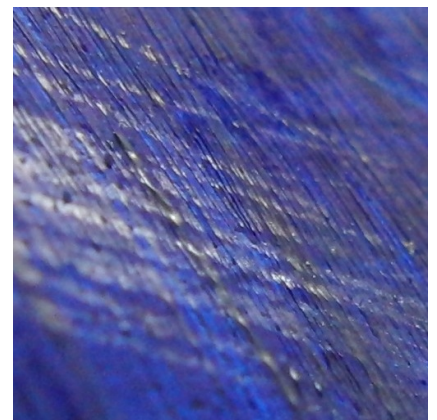


Lokalt glättade ytor på matt oljemåleri

- tre metoder som kan regenerera ytstrukturen



Hillevi Rindström

Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen i
Kulturvård, Konservatorprogrammet

15 hp

Institutionen för kulturvård
Göteborgs universitet

2014:01

Lokalt glättade ytor på matt oljemåleri

- tre metoder som kan regenerera ytstrukturen

Hillevi Rindström

Handledare: Ingalill Nyström

Kandidatuppsats, 15 hp
Konserverprogram
Lå 2013/14

Program in Integrated Conservation of Cultural Property
Graduating thesis, BA/Sc, 2014

By: Hillevi Rindström
Mentor: Ingalill Nyström

Localised abrasions on matte oil paint
- three potential methods to regenerate the surface structure

ABSTRACT

The thesis aims to investigate the suitability of three methods for regenerating a porous, matte surface structure in glossy abraded areas, these being scalpel, acetone and 3T (a combination of triethanolamine, Triton X-100 and triammonium citrate). The study focused on abrasions on young, matte oil paint and alkyd oil paint where no visible loss had occurred. Tests were conducted on two test plates, one comprising a 12 year-old oil painting containing white lead and caput mortuum on a gesso primer, the other comprising alkyd oil paintings of differing thicknesses and textures on similarly absorbent grounds. Ocular and stereomicroscopic inspections of the test surfaces were undertaken, whereby the efficacy of the respective methods was measured in terms of reduced gloss. Further analysis using a scanning electron microscope yielded topographical images indicating that the structure and grain of the surfaces resembled those of the intact paint after contact with acetone and 3T. Unlike acetone and 3T, the scalpel produced a matte effect by means of the introduction of small troughs, increasing the unevenness of the surface and implying a greater diffusion of reflected light. Acetone created the most palpable matte effect, likely thanks to the substance's capacity to leach the oil paint film. Acetone also afforded the opportunity to work with substantial precision and speed. 3T produced a matte effect on both alkyd and traditional oil paint, although application time varied due to the disparity in the paints' reactivity. Caput mortuum reacted first, followed by white lead. Alkyd oil paint required the longest contact duration before a matte effect on the surface was achieved. When utilising 3T, residue remained on the surface which required removal by rolling a water-soaked cotton swab over the affected area. In doing so, traces of 3T spread beyond the marked area, producing a matte effect on a larger area than intended. The textural variations in the alkyd oil paint did not appear to be of significance for the effectiveness of the respective methods. A summary of the thesis is provided in English.

Title in original language: Lokalt glättade ytor på matt oljemåleri- tre metoder som kan regenerera ytstrukturen

Language of text: Swedish

Number of pages: 47

Keywords: matte oil paint, alkyd, abrasion, gloss damages, acetone, scalpel, Triton X-100, Triethanolamine, 3T, SEM

ISSN 1101-3303

ISRN GU/KUV—14/01--SE

Förord

När jag skulle hitta ett uppsatsämne kom jag att tänka på en speciell retuschering jag fick göra under min praktikperiod. Skadan som retuscherades hade inget synligt färgbortfall, utan var en lokalt glättad yta på ett matt oljemåleri. Erfarenheten med konserveringsåtgärden väckte nya funderingar kring ämnet och om det skulle gå att dämpa glansen på liknande skador utan att behöva täcka över originalfärgskiktet med något. När jag frågade några erfarna målerikonserveratorer vilka åtgärder de brukar använda vid frottageskador på matt oljemåleri var det många som svarade att de brukade lämna sådana skador obehandlade då de ofta såg det som patina. För att kunna motivera mitt ämnesval ställde jag mig frågan om det var inom konservering av monokromt och modernt måleri som studien skulle kunna bli mest användbar, eftersom patina på sådana föremål inte är lika accepterat.

Tillsammans med min handledare diskuterade vi olika metoder som skulle innebära att den glättade ytan återgick till en porös och matt färgfilm. Jag valde att fördjupa mig i tre av dessa metoder som kunde vara relativt lättillgängliga och vanligt förekommande medel i många konservatorsateljéer.

Jag vill tacka min handledare Ingalill Nyström som hjälpte mig att formulera mitt uppsatsämne, för värdefulla kommentarer och för all tid hon avsatte för analyseringen med SEM:et. Jag vill också tacka: Bibliotekspersonalen på Geovetarcentrum som skickade artikelkopior till min hemadress så att jag kunde skriva från en annan ort, David Cornell som hjälpte mig med prepareringen av proverna inför analyseringen, Katarina Havermark och Malin Borin som delade med sig av sina erfarenheter kring ämnet, mina klasskamrater från måleriinriktningen som gav mig bra tips, och till mina nya klasskamrater i textil/papper för att jag känt mig välkommen och för bra idéer och synpunkter. Slutligen vill jag rikta ett stort tack till Charlotta Hanner Nordstrand för sitt fina engagemang och stöd under terminen, och till min sambo Jeremy Gatti för support under hela skrivandeprocessen.

Hillevi

INNEHÅLL

Titelsida

Abstract

Förord

KAPITEL 1. INLEDNING

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1.1 Bakgrund | 12 |
| 1.2 Problemformulering | 12 |
| 1.3 Syfte och frågeställningar | 13 |
| 1.4 Källor och tidigare forskning | 14 |
| 1.5 Metod och material | 14 |
| 1.6 Avgränsningar | 15 |
| 1.7 Disposition | 15 |

KAPITEL 2. FROTTAGESKADOR PÅ MATT MÅLERI

| | |
|-----------------------|----|
| 2.1 Diffus reflektion | 16 |
| 2.2 Matt oljemåleri | 16 |
| 2.3 Frottageskador | 17 |

KAPITEL 3. KONSERVERINGSETIK

| | |
|--|----|
| 3.1 Etik och värden | 18 |
| 3.2 Reversibilitet | 19 |
| 3.3 Konserveringsetik kring monokroma, matta färgskikt | 19 |

KAPITEL 4. TESTMATERIAL I EXPERIMENTDELEN

| | |
|---|----|
| 4.1 Oljefärg och alkydoljefärg | 20 |
| 4.1.1 Oljefärgs känslighet för högt pH och ökad konduktivitet | 21 |
| 4.2 Skalpell | 22 |
| 4.3 Aceton | 22 |
| 4.4 3T | 23 |
| 4.4.1 Triammoniumcitrat | 23 |
| 4.4.2 Trietanolamin | 24 |
| 4.4.3 Triton X- 100 | 25 |

KAPITEL 5. EXPERIMENTDEL OCH METODUTVÄRDERING

| | |
|--|----|
| 5.1 Tillverkning och förberedelse av provplattor | 27 |
| 5.2 Genomförande och en första bedömning av resultatet | 28 |
| 5.2.1 Genomförande med skalpell | 29 |
| 5.2.2 Genomförande med aceton | 29 |
| 5.2.3 Genomförande med 3T | 30 |
| 5.3 Okulärundersökning med stereomikroskop | 31 |
| 5.4 Okulär, topografisk undersökning med svepelektronmikroskop | 35 |
| 5.4.1 Resultat av SEM- undersökning | 36 |

KAPITEL 6. SLUTLEDNING

| | |
|---------------------------------|----|
| 6.1 Felkällor och variabler | 39 |
| 6.2 Diskussion | 39 |
| 6.3 Slutsatser | 41 |
| 6.4 Summary | 41 |
| Figur- och tabellförteckning | 43 |
| Käll- och litteraturförteckning | 44 |

KAPITEL 1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Inom målerikonservering är frottage en benämning på slitage och skrapskador på en bemålad yta. Detta kan i vissa fall orsaka färgbortfall, men ofta innebär det en förändring i glans. På ett matt färgskikt blir skadan ett glansigt märke, dvs. en lokalt glättad yta och kan liknas vid en oönskad polereffekt. På matta färgskikt, och särskilt monokromt och modernt måleri kan ett glansigt märke upplevas som mycket störande och vara i behov av en åtgärd. En åtgärd kan dessutom vara särskilt angelägen om skadan uppkommit under en konservering. Det finns flera olika sätt att behandla en lokalt glättad yta; retuschering, matteringsmedel eller regenerering är några tänkbara lösningar.

Under min praktik fick jag i uppgift att avlägsna ett blyertsstreck på ett halvmatt 1930-talsmåleri. Konstverket som hade varit utlånat till en offentlig myndighet hade dessutom fått några frottageskador längsmed kanterna på motivet då det hade hängt i en oskyddad miljö. Blyertsstrecket som upplevdes som mycket störande avlägsnades med ett radergummi. Behandlingen med radergummit orsakade dessvärre en markant skillnad i glans som nästan var lika tydlig som det tidigare blyertsstrecket. Den glättade ytan hade troligtvis uppstått av en polereffekt i och med den friktion som suddandet utgjorde och kunde likt de mindre glansiga strecken längs kanterna klassas som en frottageskada. Då skadans form både var horisontella till motivets vertikala linjer och lokaliserat till ett enfärgat färgfält söktes blicken omedvetet till området i motivet, varför det blev aktuellt med ytterligare en åtgärd. I detta fall utfördes en retusch över skadan. Efter praktiken kom jag att fundera över åtgärden, om den var etiskt försvarbar och ifall det fanns andra tänkbara åtgärder. Jag ville i min uppsats utgå ifrån glättade ytor utan synligt färgbortfall likt skadan jag hade fått åtgärda tidigare under praktiken, men istället undersöka metoder som låter originalfärgskiktet få synas utan att täcka över det med en retusch. Genom regenerering av ytan var förhoppningen att detta skulle gå att uppnå med olika metoder som är lättillgängliga i en konservatorsateljé. Jag hoppas även kunna bidra till ökad förståelse kring frottageskador och matt och monokromt måleri som särskilt känsliga objekt, med fokus på oljemåleri och aktiv konservering med skalpell, aceton och 3T.

1.2 Problemformulering

På grund av en låg koncentration bindemedel i förhållande till pigment är matt måleri känsligt för beröring och gör att glättade ytor uppstår mycket lätt. På monokroma ytor kan en estetisk skada som frottage göra att en åtgärd måste vara väl integrerad i motivet för att bevara det konstnärliga konceptet om den felfria ytan. Retuschering, matt fernissa, vax och matteringsmedel är några metoder som kan tänkas dämpa glans på ett effektivt sätt, men på glättade ytor utan färgbortfall kan en åtgärd som innebär en regenerering av ytans porösa textur vara mer fördelaktig. Fördelen är att originalfärgskiktet då förblir synligt istället för att döljas med ett tillägg som i sin tur kan ändra färg med tiden och behöva göras om. Å andra sidan kan regenerering kännas som ett aggressivt ingrepp där

färgen riskerar att skadas och därmed krävs det att åtgärden utförs under stor kontroll och precision.

Det finns lite skrivet om frottageskador och om hur skalpell, aceton och 3T kan användas för att dämpa glans. Därför behövs det mer kunskap om för- och nackdelarna med dessa metoder och om hur de kan användas för att regenerera en matt ytstruktur. Om man är medveten om för- och nackdelarna med dessa alternativ, så kan man som konservator bättre motivera sitt val av åtgärd, och på så sätt använda en metod som är lämplig för både föremålet och skadan.

I tidigare forskning som relaterar till metoderna i uppsatsen, har reducering av glans varit en negativ effekt som orsakats av dessa konserveringsmedel. I denna uppsats testas potentiellt skadliga metoder i ett omvänt bevarandesyfte och till fördel för ett konstverks estetiska funktion.

1.3 Syfte och frågeställningar

Syftet med uppsatsen är att undersöka om skalpell, aceton och 3T (en kombination av trietanolamin, Triton X-100 och triammoniumcitrat) kan användas på lokalt glättade ytor för att återskapa en matt ytstruktur. Syftet är även att ta reda på huruvida de undersökta metoderna har egenskaper som är avgörande i ett eventuellt val mellan dessa.

Experimentdelen ska försöka ge svar på om effektiviteten av respektive metod är avhängig på måleritekniken som exempelvis tunt eller tjockt färgskikt, synliga penselstråk eller annan textur.

Förhoppningen är att kunna bidra till en ökad förståelse kring ämnet och sådant måleri som är känsligt för skadan, och mer kunskap om hur man kan styra glansen genom att förändra ytstrukturen.

Den centrala frågeställningen är:

- Hur kan skalpell, aceton och 3T fungera som matteringsmaterial/medel på oljemåleri och vilka för- och nackdelar finns med respektive metod?

Delfrågor:

Varför är matt färg och monokromt måleri känsligt för frottage? Har måleriets textur betydelse för effektiviteten i respektive metod? Hur förhåller sig de undersökta metoderna till de etiska och estetiska aspekterna inom konservering?

