

Konsivering av förgyllning- syntetiska polymerer som alternativ



Renée Österlund

Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen i
Kulturvård, Konservatorprogrammet
15 hp
Institutionen för kulturvård
Göteborgs universitet

2014:44

Konsivering av förgyllning- syntetiska polymerer som alternativ

Renée Österlund

Handledare: Ingalill Nyström, Charlotte Hanner Nordstrand

Kandidatuppsats, 15 hp
Konservatorprogram
Lå 2013/14

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

By: Renée Österlund
Mentors: Ingalill Nyström, Charlotte Hanner Nordstrand

Title: Gilding Conservation- Synthetic Polymers as an Alternative

ABSTRACT

During the last decades synthetic polymers has been introduced as an alternative to traditional materials in conservation of gilding surfaces. The aim of this study is to investigate where and when it is appropriate to use synthetic polymers and when traditional materials are preferred. The synthetic polymers which have been investigated as alternatives are polyvinyl alcohol for animal glue in burnished gold, acrylic dispersion for linseed oil in oil gilding, and acrylic gold paint for bronzing powder in shellac. Reference materials of the traditional materials were made. Solubility and mechanical strength tests were carried out. The solutions tested were; water, ethanol, acetone, ammoniac and white spirit. The mechanical tests were made with; finger, eraser and scalpel. From the results of the tests recommendations for cleaning could be presented. Light photomicrographs of both synthetic and traditional gilding types were created as an aid to visually compare them. A patch of burnished gold with polyvinyl alcohol as the medium was made upon the traditional burnished gold surface. The purpose was to see if it could discern the difference between traditional gilding and the synthetic alternative with the aid of the optical microscope. Recommendation for cleaning, consolidation and retouching could be presented. The recommendations are built on the work of two experts in gilding conservation; Malcolm Green at the Victoria and Albert Museum, London and Jonathan Thornton at Buffalo State University in the US. They have two very different attitudes and approaches to conservation of gilded surfaces. Their differing schools of thought are weighed against Munoz Vinas's theories of conservation ethics of today.

Title in original language: Konservering av förgyllning- syntetiska polymerer som alternativ.

Language of text: Swedish

Number of pages: 48

Keywords: Polerat bladguld, traditionell förgyllning, animaliskt lim, polyvinylalkohol, akryldispersion.

ISSN 1101-3303

ISRN GU/KUV—14/44--SE

Förord

Jag vill tacka min praktikplats, Stockholms målerikonservering, förutom en lärarik och trevlig tid, för att jag fick sitta med mikroskopet efter arbetstid och förbereda prover inför examensarbetet. Tack även till Ole Ingolf Nyrén, som under den experimentella delen i laboratoriet, kom som en räddande ängel och hjälpte mig med inställningarna av polarisationsmikroskopet på Institutionen för kulturvård, Göteborgs universitet. Charlotte Hanner Nordstrand skall ha en eloge för all uppmuntran, för att hon trodde att jag skulle klara detta uppsatsämne, och för att hon ansåg att ämnet behövde tas upp.

Renée

Innehållsförteckning

1. Inledning	9
1.1 Bakgrund	9
1.2 Problemformulering	10
1.3 Skador	10
1.4 Frågeställningar	11
1.5 Metod	11
1.7 Litteratur och kunskapsläge	12
1.8 Material	13
1.9 Teoretiska referensramar	13
1.10 Avgränsningar	14
1.11 Disposition	14
2. Förgyllning genom tiderna	15
2.1 Från Egyptens högkultur till 1950-talets tavelramar	15
2.2 Äldre restaurering och underhåll	17
3. Etiska överväganden vid val av konserveringsmetoder	19
3.1 Malcolm Green	19
3.2 Jonathan Thornton	20
3.3 Munoz Vinas	21
4. Traditionella förgyllningstekniker	24
4.1 Traditionell polerförgyllning	24
4.2 Traditionell oljeförgyllning med äkta guld	25
4.3 Traditionell slagmetall i olja	26
4.4 Bronsering	27
5. Syntetiska alternativ	28
5.1 Polyvinylalkohol – ersättning vid polerförgyllning	28
5.2 Akrylatdispersion- ersättning vid oljeförgyllning	29
5.3 Akrylatguldfärg- ersättning av bronsering	29
6. Experimentell del	30
6.1 Tillverkning av traditionell förgyllning	30
6.2 Tillverkning med syntetiska alternativ	31
6.3 Simulerad lagning	31
7. Experiment och dokumentation	32
7.1 Ingjutning och fotografering	32
7.2 Resultat visat i mikroskopbilder	32
7.4 Mekanisk hållbarhetstest	35
7.3 Lösighetstest	37
8. Diskussion och rekommendationer	40
8.1 Rekommendationer vid rengöring	40
8.2 Rekommendationer vid konsolidering	41
8.3 Rekommendationer vid retuschering	41
8.4 Slutsats	43
9. Sammanfattning	44
Käll- och litteraturförteckning	47

