** kwast, proefplank, bekeerglazen

No.	Ingrediënten	Hoeveelheid	Omgerekend	Voor ca 200 ml (3)
1	Meekrap	½ pound		
2	Geelhout	1/3 pound		
3	Demi-water	1 gallon		

**Bereiding:**

1. Vermaal de meekrap en het geelhout.
2. Doe 1, 2 en 3 bij elkaar.
3. Breng dit aan de kook en beits hiermee het oppervlak meerdere malen.

**Waarnemingen:**

**Opmerking:**

Als afwerking wordt aangeraden een schellakvernis te gebruiken of om het hout in te wrijven met drogende olie.

**Receptuur 42- Dossie 1758 / p. 437 / Of staining wood of mahogany colour.**

**Maten en gewichten:**

**Gereedschappen:** kwast, proefplank, bekerglazen

No.	Ingrediënten	Hoeveelheid	Omgerekend	Voor ca 200 ml (3)
1	Meekrap	½ pound		
2	Geelhout	1/3 pound		
3	Demi-water	1 gallon		
4	Potas	¼ ounce		
5	Demi-water	1 Quart		

**Bereiding:**

1. Vermaal de meekrap en het geelhout.
2. Doe 1, 2 en 3 bij elkaar.
3. Breng dit aan de kook en beits hiermee het oppervlak meerdere malen.
4. Meng 4 en 5 en verwarm het.
5. Breng de potasoplossing heet aan als het hout droog is.

**Waarnemingen:**

**Opmerking:**

Als afwerking wordt aangeraden een schellakvernis te gebruiken of om het hout in te wrijven met drogende olie.

**Receptuur 43- *Buonanni 1742 / p.188 /***

***Maten en gewichten:***

***Gereedschappen:*** kwast, proefplank, bekeerglazen

***Ingrediënten:*** Vermiljoen, Visblazenlijm, Demi-water

***Bereiding:***

1. Laat de vislijm enkele dagen weken in water en smelt het dan af.
2. Vermeng de vermiljoen met de lijm.
3. Breng de lijm gelijkmatig met een kwast aan op het hout.
4. Werk het af met een vernis.

**Receptuur 44- *Buonanni 1742 / p.188 /***

***Maten en gewichten:***

***Gereedschappen:*** kwast, proefplank, bekeerglazen

***Ingrediënten:*** Vermiljoen, gomwater , Demi-water

***Bereiding:***

1. Vermeng de vermiljoen met het gomwater.
2. Bestrijk hier het hout mee.
3. Werk het af met een vernis.

## Receptuur 45- *Buonanni 1742 / p.188 /*

### **Maten en gewichten:**

**Gereedschappen:** kwast, proefplank, bekeerglazen, hotplate

**Ingrediënten:** Brasieelhout, kalkwater (oplossing van calciumhydroxide in water), demiwater, Aluin, Gomwater

### **Bereiding:**

1. Los calciumhydroxide op in water.
2. Giet het kalkwater op geschaafd brasieelhout zodat het onder komt te staan en laat het een nacht staan.
3. Laat het inkoken tot de helft van 't vocht is verdampt.
4. Filtreer het.
5. Als het nog heet is wordt er de verpoederde aluin bij gedaan.
6. Dit kan worden gefiltreerd.
7. Het poeder dat overblijft kan met gomwater op het hout worden aangebracht.

## **Bijlage 7, technische gegevens**

### *Zeiss Axioplan 2 Microscoop*

**Hal 100 (halogen illuminator)**, 12V/100W. Cat.no. 447219 and 380079-9540

**HBO 100 (gas discharge illuminator Mercury)**, VXHC 75/100 Kf 1b transformer.

Cat.no. 458450.

**UV filters** Application: UV H 365

Excitation filter: BP 365/12 (excitatie golflengte)

Dichroic beam splitter: FT 395

Barrer filter: LP (long Pass) 397

Filterset order no. 487901-9901

**Digital camera Axiocam 35mm SLR,**

CCD sensor

14 bits per pixel

Local resolutions up to 3900x3090

Exposure time up to 40sec.

**Fotoprogramma Axiovision 3.0,**

Scaling to: 8 bit

Conversion: squareroot

Resolution: 1300x1030 interpolated

Colormode: RGB

Leverancier: Carl Zeiss Jena GmbH

Zeiss Group

Unternehmensbereich Mikroskopie

D-07740 Jena

Telefon: (0 36 41) 64 29 36

Fax: (0 36 41) 64 31 44

Internet: [mikro@zeiss.de](mailto:mikro@zeiss.de)

<http://www.zeiss.de>

*SEM/EDX (Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive X-ray spectrometry)*

**SEM** Jeol, typeserie 5900

**EDX** Noran