1.4 Källor och tidigare forskning

Det saknas forskning både om frottage, glättade ytor och om hur de undersökta metoderna kan användas för att åtgärda en glättad yta. Men eftersom metoderna är relaterade till rengöring så har litteratur om rengöringsmetoders effekt på oljemåleri varit relevant för studien. Av stort intresse har artiklar varit som noterat att aceton och komponenterna i 3T kan orsaka förändrad ytstruktur och reducering i glans. Richard Wolbers bok *Cleaning painted surfaces- Aqueous Methods* från 2000 har varit en viktig källa för att få djupare förståelse för den komplexa 3T-metoden och hur den fungerar. Även opublicerat material från hans kurs om vattenbaserade rengöringssystem från 2003 har funnits att tillgå, i uppsatsen refereras till materialet genom informant 3 som deltog i kursen.

Att det inte finns någon litteratur om konservering av lokalt glättade ytor eller om regenerering av ytstruktur, beror troligtvis på att frottage sällan ses som en skada som önskas åtgärdas eller för att skadetyper räknas in i det något vidare begreppet *estetiska skador* där retuschering och liknande åtgärder är praxis. En antydning om att regenerering kan vara en tänkbar metod hittas i boken *Conserving Contemporary Art* från 2012 av Chiantore & Rava där det nämns i samband med retuschering;

”One might decide that it’s possible to neutralize the loss by means of nothing more than lightening or darkening the material through abrasion or saturation, without adding paint.” (Chiantore & Rava 2005, 135)

”I vissa fall kan det vara möjligt att dämpa ett bortfall genom att endast ljusa upp eller göra materialet mörkare genom att nöta eller mätta det, utan att addera färg.” [egen översättning]

Flera internetkällor har använts. Informationen på dessa webbsidor kan komma att redigeras eller tas bort i framtiden.

1.5 Metod och material

Uppsatsen är delvis baserad på en litteraturstudie och delvis på en empirisk experimentdel. För att hitta relevant litteratur för ämnet användes främst databaserna AATA, Google Scholar och Libris. Muñoz Viñas bok från 2005 *Contemporary Theory of Conservation* har fungerat som en viktig plattform för att kunna reflektera över hur de undersökta metoderna förhåller sig till värden och etiska riktlinjer. *Modern Art: Who Cares?* från 2005 av Hummelen & Sillé och den tidigare nämnda *Conserving Contemporary Art* har varit två användbara böcker i det avseendet att de resonerar kring behovet av integrerade åtgärder och okonventionella metoder på monokromt och modernt måleri.

Den empiriska experimentdelen innefattar tester med tre olika regenereringsmetoder. Testerna gjordes på ett tolvårigt matt oljemåleri på kritlimgrundering, men då oljefärg har en så pass lång torktid kunde inte nya provplattor tillverkas för att måla upp olika texturer. Detta löstes genom att komplettera med en provplatta av alkydoljefärg. Alkydoljefärg är en modifierad oljefärg med kortare torktid. Försök med regenerering

utfördes med tre olika metoder som valdes ut med idén att de skulle vara relativt vanliga material och medel i en konservatorsateljé. Metoderna som testades var mekanisk bearbetning med skalpell, applicering med aceton och applicering med 3T. Eftersom den visuella perceptionen av estetiska skador gällande konstverk är viktig, gjordes analyser med okulära undersökningsmetoder; en okulärundersökning som innefattade bilder tagna i stereomikroskop samt en topografisk undersökning med svepelektronmikroskop (SEM).

1.6 Avgränsningar

Uppsatsen berör lokalt glättade ytor på matt måleri då dessa föremål kan ses som särskilt känsliga för frottage och liknande skador. Motiv med enfärgade partier tas upp som en faktor där en åtgärd kan bli särskilt relevant, därför utgår studien från monokromt och recent måleri. Av tidsskäl beslutades att endast tre metoder skulle undersökas; skalpell, aceton och 3T. Fokus har inte varit på att mäta eventuella rester, färgbortfall, urlakade ämnen mm, utan på metodernas förmåga att mätta en yta genom att återskapa en porös ytstruktur. Eftersom oljefärg tål alla tre metoderna relativt bra, gjordes inte tester på andra konstnärsfärger av matt kvalitet. För att undersöka om effektiviteten i respektive metod var beroende av färglagrets påföringsteknik målades olika fält i varierande textur upp på en provplatta. Texturfälten begränsades till tre i ett stöpplåt, ett tunt och ett tjockt färgskikt. För att inte öka antalet variabler användes samma tub med blå alkydoljefärg medan andra kulörer har uteslutits. Analyseringen av resultaten begränsades till okulära analyser med hjälp av stereomikroskopering och topografisk undersökning i SEM.

1.7 Disposition

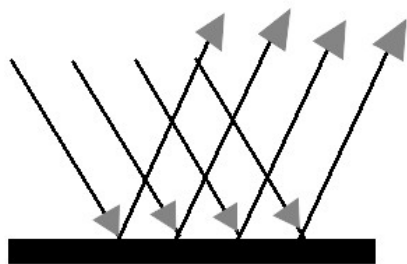
Efter detta inledande kapitel följer ett kapitel som fokuserar på matt oljemåleri och skadetyper, det vill säga lokalt glättade ytor som uppstår av frottage. Studiens tredje kapitel fokuserar på konserveringsetik. I det fjärde kapitlet introduceras de huvudsakliga materialen som kommer att ingå i experimentdelen. Materialen i experimentdelen är olje- och alkydoljefärg samt metoderna i studien som är skalpell, aceton och 3T. Kapitel två, tre och fyra baseras helt på litteraturstudier. I det femte kapitlet presenteras genomförandet med tre olika metoder för att regenerera porositeten i ett matt färgskikt, därefter följer analyser med okulära undersökningsmetoder. I det avslutande kapitlet presenteras de felkällor och variabler som kan ha påverkat resultaten, sedan följer en diskussion och de slutsatser som studien kommit fram till. Alla fotografier och bilder i uppsatsen är tagna/ illustrerade av författaren.

KAPITEL 2. FROTTAGESKADOR PÅ MATT MÅLERI

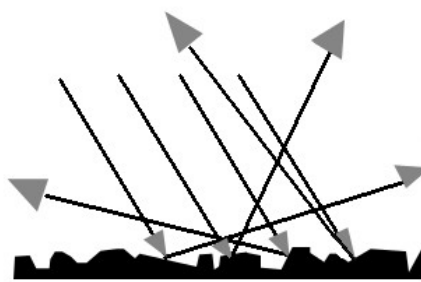
I kapitlet förklaras sambandet mellan matt måleri, frottage och glättade ytor. Den första delen handlar om ljusets reflektion på matta ytor, den andra delen om matt oljemåleri, och den sista delen berör frottageskador.

2.1 Diffus reflektion

En yta blir matt på grund av ojämnheter i ytstrukturen. När ljus träffar en slät yta reflekteras det i samma riktning och gör att ytan upplevs som blank (se figur 1). En spegel brukar ges som exempel på en yta som har en maximal glans just på grund av att den inte innehåller några ojämnheter. Ljus som träffar en ojämna yta reflekteras och sprids i olika riktningar vilket gör att ytan upplevs som matt (se figur 2), denna effekt kallas för diffus reflektion (Davidson 2012). Den diffusa reflektionen innebär att det vita ljuset sprids över ytan och gör att en matt färg upplevs som ljusare jämfört med ett blankt och kompaktare färglager (Hansen och Walson 1994, xxxvii).



Figur 1. En glatt, spegelblank yta.

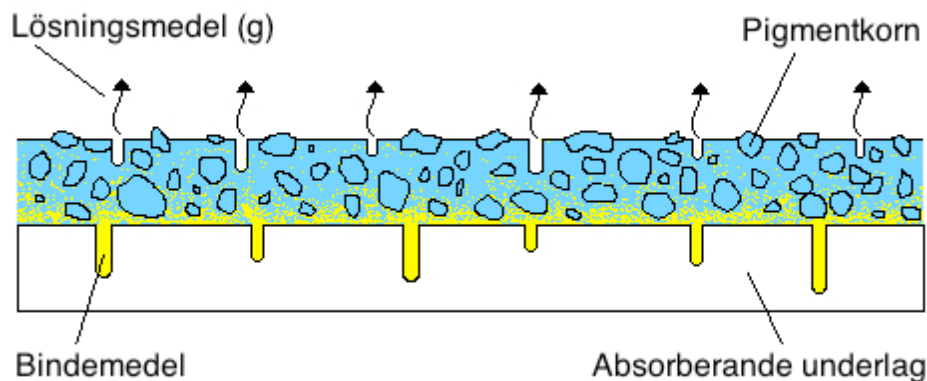


Figur 2. En matt yta (diffus reflexion).

2.2 Matt oljemåleri

Porositeten, och därmed diffus reflexion, i en matt färg kan uppstå genom en låg halt av bindemedel så att pigmentkornen delvis blir exponerade på ytan. Proportionen mellan pigment och bindemedel mäts i termen PVK (pigmentvolymkoncentration) och innebär att ju högre PVK, desto magrare och mattare är färgen. En mycket låg koncentration av bindemedel reducerar dock vidhäftningsförmågan och gör att matta färger lätt blir pudrande och känsliga för beröring (Hansen och Walson 1994, xiii). En teknik för att öka pigmentkoncentrationen i förhållande till bindemedelshalten är att måla på absorberande underlag, traditionellt sett används en mager kritlimgrundering. Grunderingens porositet kombinerat med kritans absorptionsförmåga gör att oljan dras ur färgen och förflyttas till underlaget, se figur 3. Även förtunnare i form av lösningsmedel, som exempelvis balsamterpentin, genererar en mattare oljefärg. De gör färgen magrare och när de avdunstar bildas porer på ytan (Hoenigswald 2008, 232-237). Konstnärer har genom historien tilltalats av den matta estetiken av olika skäl; för att få ljusare färger, kortare torktid, eller av intentioner kopplade till primitivistiska ideal, dvs. till en tid där måleriet

bestod av matta, ofernissade och sträva ytor (Jirat- Wasiutynski och Newton Jr 1998, 235-238).



Figur 3. En mager och porös kritgrundering absorberar bindemedlet från oljefärgen och genererar ett magert oljemåleri med hög PVK. Eventuellt lösningsmedel bidrar till en magrare färg och ökar porositeten i oljefärgfilmen när den torkar.

2.3 Frottageskador

Inom målerikonservering används termen frottage för att beskriva ett mekaniskt slitage, vanligen i form av repor och märken som ruggar upp eller glättar ytstrukturen beroende på om det är ett blankt eller matt måleriskikt. Det betyder att frottage blir ett matt märke på en yta med hög glans, eller ett glansigt märke på en yta som är matt. Ibland har färg skrapats av i samband med frottageskadan (Informant 1).

En frottageskada på ett matt färgskikt beror på den fysiska förändringen i ytans struktur som uppstår när färgens porer täpps igen eller pigmentkornen förflyttas (Shelley 1987, 25-26). Detta orsakas lätt av ett spetsigt eller hårt material som råkar komma åt ytan och mekaniskt skapar en glattare struktur (Shelley 1987, 86). Det faktum att ljuset bryts olika på blanka respektive matta ytor gör att en glättad yta har en mörkare nyans än den oskadade och matta ytan (Hansen och Walson 1994, xxxvii). Då frottage ofta uppstår vid hanteringen av föremålet, är det vanligt att skadorna finns nära kanterna. Särskilt konstföremål som exponeras i oskyddade miljöer, är lågt placerade eller saknar skyddsram löper en större risk för frottage och andra skador relaterade till mekaniskt påverkan (Shelley 1987, 22-23).

Eftersom matt måleri är extra känsligt kan även konserveringsåtgärder orsaka lokalt glättade ytor. En felaktig användning av vissa rengöringsmetoder som t. ex överdrivet gnuggande med en tops runt en kittning (Informant 2), eller en torrengöring med svamp eller radergummi kan orsaka en oönskad polereffekt (Daudin- Schotte et al, 2010, 214). En frottageskada med en regelbunden form upplevs som mer störande än en skada med en oregelbunden form och mjukare kanter, då den senare blir mer integrerad i en målning. Om skadan dessutom är lokaliserad till motivets fokus eller bryter av linjer i motivet, upplevs den som mer främmande och onaturlig för betraktaren (Chiantore & Rava 2012, 138).

KAPITEL 3. KONSERVERINGSETIK

Följande kapitel handlar om etik och värden inom konservering och den komplexa problematiken som kan uppstå i en konserveringssituation. En skada i motivet på en målning kräver att konservatorn förhåller sig professionellt till både de etiska och de estetiska aspekterna. Konservatorer ska sträva mot att använda så reversibla metoder som möjligt, men på monokroma och moderna målningar kan det bli motiverat att använda okonventionella metoder om bevarandet av det konstnärliga konceptet är prioriterat.

3.1 Etik och värden

The European Confederation of Conservator- Restorers Organisations utformade i mars 2003 ett dokument som omfattar de principer som professionen bör förhålla sig till och det ansvar och beteende som ska eftersträvas under aktivt konserveringsarbete (E.C.C.O. Professional guidelines (II) Code of Ethics 2003). I dokumentet står det bland annat att konservatorn ska respektera kulturarvsobjektens estetiska, historiska, andliga och materiella värde. Det står även att om det inte är nödvändigt för bevarandet ska avlägsning av autentiskt material undvikas. Detta för att bevara det historiska och estetiska värdet i möjligaste mån .