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Den lilla statyetten på omslagsbilden föreställande Tut Ankh Amon är den praktiska delen av mitt antagningsprov 2009 till konservatorsprogrammet, Institutionen för kulturvård vid Göteborgs universitet. Den är 30 cm hög och formad i lufttorkande lera och därefter förgylld. De tekniker som använts är 23,5 karat högglanspolerat guld på läppar, halsband och på huvudbonadens rektanglar. Resterande förgyllning i ansikte och på krage är utförd med en teknik kallad slagmetall i olja. Den blå färgen är målad med oljefärg.

Genom min utbildning till förgyllare vid Hantverkscentrum i Tibro 1989-1990 har jag fått kunskaper att utföra traditionella förgyllningstekniker. Den främsta kunskapskällan är förgyllarmästare Bertil Ljunggren, lärare vid Hantverkscentrum under dessa år. Han är fortsättningsvis benämnd som Informant 1 i denna uppsats. Under mina verksamma år som förgyllare har jag ofta sett förgyllda ytor i behov av åtgärder både i kyrkor, museer och offentliga byggnader.

Den kunskapsförmedling som sker vid en utbildning till ett hantverksyrke är först och främst muntlig. Litteratur är sparsam och genom arbete med händer och sinnen förmedlas en erfarenhet baserad på "trial and error". Att kalla denna tradition för muntlig är något missvisande då alla sinnen är med, känsla för konsistens, lukt och en vakenhet för miljöns inverkan som tid, temperatur och luftfuktighet. Den visuella delen är mycket stor och minnet för vad som setts och gjorts med händerna är viktig. Detta är hantverkets diskurs, den tysta kunskapen.

Utbildningen till konservator vid Göteborgs universitet, Institutionen för kulturvård lägger vikt vid litteratur, vetenskapliga teorier, resultat av forskning, etiska ställningstaganden och dokumentation. Att få de kemiska kunskaperna till varför ett material beter sig som det gör ger en djupare förståelse för hantverket. Att kunna mäta pH-värde, räkna ut en kemisk reaktion och få verktyg som diagram och tabeller, ger en vidare kunskap om olika nedbrytningsmekanismer. Kunskaper om nyare material som syntetiska polymerer breddar möjligheten till att minimera ingrepp och därigenom bevara ett föremåls original så långt som möjligt.

Dokumentation saknas ofta inom alla hantverksyrken och detta är en anledning till att kunskaper försvinner. Tyngdpunkten på dokumentation är en av universitetets viktigaste funktion men den etiska diskussionen är också närvarande. Det skiljer sig mellan hantverkets tradition och akademikers syn på kulturvård. Öppenhet för nya, vetenskapligt testade material kan saknas hos den erfarna hantverkaren som ser det som respektlöst att förnya kanske tusenåriga recept och tillvägagångssätt. Akademikern kan sakna kunskaper om det specifika hantverket. Tidigare har personer som aldrig utövat hantverk forskat om hantverk. Skepsis mot akademisering bygger till viss del på ömsesidiga fördomar från mot både det akademiska och hantverksmässiga området. (Almevik, Gunnar & Bergström, Lars, 2011, Hantverkslaboratorium. s. 9-16).

Mycket har gjorts de senaste åren på Institutionen för kulturvård, Göteborgs universitet för att vidga förståelsen. Sammanslagningen av Mariestads hantverksutbildning med Göteborgs universitet och bildandet av Hantverkslaboratorium är ett försök att knyta kunniga hantverkare som förstår kulturvårdens syften till universitetet. (Wetterberg, Ola & Johansen, Birgitta, 2011, Hantverkslaboratorium. s. 5) Ett nytt utbildningsprogram kallat Ledarskap i slöjd och kulturhantverk har startats i Göteborg universitet, Institutionen för kulturvård. Min uppsats är ett försök till att ytterligare föra de båda utbildningstraditionerna närmande varandra.