De olika värdena innebär följande: Materiellt värde är de fysiska komponenterna i föremålet. Det estetiska värdet innebär föremålets förmåga att förmedla ett visuellt budskap eller koncept till betraktaren. Det historiska värdet är ett föremåls förmåga att beskriva hur det har påverkats av tidens tand (Muñoz Viñas 2005, 66). Materiellt värde, historiskt värde och estetiskt värde är aspekter som inför en konservering ofta strider med varandra då det är mycket svårt att uppfylla alla samtidigt. Den fascination som en originalyta kan väcka hos människor och som därmed får ett materiellt värde, kan inte återskapas i en rekonstruktion med likvärdig kvalité och högt estetiskt värde (Muñoz Viñas 2005, 84-85). Ur konserveringssynpunkt kan man påstå att genom att låta en skada synas, visas hänsyn till det historiska värdet, men att detta samtidigt innebär att aspekter som estetisk uppskattning och konstnärens intention ignoreras (Chiantore & Rava 2012, 136).

Ju mer recent ett konstverk är, desto mindre är acceptansen för spår av tidens tand. Detta beror på att vi har en personlig relation till konstverket i dess originaltillstånd och själva kan minnas det i dess oförstörda skick (Sauerberg 2005, 366). Eftersom föremålen har frånvaro av patina utförs estetiska åtgärder som t.ex. integrerad retuschering oftare vid konservering av modern konst (Chiantore & Rava 2012, 132-142). Konstnärsintervjuer som ofta används som verktyg för beslutsunderlag vid konservering av modern konst är inte helt oproblematiskt då många konstnärer tenderar att ändra åsikt över tid. I ung ålder visar många konstnärer en öppenhet för totalestetiska åtgärder som rekonstruktioner, medan uppskattningen av originalytan tycks stiga med åldern (Abraham 2005, 364).

3.2 Reversibilitet

I *Contemporary Theory of Conservation* resonerar Muñoz Viñas kring begreppen reversibilitet, *minsta möjliga åtgärd* och återbehandlingsbarhet. Reversibilitet definieras som en åtgärd som helt går att avlägsna i framtiden. Återbehandlingsbarhet är en metod som inte utesluter ändringar medan *minsta möjliga åtgärd* innebär att bara nödvändiga behandlingar utförs. Muñoz Viñas menar att inget ingrepp är helt reversibelt, och lyfter fram att de olika begreppen vilka skiljer sig från varandra i stort sett innebär samma förhållningssätt. Eftersom det hela tiden sker en utveckling av metoder och konserveringsmedel, kan man tillämpa reversibla och återställbara metoder för att möjliggöra en förändring av en konserveringsåtgärd vid ett senare tillfälle. Det går inte att förutse åldringsegenskaperna i nya konserveringsmaterial fullt ut, men genom att välja material som man vet är lätt att avlägsna i framtiden kan man undvika att åtgärder orsakar permanenta skador på föremålet (Muñoz Viñas 2005, 183-189).

3.3 Konserveringsetik kring monokroma, matta färgskikt

Monokroma verk är ibland stora och oinramade vilket gör dem till extra känsliga föremål som lätt skadas (Abraham 2005, 364). Den felfria ytan som konstnärens koncept ställer mycket höga krav på konservatorn. Matt och monokromt måleri blir ur konserveringssynpunkt särskilt problematiskt på grund av att konstnärens intention har varit att skapa en yta utan detaljer eller speglingar från ljuskällor (Wijnberg 2005, 362-363). Ett monokromt färgfält kan på nära håll göra det svårt för betraktaren att avgöra vart ytan börjar eller slutar, när ögat vandrar över ytan upplevs en känsla av rymd som är fascinerande. Avsaknaden av distraherande detaljer i motivet gör att betraktarens blick automatiskt dras till den minsta avvikelse i kulör, glans eller struktur (Abraham 2005, 364). Illusionen av rymd försvinner därmed helt vid ett färgbortfall, fingeravtryck eller frottage. För att uppnå objektets högt ställda krav på perfektion kan konservatorn vid en åtgärd i vissa fall komma att ställas inför ett dilemma. I intentionen att ta hänsyn till den felfria ytan som koncept, kan valet falla på en okonventionell metod eller en metod som går emot konserveringsprinciper som t.ex. reversibilitet (Sauerberg 2005, 366-367). Konserveringsproblematiken kring monokroma ytor kan appliceras på all abstrakt konst med enfärgade fält i motivet (Wijnberg 2005, 362).

KAPITEL 4. TESTMATERIAL I EXPERIMENTDELEN

I detta kapitel presenteras testmaterialet som kommer att ingå i experimentdelen. Inledningsvis ges en presentation av traditionell oljefärg och alkydoljefärg med fokus på torkningsprocessen samt några av de rekommendationer som finns gällande våtrengöring. Därefter följer en sammanfattning av tre olika metoder som kan användas för att påverka en oljefärgs ytstruktur. De tre olika metoderna som kommer att testas är skalpell, aceton och 3T, där den sistnämnda metoden består av flera olika komponenter.

4.1 Oljefärg och alkydoljefärg

Oljefärgens främsta egenskap som konstnärsfärg är den långsamma torktiden, vilket gör det möjligt att utveckla och korrigera en målning under en längre tid.

En traditionell oljefärg består av pigment, fyllmedel och en olja rik på omättade fettsyror. Linolja är ett exempel på en sådan olja och är ett vanligt bindemedel i oljefärger. Det är den höga halten av omättade fettsyror som gör att en torr film kan bildas. Oljan torkar genom att den oxiderar i en process där tvärbindingar mellan molekyler skapar ett tredimensionellt nätverk (van den Berg et al. 1999, 248), se figur 4.

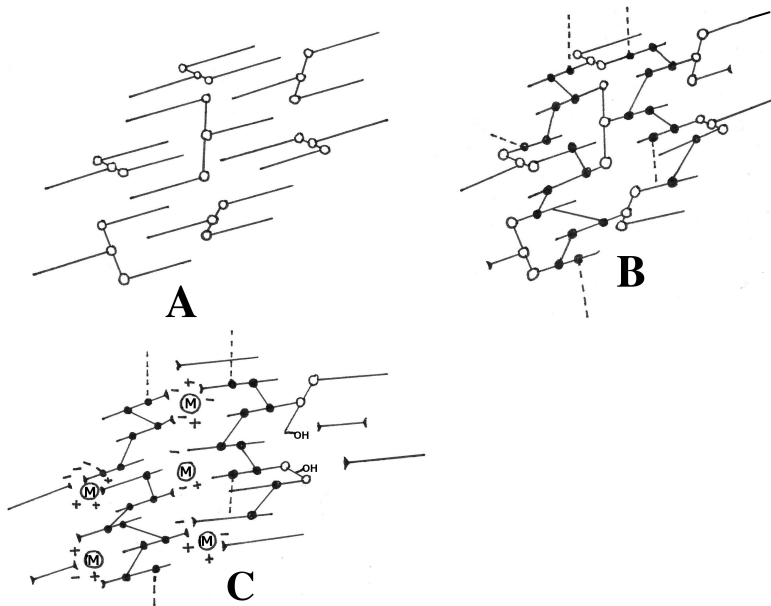
Tvärbindningsprocessen, dvs. polymeriseringen, kan pågå under flera decennier (Erhardt et al. 2005, 148) vilket innebär att oljefärgfilmen fortsätter att bli hårdare med tiden (Hoire 1990, 152). När färgen är torr men fortfarande elastisk, upphör inte färgen att polymerisera och oxidera, utan fortsätter, vilket i sin tur betyder att den relativa mängden syrahaltiga produkter ökar. Detta gör att färgfilmen blir mer polär och att ytans hydrofoba karaktär minskar, därmed blir en oljemålning fuktkänsligare med tiden (van den Berg et al. 1999, 249).

Alkydoljefärg är en modifierad oljefärg med kortare torktid som både finns som hushållsfärg och som konstnärsfärg. Alkydoljefärger var som mest populära under 1950-talet men är fortfarande ett medium som används av konstnärer (Fuesers & Zumbühl 2008, 1-2). Alkyd är en syntetisk harts och kan framställas genom upphettning av t ex linolja, ftalatsyraanhydrid och glycerol (van Gorkum & Bouwman 2005, 1710). Alkydharts kan modifieras med både polykondenserade fettsyror och vinylpolymerer, vilket resulterar i ett stort antal produkter med olika egenskaper. Egenskaperna i alkydoljefärg kan dock till stor del jämföras med traditionell oljefärg, då båda torkar av oxidering genom en tvärbindningsprocess (Fuesers & Zumbühl 2008, 2). Proportionerna mellan komponenterna i alkydfärger varierar, men fördelningen i en typisk alkydfärg (rangordnade efter viktprocent) består av bindemedel, organiskt lösningsmedel, vatten, pigment, fyllmedel och additiv. Ett exempel på additiv är torkmedel som är ett slags sikkativ bestående av metallsalter. De förkortar torktiden genom att accelerera polymeriseringen mellan molekyler i bindemedlet och gör att de blir mer motståndskraftiga för lösningsmedel än traditionella oljefärger (van Gorkum & Bouwman 2005, 1710). I traditionella oljefärger kan dock metallsalter vara närvarande i pigment, som t.ex. blyvitt, och fungerar då på ett liknande sätt med accelererad polymerisering och stabilare färg (Mecklenburg et al. 2010, 78-79). Alkydoljefärg torkar i två steg, först

genom avdunstning av vatten, lösningsmedel, och neutraliserande medel följt av oxidering av alkydhartsen (Bieleman 2000, 219).

4.1.1 Oljefärgs känslighet för högt pH och ökad konduktivitet

För oljebaserade färgfilmer rekommenderar Richard Wolbers att pH i vattenbaserade rengöringssystem är mellan 5.5 - 8.5. Detta är för att kunna lösa de fria fettsyror utan att riskera att förtvålning sker, en process där ett salt bildas i reaktionen mellan en bas och fettsyror som gör att linoljan blir vattenlöslig (Wolbers 2000, 159). En oljefärgfilm börjar svälla vid ett pH omkring 8 och börjar förtvålas över det pH-värdet (Wolbers 2000, 65). I en vattenlösning vandrar joner åt det håll där lägre koncentration av joner finns, detta innebär ett osmotiskt tryck och betyder att ledningsförmågan i vattnet ökar. Salter är jonföreningar och påverkar därigenom det osmotiska trycket, dvs. konduktiviteten i en vattenlösning (Informant 3). En våt oljefärgfilm har en konduktivitet omkring 300 mikro Siemens, men klarar av en tiofaldig ökning utan att färgfilmen riskeras att svälla och ta till sig nya joner. Konduktiviteten i ett rengöringsmedel rekommenderas således att ligga runt 3000 mikro Siemens (Wolbers 2000, 161).



Figur 4.

En torkande oljas olika stadier.

A: Färsk B: Efter oxidation C: Nedbrytningsfasen

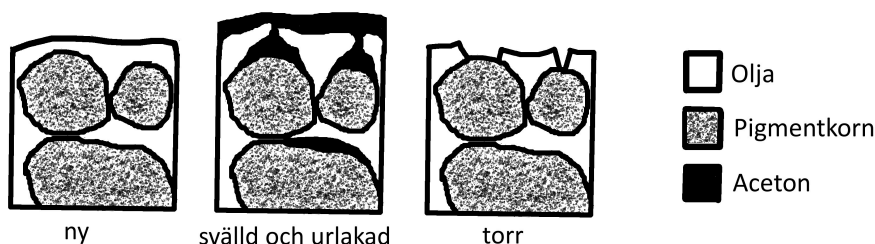
Nedan följer en introduktion för de tre metoder som kommer att testas på olje- och alkydoljefärg i experimentdelen som kommer att presenteras i nästa kapitel. Skalpell är den metod som endast bearbetar ytan genom mekanisk påverkan, aceton kan laka ur bindemedel ur färgen och 3T påverkar oljefärgens ytstruktur genom bl.a. höjd konduktivitet och pH.

4.2 Skalpell

Skalpell är en mindre kniv med ett mycket vasst och utbytbart blad, vanligtvis tillverkat i rostfritt stål. Det är ett vanligt verktyg inom olika fält som t.ex. kirurgin och den grafiska industrin. Inom målerikonservering används skalpell och liknande verktyg vid olika situationer och ändamål, ofta för mekaniskt avlägsnande av smuts och andra främmande partiklar, eller skrapning av färgskikt vid färgundersökningar. Det tunna bladet ger god precision, vilket är fördelaktigt då strävan efter att inte påverka ytan utanför området som ska behandlas är grundläggande inom konservering. Skalpell är således ett verktyg med förmåga att påverka en bemålad ytas struktur genom mekanisk bearbetning.

4.3 Aceton

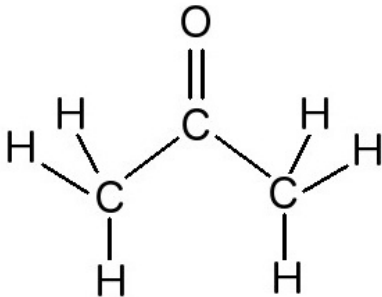
Aceton (se figur 6) är en färglös, vattenlöslig och flyktig vätska och är ett vanligt förekommande organiskt lösningsmedel i produkter som limmer, lacker, färgborttagningsmedel m.m. (Aceton. NE 2014). Det är ett polärt lösningsmedel som ofta används inom konservering vid rengöring av oljemålningar. Vid korrekt användning är det ett säkert lösningsmedel som inte riskerar att skada färgfilmen, men större mängder och lång exponeringstid orsakar svällning och urlakning av linoljan (Erhardt & Tsang 1990, 93). Acetonet penetrerar färgfilmen och sprids i bindemedlet som sväller och förflyttas i uppåtgående riktning. I och med att det sväller, lossnar bindemedlet från pigmentpartiklarna vilket betyder att det har lakats ur. En bomullspinne som förs över ytan kan då avlägsna bindemedel från det översta skiktet. När färgen sedan har torkat har den till följd av urlakningen blivit magrare och mer porös (Michalski 1990, 87-90), se figur 5.