1.2 Problemformulering

Under den förberedande litteraturstudien inför min kandidatuppsats fångades mitt intresse av Jonathan Thorntons påstående att det gick att konservera samtliga typer av förgyllningar med syntetiska polymerer. Dessa skulle ha en mycket större reversibilitet än de traditionella metoderna (Thornton, Jonathan, 1991 s. 227). Syntetiska bindemedel blir allt vanligare inom förgyllningskonservering och mitt mål i detta arbete är att undersöka möjligheterna att ersätta traditionella förgyllningstekniker med syntetiska polymerer. Jag vill också pröva de syntetiska bindemedlens reversibilitet och via litteratur och forskningsrön få svar på när traditionella tekniker är lämpliga och när och varför ett syntetiskt alternativ är att föredra. De traditionella typerna av förgyllning är;

- **Polerat guld** (högglangspolerat bladguld)
- **Guld i linolja** (matt bladguld)
- **Slagmetall i linolja** (mässingsblad)
- **Bronsering** (pulveriserad mässing)

Målerikonserveratorn möter ofta förgyllningar. De kan vara på ramar, i anslutning till ett måleri, integrerat i polykrom skulptur, på altarskåp, predikstolar eller på arkitektoniska element. Vid konservering av måleri finns väl utarbetade metoder. Förgyllda ytor har traditionellt restaurerats av en förgyllare som ersatt förlorade delar och förgyllt om ytorna. Omförgyllning är ett senare tillägg som inte går att återskapa och originalet går förlorat. Oftast står målerikonserveratorn inför ett problem som är i gränslandet mellan konservatorns och förgyllarens. Följden blir ofta att skador inte blir åtgärdade.

1.3 Skador

Skador som ses på förgyllning har främst uppstått på grund av klimatfluktuationer. Den traditionella förgyllningens uppbyggnad med animaliskt lim som grund gör den mycket hygroskopisk. Grunden av lim och krita utvidgas och sväller vid hög luftfuktighet. Det ytliga skiktet, metallen, har inte samma reagens och utvidgas inte. Sprickor bildas i metallskiktet, ytterligare fuktighet tränger in och metallen flagnar. Vid för låg luftfuktighet, vid t.ex. uppvärmning med centralvärme blir konsekvensen omvänd. Grunden krymper och ytskiktet blir för stort. Bubblor bildas. När de brister, öppnas en kanal till grunden och när luftfuktigheten senare höjs, leder detta till att grunden utvidgas igen. Dessa rörelseskillnader mellan grund och ytskikt leder till att både grund och ytskikt faller av.

Ornamentsbortfall är också en konsekvens av omgivningens klimat. Ornamenten är oftast gjutna i en massa kallad pastellage. Receptet på pastellagemassa kan skifta från hantverkare till hantverkare men de huvudsakliga ingredienserna är linolja, harts, terpentin och krita (informant nr 1). Massan är mjuk i varmt tillstånd och kan tryckas ned i en form, t. ex ett hörnornament eller en ornamenterad list. Innan torkning läggs den på ramprofilen och formas efter profilens spår och lutning. Den krymper något vid torkning och sprickor kan uppstå, men efter genomtorkning sker ingen förändring. Massan är mycket hård och motståndskraftig mot yttre påverkan, både slag och fuktighet. Anledningen till bortfall av pastellageornament är att de ligger fästade mot trä. Träets rörelser vid sorption är större än pastellagemassans. Ornamentet släpper och faller av, oftast bitvis i någon skarv. Träets rörelser och vridningar är även anledning till att hörnen glipar och ramens konstruktion skevar.

Förutom klimatpåverkan är slag och förslitning en anledning till skador på förgyllning. Oförsiktig och felaktig rengöring är också en anledning. Rengöringsskador ses som skav och hela partier kan vara borttorkade. Rengöringsskador får inte förväxlas med naturligt slitage där den röda bolusen lyser igenom och de karaktäristiska skarvarna mellan guldbladen syns. Dessa bör lämnas utan åtgärd. Avståndet mellan skarvarnas är en vägledning till bestämning av om förgyllningen är av äkta bladguld eller av slagmetall, en mässingslegering. Det äkta bladguldet är med få undantag 8 cm^2 och slagmetallens blad är större, ca. 15 cm^2 . Det äkta guldets skarvar syns inte när det polerade guldet är nylagt utan visar sig efter naturlig förslitning.