Figur 5. Den fysiska förändringen i en färgfilm som blivit exponerad för aceton.

Acetonets förmåga till att laka ur beståndsdelar ur en oljefärgfilm är även kopplat till dess polaritet; ju polärare lösningsmedel, desto större mängd oxiderade och polära beståndsdelar från färgen kan extraheras (Sutherland och Shibayama 1999, 341). De urlakningsbara beståndsdelarna inkluderar fettsyror, glycerol, azelainsyra, och mono- di- och triglycerider. Flera av dessa ämnen verkar mjukgörande, varpå en reduktion gör att

oljafärgen blir styvare och mer skör (Tumosa et al. 1999, 347-349). Det är på grund av svällning och urlakning som aceton kan reducera en oljefärgfilms fysiska egenskaper som tjocklek, vikt, klarhet och glans (Erhart & Tsang 1990, 93-97). Erfarenhetsbaserad kunskap rörande användandet av aceton på oljefärg, kan i stor utsträckning appliceras på alkydoljefärg, då man funnit att båda färgtyperna påverkas mycket likartat. Alkydfärger är dock generellt sett något mindre känsliga för aceton och andra lösningsmedel (Fuesers & Zumbühl 2008, 1-11).



Figur 6.
Strukturformel av aceton.

4.4 3T

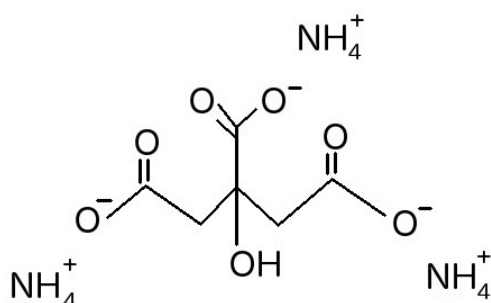
3T är en kombination av triammoniumcitrat, trietanolamin (TEA) och Triton X-100 i en vattenlösning. Det är ett recept som är utvecklat för att avlägsna övermålningar och innehåller därför höga koncentrationer av de tre komponenterna. TEA har funktionen att ge en ökad konduktivitet och pH som ligger över den rekommenderade nivån för oljefärgsmålning (se kapitel 4.1). Triammoniumcitrat ökar också konduktiviteten där den redan vid 3 % lösning överskrider det rekommenderade värdet på max 3000 mikro Siemens. Triton X-100 är en nonjontensid och bidrar därför inte till den ökade konduktiviteten, men eftersom den har förmågan att binda fettpartiklar så kan den etsa oljan i färgfilmen när den används i höga koncentrationer (Informant 3). Vattnet i sig, som 3T är löst i, har mjukgörande effekt på oljefärg och kan göra ytstrukturen mer porös (Hedley et al. 1990, 99).

Nedan följer en introduktion av komponenterna i 3T, deras respektive användningsområde samt vilken effekt de har på oljefärgsbaserat måleri.

4.4.1 Triammoniumcitrat

Triammoniumcitrat är ett vanligt och effektivt rengöringsmedel inom målerikonservering. Det brukar användas i koncentrationer upp till 3 % i en vattenlösning (Morrison et al. 2007, 255-256). Enligt en tillverkare används vid framställningen ammoniumbikarbonat till att neutralisera citronsyra vilket resulterar i triammoniumcitrat med pH 6.5 – 8.5 (New Alliance Dye Chem Pvt. 2012). Citronsyra har en hydroxylgrupp och tre syragrupper (se figur 7), när de förenas med tre ammoniumjoner bildas ett triammoniumcitratsalt (Carlyle, Townsend & Hackney 1990, 44). En syra-bas som triammoniumcitrat har

buffrande egenskaper, och kan behålla en relativt neutral pH-balans när sura ämnen frigörs under rengöringen av en bemålad yta (Wolbers 2000, 18-19). Utöver den buffrande egenskapen är triammoniumcitrat en komplexbildare som kan bilda ett kelat. Ordet kelat kommer från grekiskan och betyder "klo", vilket beskriver molekylstrukturen och dess sätt att binda metalljoner. De tre syragrupperna fungerar som elektrongivare till metalljonen som fångas in i molekylen som bildas till ett kelatkomplex. I ett kelatkomplex förhindras metalljonen att interagera med den kringliggande miljön. På en målning kan metalljoner finnas i smuts vilket förmodas vara anledningen till att det är i egenskap av komplexbildare som citrater är effektiva rengöringsmedel. (Carlyle, Townsend & Hackney 1990, 44). Eftersom kelat är salter ökar de konduktiviteten i en lösning (Wolbers 2000, 117). På ofernissat och magert oljemåleri kan citrater i höga koncentrationer därför påverka bindemedlet och ha en mätterande effekt till följd av förändrad topografi (Morrison et al. 2007, 255-267).

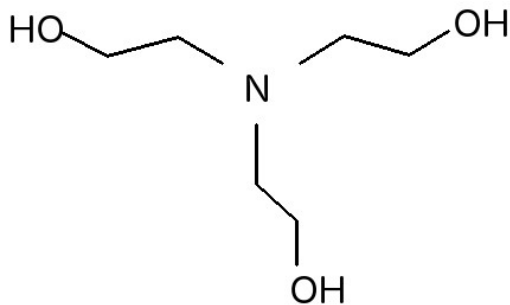


Figur 7.
Strukturformel av triammoniumcitrat

4.4.2 Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin är både en amin och en triol som bildas vid en reaktion av etenoxid och ammoniak. Molekylen består av en central väteatom och tre alkoholgrupper, se figur 8. Aminer härrör från ammoniak vilket gör att TEA som är en tertiär amin blir svagt basisk (Aminer. NE 2014). Det är en färglös och fast substans som löst i vatten ger en viskös vätska, och är ett vanligt förekommande emulgerings- och tvättmedel i kosmetikarelaterade produkter, toalettartiklar m.m. (Etanolaminer. NE 2014). TEA är svagt basiskt med ett pH på 9,1 och används inom målerikonservering i vattenbaserade rengöringssystem då den fungerar både som ett lösningsmedel och buffert i med förmågan att behålla ett önskat pH-värde vid frigörandet av fria fettsyror på färgskiktet. Till skillnad från t. ex aceton, är TEA ett icke flyktigt ämne, utan kan stanna kvar på måleriet och fortsätta verka under en längre tid. Det har därför visat sig att TEA har en mjukgörande effekt på oljefärgfilm och därför orsakar uppkomsten av små rynkor, vilka kan fortsätta att utvecklas långt efter exponering (Erhardt & Bischoff 1994, 5-14). Enligt Tumosa visade en studie av lösningsmedelseffekten på en oljefilm, att TEA inte avdunstat helt efter två veckor och var mycket svår att avlägsna, vilket orsakade permanent reducering i styvhet (Tumosa et al. 1999, 347-350). När en bas reagerar med fettsyror sker en förtvålning, dvs. att ett salt bildas med förmåga att binda till sig fetter i vatten.

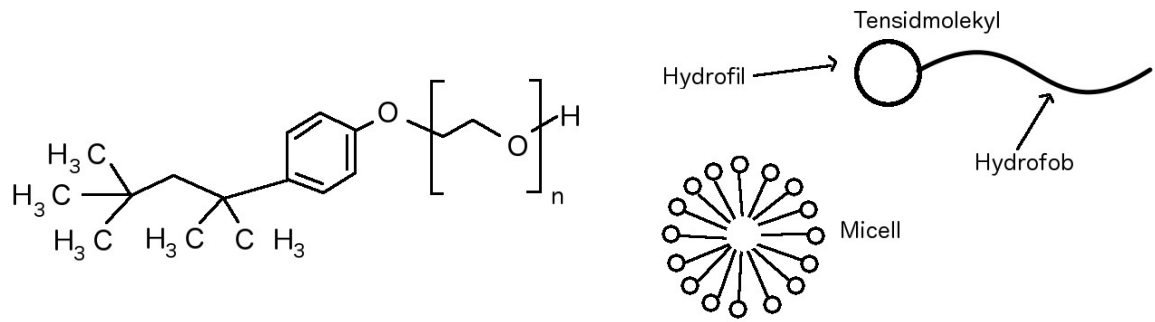
Denna process sker när TEA reagerar med fettsyror från oljefärgfilmen och bidrar till att oljan blir vattenlös. Saltbildningen innebär även att konduktiviteten ökar. Den minskade glansen som TEA har visat sig kunna orsaka på ett oljebaserat måleri beror både på dess förmåga att etsa linolja, men även på att den till viss del kan lämna kvar rester på ytan (Erhardt & Bischoff 1994, 16-21).



Figur 8.
Strukturformel av trietanolamin

4.4.3 Triton X – 100

Triton X-100 är en tensid som används inom målerikonservering dels för dess rengörande egenskaper, och dels för att det är ett ytaktivt ämne som ger vattnet bättre inträngningsförmåga. En tensid består av molekyler med en hydrofob, opolär ände medan den andra änden är hydrofil och polär. När man tillsätter en tensid i vatten dras molekylerna upp emot ytan där den hydrofoba delen vänder sig uppåt när den undviker kontakt med vattnet och attraheras till luften. Den hydrofila delen av molekylen, riktar sig nedåt, omgivandes av vatten (Wolbers 2000, 27-29). När ytan är full med tensidmolekyler och mer tensid tillsätts, formas miceller. En micell är när den hydrofoba änden försöker undvika kontakt med vattnet, varför den bildar en sfärisk formation, micell. De hydrofoba delarna dras in mot mitten och de hydrofila ändarna dras ut mot vattnet. När ytspänningen helt försvinner och ytan har blivit mättad med tensidmolekyler har tensidlösningen nått den kritiska micellkoncentrationen, förkortat CMC. Micellerna gör att en vattenlösning med tensider får en rengörande effekt. Den hydrofoba delen av micellen i mitten har förmågan att binda fett och smuts och dra upp den till ytan. Molekylstrukturen i Triton X-100 (se figur 9) består av en lång kolkedja med en bensenring på den hydrofoba änden, och polyoxyetylen på den hydrofila änden (Stavroudis 2009, 18-19). Triton X-100 är en nonjontensid vilket betyder att den inte påverkar konduktiviteten eftersom den är oladdad och neutral (Johnson 2013).



Figur 9.

Till vänster: Strukturformel av Triton X- 100. Bensenringen gör att den blir opolär.

Till höger: Tensidmolekyl och micell

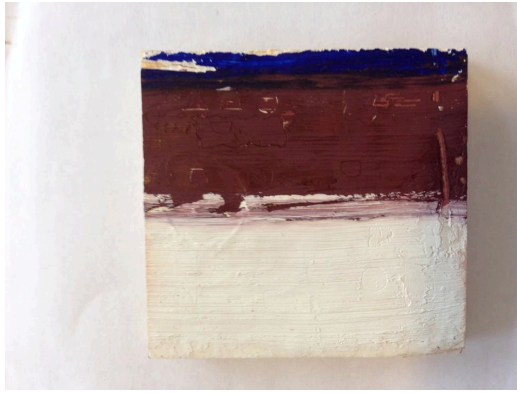
KAPITEL 5. EXPERIMENTDEL OCH METODUTVÄRDERING

I detta kapitel presenteras uppsatsens experimentdel. För att jämföra de undersökta metodernas för- och nackdelar utfördes tester på två provplattor med matt och monokromt olje- och alkydoljemåleri med lokalt glättade ytor. Därefter analyserades respektive metods förmåga att återskapa en matt yta genom en okulär mikroskopsundersökning och med svepelektronmikroskop. Kapitlet är indelat i fyra delar; tillverkning och förberedelse av provplattor, genomförande, okulärundersökning och undersökning med svepelektronmikroskop. För och nackdelar med metoderna kommenteras i utförandet och finns sammanfattade i tabeller. Okulärundersökningen redovisas i tabeller med mikroskopfotografier och uppskattad effektivitet. Svepelektronmikroskop användes som analysmetod för att visa hur en skadad, oskadad och behandlad yta såg ut i stark förstoring och om metoderna genom regenerering hade åtgärdat den lokalt skadade ytstrukturen.

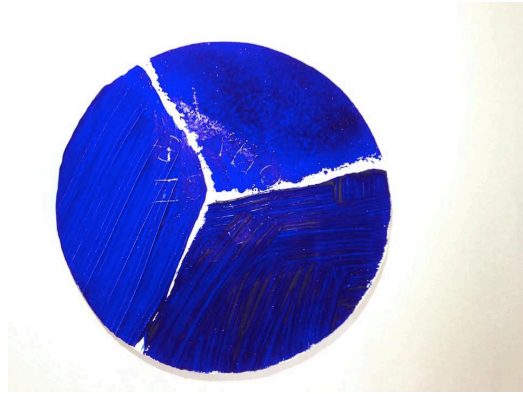
5.1 Tillverkning och förberedelse av provplattor

För att inte behöva preparera så många prover inför SEM- analys samlades de olika undersökningsytorna på enbart två provplattor. Provplatta 1 var bemålad med oljefärg och provplatta 2 med alkydoljefärg. Tack vare grunderingen var båda provplattorna mycket matta och känsliga för frottage.

Provplatta 1 var en bit om 6 x 7 cm som togs från ett ca 12 år gammalt matt oljemåleri på kritlimgrunderad plywoodskiva. Provplattan var bemålad i två separata färgfält baserad på oljefärg av konstnärstyp innehållande pigmenten caput mortuum och blyvitt, se figur 10. Penselstråken var tydliga och målade i samma riktning, troligtvis hade inget lösningsmedel använts. Provplatta 2 var en cirkelformad dukpannå med diametern 8 cm. För att underlaget skulle likna det på provplatta 1 grunderades pannån med en kritlimgrundering utifrån ett recept om limfärgsmålning (Schön & Karlsson-Strejffert 1993). Grunderingen applicerades i två strykningar som fick torka och slipades sedan med fint sandpapper. Färgen som användes var en alkydoljefärg av märket Winsor Newton "Griffin alkyd" i kulören ultramarin (Green shade). Färgen applicerades i tre olika strukturer i separata fält på pannån; ett stöpplatt, ett tunt och ett tjockare färgskikt, se figur 11. Lite balsamterpentin användes som förtunningsmedel. Färgen fick torka i ca 10 dagar.

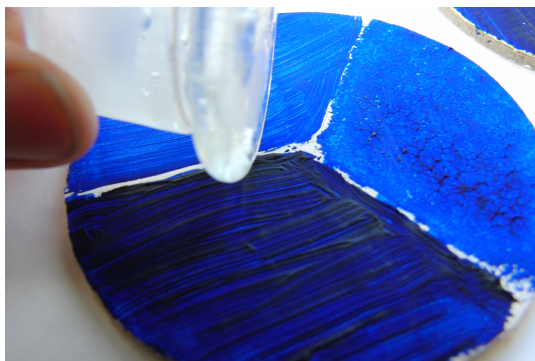


Figur 10. Provplatta 1 med oljefärg. Det översta färgfältet är caput mortuum och det nedersta är blyvitt.

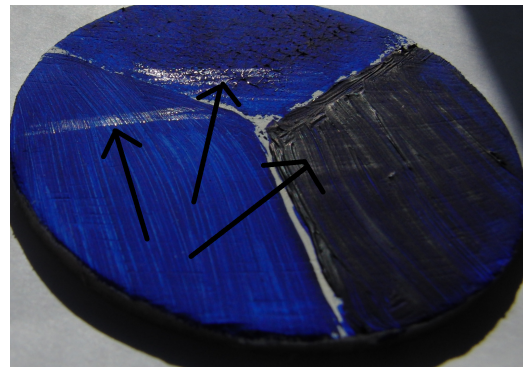


Figur 11. Provplatta 2 med alkydoljefärg. Det översta färgfältet är stöpplatt, det vänstra är tunnare, och det högra tjockare.

För att skapa glättade ytor användes ett föremål som skulle minimera risken att skrapa bort pigment eller lämna rester, ett rundat glasföremål valdes för ändamålet och gav tydliga glansmärken, se figur 12 och 13.



Figur 12. Glasföremålet som användes för att skapa frottageskadorna.



Figur 13. Exempel på skador (se pilar).

5.2 Genomförande och en första bedömning av resultatet

För att kunna avgöra hur god precision respektive metod gav, bearbetades ytorna innanför inristade markeringar på ca 0,5 cm. För 3T ristades en cirkel, för aceton en triangel och för skalpell en fyrkant, se figur 14. Symbolerna gjorde även att det inte kunde ske en förväxling av de behandlade ytorna, samt underlättade vid SEM- analysen då det gick snabbt att hitta och identifiera de många olika undersökningsytorna som var samlade på två provplattor.



Figur 14. Inristade symboler för respektive metod. (För att förtydliga har dessa markerats med rött i efterhand).

5.2.1 Genomförande med skalpell

För tester med skalpell användes ett blad i storlek 15 (se figur 15). Arbetet utfördes under vanligt stereomikroskop. Skalpellen skrapades försiktigt i riktning med penselstråken. Det gick att uteslutande skrapa på förhöjningarna i färgfilmen som i större grad var frottageskadade, medan de oskadade fördjupningarna kunde undvikas. Tekniken innebar att lite av färgen skrapades bort. På caput mortuum testades även att pressa ner spetsen punktvis i en slags rasterteknik. I jämförelse med att skrapa med bladet, innebar rastertekniken att inte lika mycket färg lossnade. Skalpell gav bra precision men dålig kontroll över djupet på ristningarna vilket gjorde att glansen ibland tenderade att öka istället för att reduceras, detta diskuteras vidare i kapitel 6.2. Se tabell 1 för sammanfattning av för- och nackdelar med metoden.



Figur 15. Skalpellblad (storlek 15).

5.2.2 Genomförande med aceton

Spetsiga bomullspinnar formades för att med så god precision som möjligt kunna arbeta innanför de inristade markeringarna (se figur 16). Acetonet var ej flödigt, utan bundet till bomullen. Arbetet utfördes inte under mikroskop. Acetonets flyktighet gjorde det möjligt att omedelbart avgöra nivån på glansen och därmed även hur många strykningar som behövdes. Caput mortuum reagerade snabbast och krävde en strykning, därefter kom alkydoljefärgen med två strykningar och blyvitt krävde tre strykningar innan metoden gav en tillfredställande matt effekt. Den spetsiga bomullspinnen kombinerat med acetonets oförmåga att rinna utanför markeringen gav en relativt god precision. Se tabell 2 för sammanfattning av för- och nackdelar med metoden.



Figur 16. Den ungefärliga storleken på bomullspinnarna som användes vid appliceringen av aceton.

5.2.3 Genomförande med 3T

Blandningen gjordes enligt receptet nedan:

10 g Triammoniumcitrat
10 ml Triton X- 100
10 ml Trietanolamin
100 ml avjoniserat vatten
7 g Metylcellulosa (förtjockningsmedel)



Figur 17. 3T

Triammoniumcitratsaltet blandades i vattnet tills det löst sig, därefter tillsattes TEA och Triton X- 100. Metylcellulosa i pulverform vispades sedan i. Blandningen fick svälla under ett dygn i rumstemperatur (se figur 17). Ett indikatorpapper mätte pH i den färdiga blandningen till ca 9.

Kommentar: Metylcellulosan tillsattes för att göra blandningen i gelform. En gel är mer lättkontrollerad än en vätska som lätt flyter ut över ytan, dessutom ges möjlighet till förlängd kontakttid. 3T fick dock en lösare konsistens än önskvärt då metylcellulosan sjönk till botten efter ca 1 timme, varpå flaskan fick skakas om inför varje applicering. Blandningen fungerade ändå tillfredställande då tester visade att 3T inte behövde verka så länge på måleriskikten för att ge en matt effekt.

För att kunna avgöra lämpliga verkningstider som gav en lämplig nivå i matthet utfördes först flera tester på några extra provplattor, dock fanns inte tillräckligt stor yta av caput mortuum för att kunna testa tillräckligt många verkningstider. Oljefärg innehållande caput mortuum reagerade snabbast vid kontakt med 3T, därefter kom blyvitt i olja. Det tog längst tid att påverka alkydoljefärgen.

På båda provplattorna applicerades 3T i ett tunt skikt med en fin pensel. På hela provplatta 1 (oljefärg) fick blandningen verka i 30 sekunder och på provplatta 2 (alkyd) i 2 minuter och 45 sekunder. Efter att blandningen hade verkat pressades en torr bomullspinne mot ytan för att ta bort överflöd. Eftersom 3T inte är flyktigt fick testytorna tvättas med avjonat vatten efteråt. Den fuktade bomullspinnen rullades ca 20 gånger över ytan, momentet innebar att små rester av 3T ibland spreds utanför markeringen. Se tabell 3 för sammanfattning av för- och nackdelar med 3T-metoden.

- Sammanfattning av för- och nackdelar med de undersökta metoderna

Tabell 1. (skalpell):

| | |
|-----------|--|
| Fördelar | <ul style="list-style-type: none"> • Mycket god precision • Möjlighet att arbeta med rasterteknik |
| Nackdelar | <ul style="list-style-type: none"> • Färgpartiklar skrapades bort • Dålig kontroll och risk för motsatt effekt |

Tabell 2. (acetone):

| | |
|-----------|---|
| Fördelar | <ul style="list-style-type: none"> • God precision • Ämnets flyktighet möjliggör en snabb bedömning av glansnivån under arbetets gång |
| Nackdelar | <ul style="list-style-type: none"> • Orsakade färgbortfall på caput mortuum |

Tabell 3. (3T):

| | |
|-----------|---|
| Fördelar | <ul style="list-style-type: none"> • Möjlighet att låta blandningen verka under tid • Appliceringen kan göras med pensel |
| Nackdelar | <ul style="list-style-type: none"> • Nödvändigt att rengöra ytan med vatten efteråt vilket innebär ett extra moment samt att rester oavsiktligt kan spridas över en större yta • Orsakade färgbortfall på caput mortuum • Tester måste utföras för att hitta en lämplig verkningstid |

5.3 Okulärundersökning med stereomikroskop

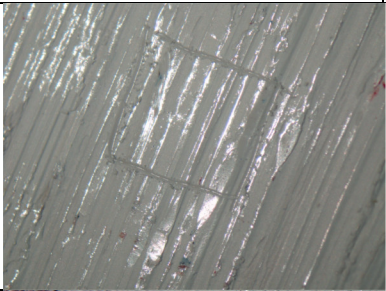
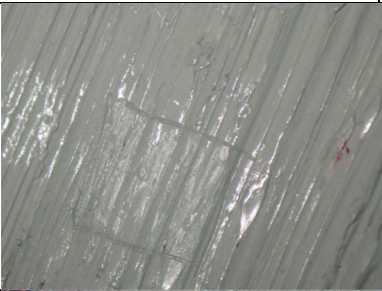
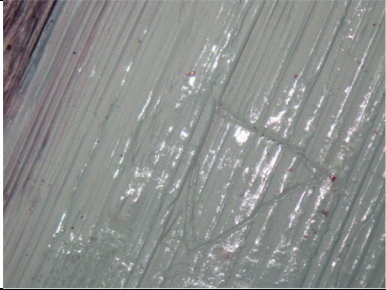
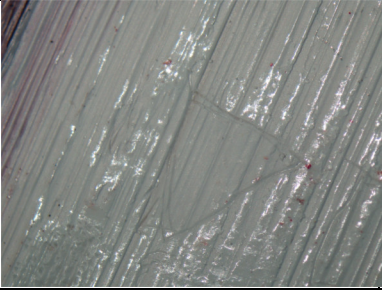
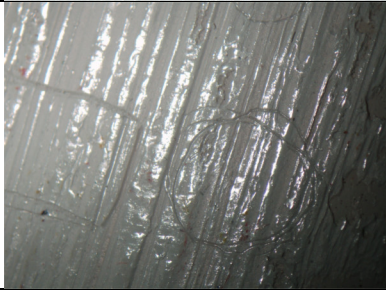
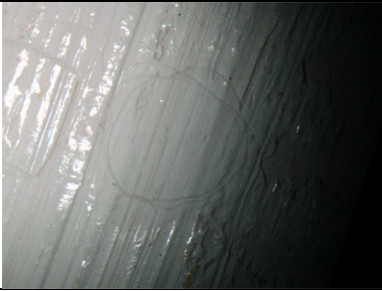
Bilder togs i stereomikroskop före och efter testerna med de olika metoderna. För att låta ytorna som regenererats med acetone och 3T torra ordentligt togs efterbilderna ca ett dygn efter testerna hade genomförts. En ljuskälla användes under fotograferingen för att visualisera kontrasten mellan det blanka och matta. Testytorna bedömdes både visuellt genom att titta från olika vinklar i allmänbelysning från ca 30 cm avstånd, och med hjälp av före/ efter- bilderna. I tabeller 4-8 visas bilder före och efter mattering av de glättade ytorna med de undersökta metoderna. Genom att jämföra den behandlade ytan jämte den glättade ytan bedömdes den reducerade glansen inom en femgradig skala där *ineffektiv* innebar det lägsta värdet och *för effektiv* det högsta värdet. Effektivitet var i bedömningen synonymt med reducerad glans.