1.4 Frågeställningar

- 1 När är det motiverat med traditionella respektive syntetiska material vid konservering av förgyllning?
- 2 Går det att särskilja en syntetisk lagning gjord på en traditionellt polerad yta med animaliskt bindemedel?
- 3 Hur skilja på rekonstruktion, restaurering och konservering av förgyllning?
- 4 Vilken typ av förgyllning håller bäst för yttre, mekanisk påverkan?
- 5 Vilka rengöringsmetoder är lämpliga?

1.5 Metod och syfte

Metoden i detta arbete har varit att tillverka de fyra typer av traditionell förgyllning, som nämns i stycke 1.2. Därefter tillverkades fyra likadana förgyllningar med syntetiska polymerer som bindemedel. De jämfördes vad gäller vattenkänslighet och hållbarhet. Uppsatsarbetet har resulterat i ett antal mikroskopbilder med de traditionella förgyllningstyperna och deras syntetiska motsvarigheter.

Med hjälp av mikroskopbilder är syftet att undersöka om det går att okulärt särskilja de syntetiska materialen från de traditionella efter det att lagning eller komplettering utförts. Det skulle vara mycket fördelaktigt för konservatorer att med ljusmikroskop kunna avgöra vilket som är original och vilket som är senare tillägg. De samlade mikroskopbilderna ska

kunna användas som referensmaterial för kommande studier. Genom exempel hämtade från litteraturen och utifrån rådande forskningsresultat är uppsatsen ett försök till att ge rekommendationer om rengöring, konsolidering och retuschering i respektive typ av förgyllning. Målet är att genom denna studie ge en fördjupad kunskap hos utövande konservatorer.

1.7 Litteratur och kunskapsläge

Det finns ett fåtal handböcker om förgyllning. Detta beror på att förgyllning tidigare var ett skråhantverk och traditionen behölls muntligt inom respektive verkstad. Hantverket och arbetsmetoderna finns dock beskrivna i några böcker, från 1700-talet fram till Pontus Tunanders bok, *Förgyllning*, utgiven 1994. Tunander fyllde en lucka i den svenska litteraturen, eftersom det mesta tidigare var utgivet på tyska. Ytterst få texter behandlar förgyllning ur ett konserveringsperspektiv. *Painted Wood; history and conservation* utgår från polykrom skulptur. Där nämns att pulveriserat guld i gummi arabikum användes för retuschering av glanspolerat guld på medeltida skulptur. (Hulbert, A, 1991, s. 297). *Gilded Wood; conservation and history*, gavs ut efter en konferens i Philadelphia 1991. Där samlas kunskaperna om förgyllningskonservering hos olika aktörer. Den har ett antal artiklar där både museipersonal och forskare skriver om sina erfarenheter.

Det finns två huvudsakliga förhållningssätt när det gäller konservering av äldre förgyllningsytor. Det ena företrädas av förgyllningskonservator Malcolm Green vid Victoria and Albert Museum, London. Han lägger tyngdpunkten på att behålla originalytor och framhåller vikten av att använda de traditionella hantverksteknikerna (Green, M, 1991, s. 239).

Den icke-traditionella ståndpunkten företräds av konservator och professor Jonathan Thornton vid Buffalo University (Thornton, J, 1991, s. 227). Thornton anser att forskningen har kommit så långt att det finns syntetiska material som ersättning för samtliga förgyllningstekniker. Denna skola anser att reversibilitet och tidsförtjänst är att föredra framför de traditionella metoderna. De två olika ståndpunkterna tas mer ingående upp i etikkapitlet.

Försök har gjort att ersätta animaliskt lim med polyvinylalkohol av konservator Michel Hebrand och konservator Sophie Small (Hebrand, M & Small, S, 1991, s. 277- 290). Experimentet förklaras utförligt i *Gilded wood*. Artikeln heter Experiments in the Use of Polyvinyl Alcohol as a Substitute for Animal Glues in the Conservation of Gilded Wood. Hebrand och Small tillverkade sjutton provplattor med fyra olika koncentrationer av polyvinylalkohol. Med hjälp av en erfaren förgyllare genomfördes pelerförgyllning med skiftande resultat. Det som saknas i deras artikel är jämförelsen mellan den traditionella tekniken och den syntetiska polymeren. Akryldispersion tas inte upp och reversibilitetstester och rekommendationer var och när polyvinylalkoholen skall användas saknas. Detta uppsatsarbete använder Hebrands och Smalls resultat som underlag.