- Bedömningskala för tabeller 4-8:

- Ineffektiv= ingen reducerad glans
- Något effektiv= viss reducering i glans
- Tillräckligt effektiv= tydligt reducerad glans
- Mycket effektiv= god förmåga till reducerad glans
- För effektiv= risk för synliga skador

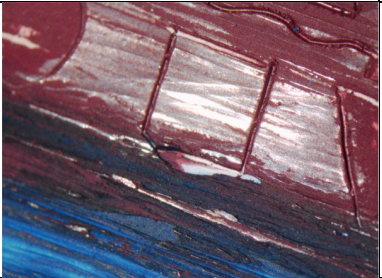
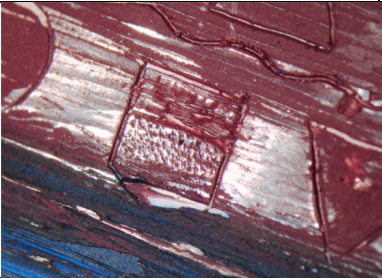
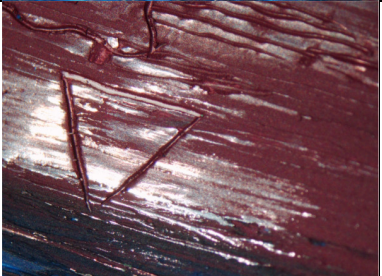
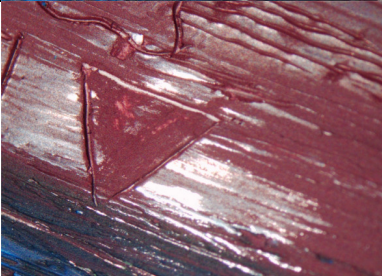
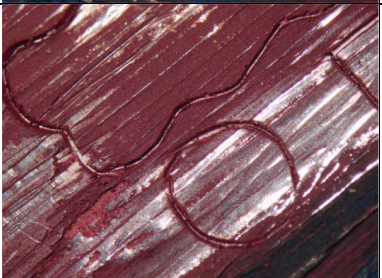

Skalpell gav en något mattare effekt och hade fungerat lika effektivt på alla testytor. Aceton var mycket effektivt på alla ytorna, men orsakade färgbortfall på caput mortuum. 3T gav mattare effekt på oljefärgen jämfört med alkydoljefärgen, men orsakade färgbortfall på caput mortuum. Texturskillnaderna på provplattan med alkydoljefärgen tycktes inte vara av betydelse för resultatet.

Tabell 4. Provplatta 1 (Olja, blyvitt):

| | Före | Efter | |
|----------|---|--|-----------------|
| Skalpell |  |  | Något effektiv |
| Aceton |  |  | Mycket effektiv |
| 3T |  |  | Mycket effektiv |

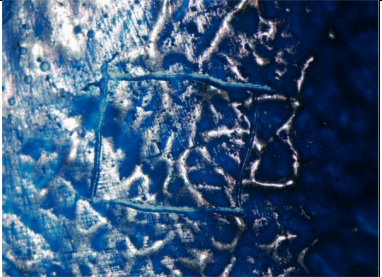
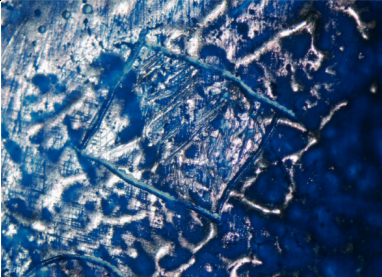


Lägg märke till 3T som har matterat ytan utanför den inristade cirkeln (nedersta bilden till höger).

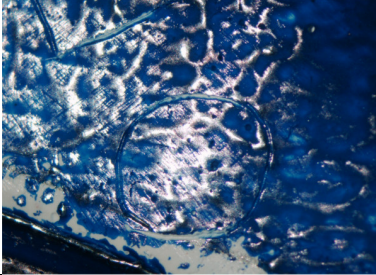

Tabell 5. Provplatta 1 (Olja, caput mortuum):

| | Före | Efter | |
|----------|--|---|---|
| Skalpell |  |  | Något effektiv |
| Aceton |  |  | För effektiv. Metoden orsakade färgbortfall. |
| 3T |  |  | För effektiv. Metoden orsakade färgbortfall |

Översta bilden till höger visar den prickade rastertekniken i den halva inristade fyrkanten.

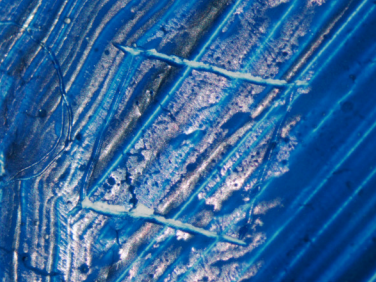
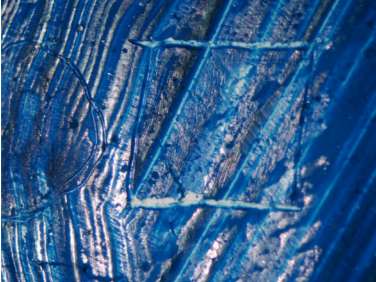
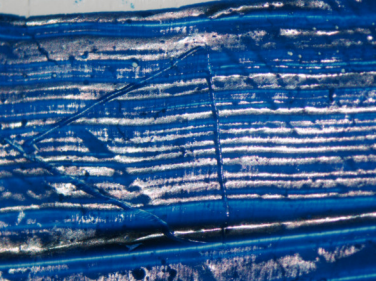

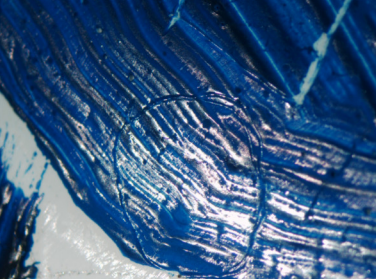
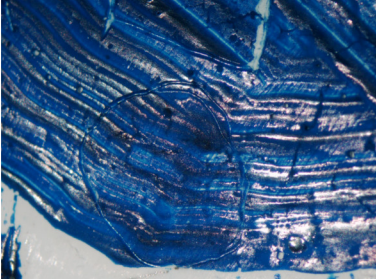
Tabell 6. Provplatta 2 (Alkyd, stöpplat färgskikt):

| | Före | Efter | |
|----------|---|--|-----------------|
| Skalpell |  |  | Något effektiv |
| Aceton |  |  | Mycket effektiv |

| | | | |
|----|---|--|-----------------------|
| 3T |  |  | Tillräckligt effektiv |
|----|---|--|-----------------------|



Aceton var mycket effektiv med en tydlig reducerad glans.

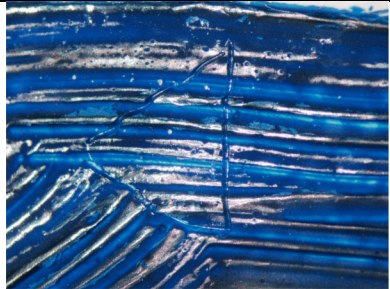

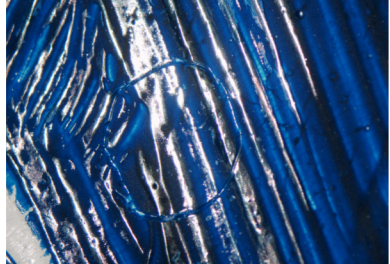

Tabell 7. Provplatta 2 (Alkyd, tunt färgskikt):

| | Före | Efter | |
|----------|---|--|-----------------------|
| Skalpell |  |  | Något effektiv |
| Aceton |  |  | Mycket effektiv |
| 3T |  |  | Tillräckligt effektiv |

Samma resultat som i föregående tabell, aceton var mest effektiv av de tre metoderna.

Tabell 8. Provplatta 2 (Alkyd, tjockt färgskikt):

| | Före | Efter | |
|----------|---|--|----------------|
| Skalpell |  |  | Något effektiv |

| | | | |
|--------|---|--|-----------------------|
| Aceton |  |  | Mycket effektiv |
| 3T |  |  | Tillräckligt effektiv |

Den översta bilden till höger visar hur enbart förhöjningarna i penselstråken har matterats med skalpellen.

5.4 Okulär, topografisk undersökning med Svepelektronmikroskop

Svepelektronmikroskop (SEM) används för att ge detaljerade bilder av en yta i stark förstoring. Genom att bestråla ett prov med elektroner "scannas" föremålet när elektronstrålen sveper fram och tillbaka över ytan. När provet träffas av strålen så sprids elektronerna från varje punkt på ytan som mäts av en detektor. Informationen från detektorn omtolkas till en topografisk bild som visas på en skärm. Föremål som inte är elektriskt ledande kan täckas med ett tunt skikt av exempelvis guld eller kol för att undvika elektrisk uppladdning av provet. Föremålet placeras i en kammare där luften evakueras. På grund av vakuumet som uppstår i kammaren krävs att provet är vätskefritt (SEM. NE 2014).

Den svartvita bilden på skärmen i SEM:et skulle innebära att en inristad triangel på exempelvis caput mortuum inte gick att särskilja från triangeln på blyvitt. För att säkerställa identifiering av testytorna placerades pilar av koppartejp med olika form och storlek intill varje inristad symbol, se figur 18 och 19. Därefter frigjordes provplattorna från eventuella dammpartiklar med en gummiblåsa. För att få skarpa bilder och för att förhindra elektrisk uppladdning preparerades provplattorna genom att täckas med ett fint lager kol.



Figur 18. Provpplatta 1 efter prepareringen

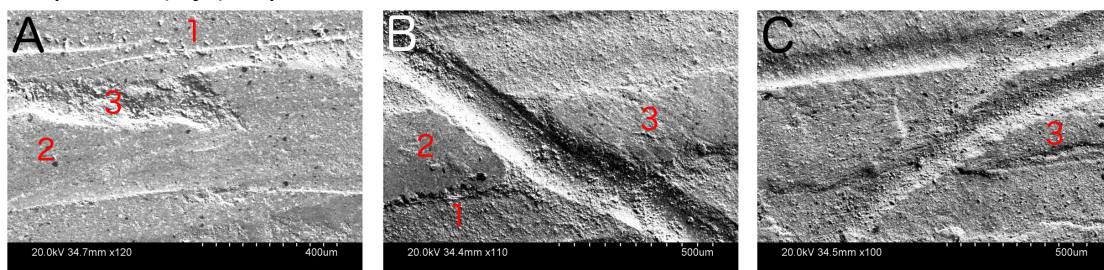


Figur 19. Provpplatta 2 efter prepareringen

5.4.1 Resultat av SEM- undersökning

Vid detaljfotograferingen användes en förstoring i ett spann mellan 95-120 gånger, se figurer 20- 24. De glättade ytorna syntes som mörkare, ibland som ljusare fält beroende på hur långt provytan var från elektronstrålen. Lösa färgrester syntes på vissa ytor där skalpell hade använts, se figur 22 A. Ytorna som hade behandlats med aceton och 3T, liknade till ytstruktur de oskadade partierna vilket tyder på att ytan hade regenererats. I bilderna nedan har de intakta ytorna markerats med siffran 1, de glättade partierna med 2 och de behandlade ytorna med 3. Den djupa skåran som är med på många av bilderna är från den inristade markeringen, och togs med i fotograferingen för att kunna särskilja den behandlade ytan från den obehandlade ytan.

Provpplatta 1 (olja), blyvitt:



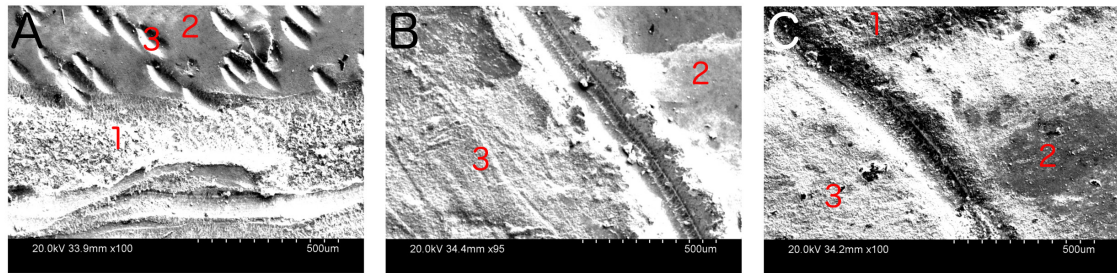
Figur 20.

A- Skalpell. Lösa färgpartiklar ligger kvar på ytan i övre delen av bilden.

B- Aceton. Lägg märke till skillnaden i kornighet på den glättade ytan (2) och den regenererade ytan (3). Den regenererade ytan liknar det intakta partiet (1) i textur.

C- 3T. Intakt färgskikt och glättad yta finns inte med i bild p.g.a. rester av att rester av 3T spreds utanför markeringen.

Provplatta 1 (olja), caput mortuum:



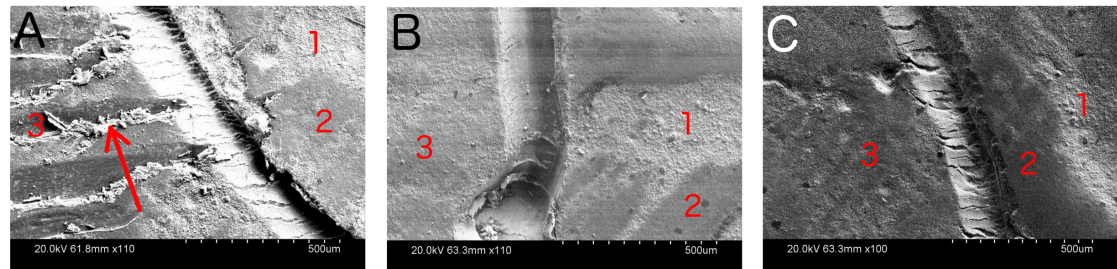
Figur 21.

A- Skalpell, den behandlade ytan (3) visar raster-tekniken. I nederkant syns även ett par ristningar från skalpellen.

B- Aceton, ränderna på den behandlade ytan (3) visar att bomullsspinnen har fördrivit färgen. Ett intakt färgskikt finns inte med i bild.

C- 3T. Kornigheten på den behandlade ytan (3) skiljer sig markant från den glättade ytan (2). Den behandlade ytan är mer lik det intakta partiet (1).

Provplatta 2 (alkyd), stöpplat färgskikt:



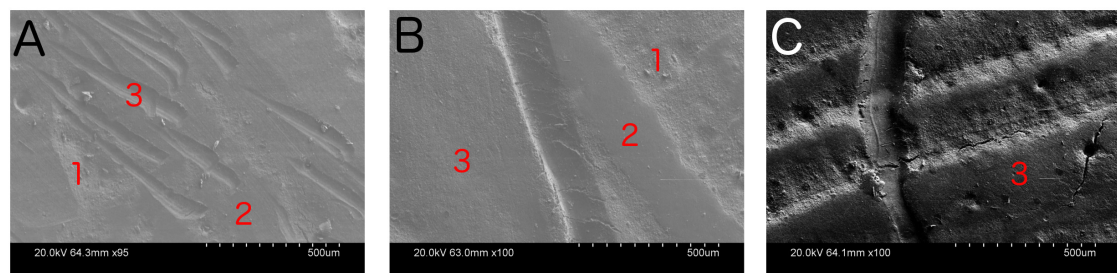
Figur 22.

A- Skalpell. Pilen visar färgrester som skrapats bort. Spåren från skalpellen (3) har inte samma kornighet som den obehandlade ytan (1) och är mer likt den glättade ytan i strukturen.

B- Aceton. Bilden visar tydligt att den behandlade ytan återgått till en kornigare struktur.

C- 3T. Jämfört med föregående bild med aceton ser man att kornigheten på den behandlade ytan (3) inte är lika framträdande, men ändå något kornigare än det glättade partiet.

Provplatta 2 (alkyd), tunt färgskikt:



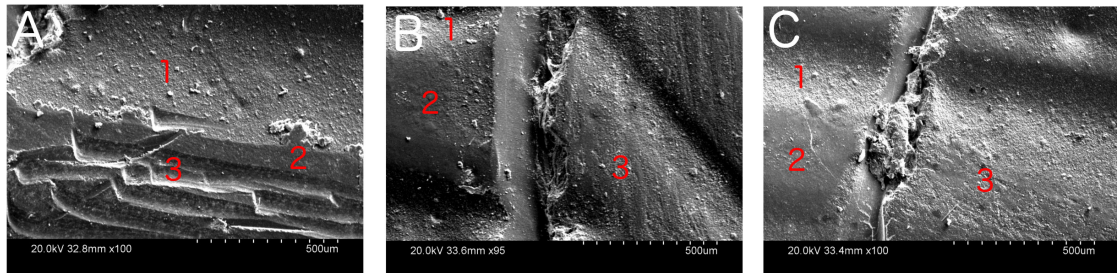
Figur 23.

A- Skalpell. De djupa ristningarna framkallar skuggade dalar, men är släta och glättade i ytstrukturen.

B- Aceton. Liknande resultat som i föregående bildserie.

C- 3T, intakt färgskikt och glättad yta finns inte med i bild p.g.a. rester av 3T som har spridits utanför markeringen

Provplatta 2 (alkyd), tjockt färgskikt:



Figur 24.

A- Skalpell. Samma resultat som i föregående bildserie, men här effekten tydligare. Bortskrapade färgpartiklar syns över siffran 2.

B- Aceton. Den skarpa bilden visar tydligt att acetonet har gett en mattare ytstruktur.

C- 3T. I skåran syns färgrester som uppstod när markeringen ristades in.

KAPITEL 6. SLUTLEDNING

Följande kapitel inleds med de felkällor och variabler som kan ha påverkat resultaten. Därefter följer resonemang kring resultaten samt de slutsatser som studien bidragit till. Kapitlet avslutas med en sammanfattning av studien i sin helhet.

6.1 Felkällor och variabler

Känsligheten i en färg och hur den påverkas av lösningsmedel eller mekanisk bearbetning kan variera beroende på flera faktorer; pigmenttyp, färgens ålder, konstnärlig teknik eller klimatfaktorer är exempel på dessa. I denna studie har endast ett fåtal pigment använts i testerna och klimatfaktorer som temperatur eller luftfuktighet har inte registrerats. Bomullspinnarna som användes vid appliceringen av aceton kan ha varierat något i storlek, detta kan ha påverkat precisionen. Det faktum att de inristade markeringarna skilde sig åt i form kan också påverkat precisionen. Något som kan ha varit av betydelse för resultaten är att det var svårt att hålla ett jämt tryck i appliceringen/ bearbetningen. Trietanolamin är ett ämne som avdunstar mycket långsamt. Därför kan ytorna som behandlats med 3T, och som fotograferades i SEM:et med ett par veckors mellanrum, resulterat i olika topografi. Det är även möjligt att den långsamma evaporeringen med 3T gör att nivån på den reducerade glansen förändras med tiden, detta kan undersökas i en framtida studie. Den okulära bedömningen baseras på en enskild persons subjektiva tolkning.

6.2 Diskussion

Litteraturstudien visar att matta färger är känsliga för beröring på grund av en låg koncentration av bindemedel, det kan då även tänkas att frottageskador är vanligare på matta färgskikt än på blanka. På ett blankt färgskikt skulle även blicken kunna distraheras av speglingar på ytan, vilket i sin tur kan innebära att mindre skador inte blir lika framträdande som på matta ytor. Det blir då logiskt att monokromt och matt måleri är föremål som bör räknas som särskilt känsliga för mindre skador som ger en ökad glans. Det faktum att en recent oljefärgfilm inte har polymeriserat färdigt och är relativt flexibel, borde innebära att ett modernt (och därmed monokromt) oljemåleri är mer sannolikt att glättas av ett hårt föremål, än ett åldrat färgskikt som är hårdare. Hur en recent oljefärgfilm respektive en åldrad påverkas av frottage bör undersökas i en framtida studie. Att monokroma konstverk ofta är av stort format och oinramade bidrar till den ökade känsligheten för slitageskador.

Att åtgärda en mindre skada behöver inte alltid bli aktuellt då historiska spår och patina har ett värde i sig. Litteraturen visar dock att på monokromt modernt måleri sätts det estetiska värdet ofta högre än det historiska, varpå en åtgärd av en liten skada kan bli aktuell. Dessutom blir det ett motiverat val att låta åtgärden integreras i motivet. Att retuschera en monokrom yta är mycket svårt, eftersom både kulör och glans/matthet måste bli perfekt. Frottageskador utan färgbortfall borde vara enklare att åtgärda genom att istället för retuscheringsmetoder som endast styr glansen. Det skulle även

innebära att det materiella värdet respekteras eftersom övertäckning av originalskiktet inte utförs. Frågan är dock- Är det att respektera det materiella värdet, om man genom regenerering av ytan skulle lösgöra ytligt liggande pigment eller extrahera beståndsdelar i färgen? Enligt E.C.C.O.s etiska riktlinjer, och som även nämndes i kapitel 3, kan det vara tillåtet att avlägsna originalmaterial om det är nödvändigt för att bevara det estetiska värdet. Reversibiliteten i metoderna har inte undersökts, då regenereringen snarare handlar om att utnyttja reversibiliteten i skadan. Men det är inte uteslutet regenereringen skulle kunna vara reversibel, om låt säga resultatet blev för matt. Teoretiskt sett skulle det gå att åter glätta en regenererad yta.

Skalpellen orsakade mindre, glatta ytor som var synliga under arbetsmikroskopet, effekten är även synlig på SEM- bilder i figur 22A och 24A. Mest troligt är att denna effekt berodde på att oljefärgfilmen var relativt flexibel eftersom den var recent och alltså inte hade polymeriserat färdigt. Färgskiktet var så följsamt att det plattades till av skalpellen, men nivåskillnaden i de djupare ristningarna gjorde att ljuset diffuserade och därigenom gav minskad glans. De gånger när glansen tenderade att öka istället för tvärtom måste helt enkelt varit när ristningarna inte blev tillräckligt djupa. På några av SEM- bilderna syns bortskrapade färgpartiklar som låg kvar på ytan från skalpellen, färgresterna innebär en ojämnare ytstruktur och kan därigenom bidragit till den reducerade glansen. Metoden gav god precision och möjliggör att en tunn skada kan behandlas utan att kringliggande färgskikt påverkas, en etisk aspekt som är viktig inom konservering. Att acetonet var så pass effektivt som matheringsmedel beror troligtvis på urlakning av linoljan i färgen. Flera av dessa beståndsdelar verkar mjukgörande, varför det behandlade området borde bli styvare än kringliggande färgskikt. Detta kan bidra till bildandet av krackelyr som i sin tur kan ge flagnande färg. Från ett etiskt perspektiv är därför metoden inte helt optimal. Estetiskt sett gav aceton däremot mer tillfredsställande resultat än med skalpellen; glansen reducerades effektivt och metoden gav samtidigt god precision. Aceton hade även fördelen att den var både tidseffektiv och lättillgänglig. 3T matherade ytan genom bl.a. förtvålning och möjligtvis genom rester på ytan som kan ha skapat en slags blinderad effekt, varför metoden i förhållande till aceton ej rekommenderas mer än i nödläge. Resterna kan finnas både på ytan och inuti färgfilmen och även om mängden är så liten att det inte kommer att vara synligt för blotta ögat så är detta problematiskt. Särskilt TEA ska vara särskilt svår att avlägsna och verkar mjukgörande på materialet vilket utgör en skillnad i färgfilmens fysiska egenskaper. Enligt testerna gav metoden sämre precision än de övriga, då ett större parti matherades än vad som var avsiktligt. Som matheringsmedel har 3T således flera nackdelar som ur etisk synvinkel kan ses som problematiska. För att hitta rätt nivå på matthet så måste en lämplig verkningstid anpassas till föremålet. Detta är en omständig procedur som kan innebära att det blir svårt att möta de estetiska målen.

Att caput mortuum reagerade snabbast på 3T och även aceton, beror troligtvis på att metallsalter var närvarande i de andra färgerna vilket borde gett dem en ökad motståndskraft för lösningsmedel. Sammantaget fungerade alla tre metoderna, om än med varierande effektivitet, och kan eventuellt bli motiverade att använda på modernt och monokromt oljemåleri om färgen inte är för känslig. Texturen i färgfilmen visade sig inte vara av betydelse för effektiviteten. Man kan ändå anta att på glättade ytor som innebär att färgskiktet har pressats samman så pass mycket att den synliga texturen helt

och hållet har försvunnit, borde en metod som bygger upp förlorade penselstråk eller liknande, ge ett bättre resultat än metoder som etsar ytan. Retuschering är så tillvida en åtgärd som har fördelen att man kan bygga upp en struktur och samtidigt använda reversibla medel som är väl beprövade. Det skulle även gå att rista fram negativa penselstråk genom att skrapa med skalpell eller nål och därigenom "lura ögat". Skalpellen skulle således kunna vara en effektiv metod på lokalt glättade ytor där man vill skapa en illusion av penselstråk. Nivåskillnaden i sådana regenererade penselstråk borde då också göra att glansen dämpas något.

6.3 Slutsatser

Av de tre undersökta metoderna var aceton det som fungerade mest tillfredställande med god precision och kontroll, samtidigt som resultatet blev mycket matt på både oljefärgerna och alkydoljefärgen. 3T hade i jämförelse med aceton flera nackdelar såsom sämre precision och kontroll, och krävde dessutom föreberedelse och många tester. Skalpellen mätterade inte ytan lika effektivt som aceton och 3T. Enligt denna studie är acetonmetoden mer lämplig än 3T och skalpell, men de olika metoderna kan vara användbara i specifika situationer. Det matta resultatet från respektive metod var tydligt både för blotta ögat, men även i SEM-undersökningen. De topografiska bilderna från SEM:et visade en kornighet i ytorna som hade behandlats med aceton och 3T. Den korniga texturen liknade det intakta färgskiktet och indikerade på att den porösa ytstrukturen hade regenererats. Till skillnad från aceton och 3T som etsade ytan, fungerade skalpellen mätterande på ytan genom att rista små nivåskillnader så att ljuset spreds och diffuserade. SEM-bilderna visade detta tydligt; att spåren från skalpellen var glatta, men djupa. SEM:et visade även lösa färgpartiklar från skalpellmetoden, vilka kan ha bidragit till en ojämn och mattare ytstruktur. Oljefärgen innehållande caput mortuum var känsligast där både aceton och 3T orsakade färgbortfall. Enligt undersökningarna bedömdes texturen inte var av betydelse, provplattan med alkydoljefärg hade målats upp i olika texturer för att se huruvida det skulle påverka effektiviteten men testerna uppvisade liknande resultat.

6.4 Summary

The thesis examines the suitability of three methods for recreating a matte surface structure where physical wear on the paint, such as rubbing or scraping, has given rise to a glossy area. This type of damage is referred to within painting conservation as abrasion or burnishing. The methods in question were regeneration with scalpel, acetone and 3T (a combination of triammonium citrate, triethanolamine and Triton X-100 in water). The study focused on abrasions on young, matte oil paint with monochrome colourfields, considered to be particularly vulnerable to abrasion. As the methods imply a risk to the integrity of the original surface, the thesis also appraises the ethical and aesthetic implications of the respective approaches. In order to gain an increased understanding of the methods, certain questions were also considered: Why is matte paint and monochrome painting sensitive to abrasion? How do scalpel, acetone and 3T produce a matte effect on oil paint and what advantages/disadvantages does each method have?

And finally; Does the texture of the material impact the efficacy of the respective method?

The tests were conducted on two test plates, one comprising a 12 year-old oil painting containing white lead and caput mortuum, the other comprising blue alkyd oil paintings of differing thicknesses and textures. Both test plates were prepared with an absorbent ground consisting of a gesso primer, which generated a thin, matte paint layer. Glossy marks were created by rubbing a rounded glass object against the surface. To ascertain whether the methods afforded sufficient precision, the tests were conducted within defined markings. These markings also facilitated the analysis by ensuring that the test surfaces were not at risk of being confused.

Of the three methods under assessment, acetone proved to have the most advantages, with a high degree of precision, a rapid result and reduced gloss. Acetone can leach components out of the linseed oil, explaining the reduction of gloss. 3T was almost as effective as acetone in terms of the matte effect produced, but required both extensive preparations and preliminary testing to identify a suitable application time. Caput mortuum in oil was the first of the paints to react, likely due to the fact that white lead and alkyd oil paint contain metallic salts, implying a decreased sensitivity to solvents. 3T was not as precise as acetone or scalpel, as a small amount of 3T spread beyond the defined markings in conjunction with the removal of residue from the surface, meaning that a larger area than intended came into contact with the substance. The scalpel method decreased the glossy effect through deep grooves creating a greater variation in the surface's uniformity, meaning that the increased unevenness created a more diffuse reflection of light. Paint particles remaining on the surface after having been scraped away by the scalpel could also have contributed to the surface variation. At the same time, new glossy areas were created in the grooves by the blade of the scalpel, with the end result that the glossy effect sometimes tended to increase rather than decrease. The characteristics of the scalpel blade have the advantage of providing extreme precision and the possibility of working solely on the peaks in the texture, while contact with the unabraded troughs could be avoided. Considering the findings of this study, the acetone method can be considered more suitable than 3T and scalpel, although specific conditions in other situations may entail that one of the other methods may be more appropriate for the task at hand.

Ocular inspections of the test surfaces were undertaken, whereby the efficacy of the respective methods was measured in terms of reduced gloss. The textural variations in the alkyd oil paint did not appear to be of significance for the effectiveness of the respective methods. Images of the surfaces were taken through a stereomicroscope before and after treatment with the various methods. In order to increase the contrast between glossy and matte areas, a light source was directed at the surfaces as the images were taken. Topographical images of the treated surfaces were taken using a scanning electron microscope. These images indicated that the methods, particularly acetone and 3T, had succeeded in regenerating the damaged surface structure.

Figur- och tabellförteckning

Samtliga fotografier i uppsatsen är tagna av Hillevi Rindström
Samtliga illustrationer och tabeller är utförda av Hillevi Rindström

Omslagsbild: Frottageskada på alkydoljefärg

- Figur 1: En blank yta
- Figur 2: En matt yta, diffus reflexion
- Figur 3: Faktorer som ökar porositeten i matt oljefärg
- Figur 4: En torkande oljas olika stadier
- Figur 5: Svällning och urlakning med aceton på oljefärgfilm
- Figur 6: Strukturformel av aceton
- Figur 7: Strukturformel av triammoniumcitrat
- Figur 8: Strukturformel av trietanolamin
- Figur 9: Strukturformel av Triton X- 100, tensidmolekyl och micell
- Figur 10: Provpatta med oljefärg
- Figur 11: Provpatta med alkydoljefärg
- Figur 12: Glasföremål som användes för frottageskador
- Figur 13: Exempel på skapade frottageskador
- Figur 14: Exempel på inristade symboler
- Figur 15: Skalpellblad i storlek 15 som användes i experimentet
- Figur 16: Ungefärlig storlek på bomullspinne som användes i experimentet
- Figur 17: Färdig blandning med 3T
- Figur 18: Provpatta 1 (olja) efter prepareringen, inför SEM-analys
- Figur 19: Provpatta 2 (alkyd) efter prepareringen, inför SEM-analys
- Figur 20: SEM-bilder på provpatta 1 (Blyvitt i olja)
- Figur 21: SEM-bilder på provpatta 1 (Caput mortuum i olja)
- Figur 22: SEM-bilder på provpatta 2 (Alkyd, stöpplat färgskikt)
- Figur 23: SEM-bilder på provpatta 2 (Alkyd, tunt färgskikt)
- Figur 24: SEM-bilder på provpatta 2 (Alkyd, tjockt färgskikt)

Tabell 1: För- och nackdelar med skalpell

Tabell 2: För- och nackdelar med aceton

Tabell 3: För- och nackdelar med 3T

Tabell 4: Okulärundersökning, provpatta 1 (olja, blyvitt) före och efter tester

Tabell 5: Okulärundersökning, provpatta 1 (olja, caput mortuum) före och efter tester

Tabell 6: Okulärundersökning, provpatta 2 (alkyd, stöpplat färgskikt) före och efter tester

Tabell 7: Okulärundersökning, provpatta 2 (alkyd, tunt färgskikt) före och efter tester

Tabell 8: Okulärundersökning, provpatta 2 (alkyd, tjockt färgskikt) före och efter tester

Käll- och litteraturförteckning

Informanter

Informant 1: Katarina Havermark, målerikonservator på Moderna museet, kontakt 2014-03-05

Informant 2: Malin Borin, målerikonservator på Göteborgs konstmuseum, kontakt 2014-02-25

Informant 3: Ingalill Nyström, fil.dr., universitetslektor, Institutionen för kulturvård, Göteborgs Universitet. Samlat material från en 5p- kurs om vattenbaserade rengöringsmetoder 2003

Tryckta källor

Abraham, Lisbeth. (2005): The conservation of monochrome paintings. *Modern art: who cares? : an interdisciplinary research project and international symposium on the conservation of modern and contemporary art*. London, United Kingdom. Archetype Publications

Bieleman, Johan. (red.) (2000). *Additives for coatings [Elektronisk]* . Weinheim, Germany. Wiley-VCH

Carlyle, Leslie. Townsend, Joyce H & Hackney, Stephen. (1990): Triammonium citrate: an investigation into its application for surface cleaning. *Dirt and pictures separated: papers given at a conference held jointly by UKIC and the Tate Gallery, January 1990*. London, United Kingdom. United Kingdom Institute for Conservation of Historic & Artistic Works

Chiantore, Oscar & Rava, Antonio. (2012): *Conserving contemporary art: issues, methods, materials, and research*. Los Angeles, United States. Getty Conservation Institute

Daudin-Schotte, Maude. Bisschoff, Madeleine. Joosten, Ineke. Van Keulen, Henk & van den Berg, Klaas Jan (2013): Dry Cleaning approaches for Unvarnished Paint Surfaces. *New insights into the cleaning of paintings. Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference. Universidad Politécnic de Valencia and Museum Conservation Institute. Smithsonian contributions to museum conservation, 3*. Mecklenburg, Marion F.; Charola, A. Elena; and Koestler, Robert J. (Editors). Washington, D.C., United States. Smithsonian Institution Scholarly Press.

Tillgänglig på Internet: <http://hdl.handle.net/10088/20477>

Erhardt, David & Bischoff, Judith J. (1994): The roles of various components of resin soaps, bile acid soaps and gels, and their effect on oil paint films. *Studies in conservation*. Volume 39, No. 1. London, United Kingdom. Earthscan Ltd

Erhardt, David & Tsang, Jia-Sun (1990): The extractable components of oil paint films. *Cleaning, retouching and coatings: technology and practice for easel paintings and polychrome sculpture: preprints of the contributions to the Brussels Congress, 3-7 September 1990*. London, United Kingdom. IIC

Erhardt, David. Tumosa, Charles S & Mecklenburg, Marion F. (2005): Long-term chemical and physical processes in oil paint films. *Studies in conservation [Elektronisk resurs]* London, United Kingdom. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works

Hansen, Eric F. & Walston, Sue (red.) (1994). *Matte paint: its history and technology, analysis, properties, and conservation treatment with special emphasis on ethnographic objects*. New York, United States. Getty Conservation Institute

Hedley, Gerry. Odlyha, Marianne. Burnstock, Aviva. Tillinghast, Jane & Husband, Camilla. (1990): Mills, John Stuart & Smith, Perry (red.) *Cleaning, retouching and coatings: technology and practice for easel paintings and polychrome sculpture : preprints of the contributions to the Brussels Congress, 3-7 September 1990*. London, United Kingdom. IIC

Hoenigswald, Ann. (2008): New Painting/ New Surfaces: Ninteenth- Century Matte Paints. *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung* Volume 22. No. 2. Worms, Germany. Wernersche Verlagsgesellschaft

Hoire, Charles Velson (1990). *Materials for conservation: organic consolidants, adhesives and coatings*. First published 1987. London, United Kingdom: Butterworths

Jirat-Wasiutynski, Wojtech & Newton Jr, H. Travers. (1998): Absorbent grounds and the matt aesthetic in post-impressionist painting. *Painting techniques history, materials and studio practice: contributions to the Dublin Congress, 7-11 September 1998*. London, United Kingdom. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works

Mecklenburg, Marion F. Tumosa, Charles S & Vicenzi, Edward P. (2010): The Influence of Pigments and Ion Migration on the Durability of Drying Oil and Alkyd Paints *Smithsonian contributions to museum conservation [Elektronisk resurs]*. Washington, D.C., United States. Smithsonian Institution Scholarly Press

Michalski, Stefan. (1990): A physical model of the cleaning of oil paint. *Cleaning, retouching and coatings: technology and practice for easel paintings and polychrome sculpture: preprints of the contributions to the Brussels Congress, 3-7 September 1990*. London, United Kingdom. IIC

Morrison, Rachel. Bagley-Young, Abigail. Burnstock, Aviva. Van den Berg, Klaas Jan & van Keulen, Henk. (2007): An Investigation of Parameters for the Use of Citrate Solutions for Surface Cleaning Unvarnished Paintings. *Studies in conservation*. London, United Kingdom. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works

Muñoz Viñas, Salvador (2005): *Contemporary Theory of Conservation*. Oxford, United Kingdom. Elsevier Butterworth-Heinemann

Sauerberg, Marie Louise. (2005): The conservation of monochrome paintings. *Modern art: who cares? : an interdisciplinary research project and international symposium on the conservation of modern and contemporary art*. London, United Kingdom. Archetype Publications

Shelley, Marjorie (1987): *The care and handling of art objects: practices in the Metropolitan Museum of Art*. New York, United States. The Metropolitan Museum of Art

Stavroudis, Chris. (2009): Sorting out surfactants. *WAAC Newsletter*. Volume 31. No. 1

Sutherland, Ken & Shibayama, Nobuko. (1999): The components of oil paint films extracted by organic solvents. *12th Triennial meeting, Lyon, 29 August- 3 September 1999: preprints*. London, United Kingdom. ICOM Committee for Conservation. James & James

Tumosa, Charles S. Millard, Jennifer. Erhardt, David & Mecklenburg, Marion F. (1999): Effects of solvents on the physical properties of paint films. *12th Triennial Meeting, Lyon, 29 August - 3 September 1999: preprints*. London, United Kingdom. ICOM Committee for Conservation. James & James

Van den Berg, Jorrit D.J. Van den Berg, Klaas Jan & Boon, Jaap J. (1999): Chemical changes in curing and ageing oil paints. *12th Triennial meeting, Lyon, 29 August- 3 September 1999: preprints*. London, United Kingdom. ICOM Committee for Conservation. James & James

Van Gorkum, Remy & Bouwman Elisabeth. (2005): The oxidative drying of alkyd paint catalysed by metal complexes. *Coordination chemistry reviews: [Elektronisk resurs] an international journal*. Amsterdam, Netherlands. Elsevier

Wijnberg, Louise. (2005): The conservation of monochrome paintings. *Modern art: who cares? : an interdisciplinary research project and international symposium on the conservation of modern and contemporary art*. London, United Kingdom. Archetype Publications

Wolbers, Richard C. (2000): *Cleaning painted surfaces: aqueous methods*. London, United Kingdom. Archetype Publications

Internetkällor

E.C.C.O. *professional Guidelines (II): Code of Ethics (2003)*: [Elektronisk]. Bryssel: E.C.C.O. (Hämtad 2014-02-15)
<http://www.ecco-eu.org/documents/ecco-documentation/index.php>

Davidson, Michael W. (2012): Molecular expressions. (Hämtad 2014-05-03)
<http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/reflection/specular/>

Fuesers, Olga & Zumbühl, Stefan. (2008): the influence of organic solvents on the mechanical properties on alkyd and oil paint. *9th International Conference on NDT of Art.* Jerusalem Israel
(PDF sökbar via Google. Direktlänk till sidan nås via adressen:
<http://www.ndt.net/article/art2008/papers/219Fuesers.pdf>)

Johnson, Mary. (2013): Labome.com. (Hämtad 2014-05-03)
<http://www.labome.com/review/Triton-X-100.html>

New Alliance Dye Chem Pvt. Ltd. (2012): (Hämtad 2014-04-10)
<http://www.edta-chelate.com/triammonium-citrate-1641572.html>

Schön, Christer & Karlsson-Streiffert, Synnöve (1993) Dokumentation av hantverket på Byggnadshyttan Mälsåker: Riksantikvarieämbetet.
(Hämtad 2014-04-05)
<http://samla.raa.se/xmlui/bitstream/handle/raa/203/5.1.M%C3%A5leri%20-%20limf%C3%A4rgsm%C3%A5lning.pdf?sequence=1>

Nationalencyklopedin

Aceton (hämtad 2014-04-28) <http://www.ne.se/acetone>

Aminer (hämtad 2014-05-04) <http://www.ne.se/aminer>

Etanolaminer (hämtad 2014-03-26) <http://www.ne.se/etanolaminer>

SEM (hämtad 2014-04-04) <http://www.ne.se/lang/elektronmikroskop>