1.8 Material

Traditionell förgyllning med animaliskt lim och linolja som bindemedel tillverkades som referens till de nyare alternativen med syntetiska polymerer. Jonathan Thornton rekommenderar polyvinylalkohol (PVAI), en vattenlöslig polymer, som bindemedel vid ersättning av animaliskt lim vid polerat guld. Recept och tillvägagångssätt är hämtat ur Thorntons artikel i *Gilded wood*, se kap. 5.1, sid. 28 i detta arbete. Polyvinylalkohol var även den polymer som användes av Hebrand och Small i deras experiment. Den koncentration som visade bäst resultat i Hebrands och Smalls arbete var 8 %. I experimentet i detta arbete används en 8 % -ig polyvinylalkohol med handelsnamnet Moviol. Det finns tillgängligt i laboratoriet på Institutionen för Kulturvård, Göteborgs universitet.

Ersättning för oljeförgyllning finns på marknaden sedan tidigt 1990-tal, i form av akrylatdispersion. Det fabrikat som har valts här är Snellmixon från Wasner Blattgold GmbH. Ersättning för bronsering var Winsor och Newtons guldakrylatfärg.

Tabell 1: Förekommande traditionella och syntetiska provtyper.

Nr	Traditionell	Nr	Syntetisk
1	Höggglanspolerat guld i animaliskt lim	2	Höggglanspolerat guld i PVAI
3	Guld i linolja	4	Guld i akrylatdispersion
5	Slagmetall i linolja	6	Slagmetall i akrylatdispersion
7	Bronsering	8	Akrylfärg (guld), Winsor & Newton

De traditionella proverna numrerades 1, 3, 5 och 7. De syntetiska numrerades 2, 4, 6 och 8. Den simulerade lagningen, som gjordes efter provtyperna för att undersöka om bägge materialen gick att särskilja, är en kombination av nr 1 och 2 och benämns 1:2. Den ligger utanför materialöversikten.

Graden av reversibilitet och lämplighet inom konservering undersöktes via dess lösningsmedelsresistens och slittålighet. Snittprover togs av provtyperna. Ingjutning och fotografering av samtliga provtyper skedde i polarisationsmikroskop.

1.9 Teoretiska referensramar

Den etiska diskussionen bygger på Munoz Vinas teorier om reversibilitet och autenticitet (Munoz Vinas, S, 2005). Även begreppen värde och urskiljningsbar konservering kommer att tas upp. Detta arbete är en ansats till att reda ut frågan när en konservering blir restaurering vid åtgärd av ett förgyllt föremål, också när restaureringen övergår till rekonstruktion. Med teorierna i Munoz Vinas bok vägs argumenten för och emot Malcolm Greens och Jonathan Thorntons förhållningsätt. Utifrån dessa två ledande namn inom konservering av förgyllda ytor, med två helt skilda utgångspunkter, ges exempel på möjligheter till åtgärder. Det ger ett större underlag vid beslut om aktiv konservering.

1.10 Avgränsningar

Arbetet kommer inte att handla om syntetiska polymerers uppbyggnad och kemiska struktur, hänvisningar görs till den litteratur, avhandlingar och artiklar som redan finns i det ämnet. De förgyllningar som berörs här är framför allt på ramar. De ger goda exempel på de olika teknikerna och representerar gott hantverk med både polerat och matt guld på samma föremål.

Den mekaniska hållbarhetstesten är inte utförd med den exakthet som skulle vara fallet om den utförts på Statens provningsanstalt i Borås (numera SP, Sveriges tekniska forskningsinstitut). Där finns tillgång till belastning- och tidmätning. Med de resurser som i denna studie fanns att tillgå får testen kallas subjektiv, men är ändå vägledande vad gäller hållbarhet vid tryck och under tid.

Artificiell åldringstest är inte gjord då enbart värme i ugn inte kan efterlikna verklighetens alla parametrar som fuktighetsfluktuationer, luftföroreningar och andra orsaker till materialets nedbrytning. Värme påskyndar visserligen alla kemiska reaktioner men arbetets syfte är att främst undersöka materialens mekaniska hållbarhet och reaktivitet för olika lösningsmedel.

De lösningsmedel som studien använder sig av i löslighetstesten är begränsade till vatten, etanol, ammoniak och alifatnafta. De utfall som ammoniak 5 % visar är likvärdiga med triammoniumcitrat, som är en neutraliserad typ av ammoniaklösning. Den är mycket använd idag vid rengöring av måleri. Eftersom triammoniumcitrat har neutralt pH, lämnas då inga alkaliska rester. Det går även att neutralisera andra starkt basiska ämnen som natriumhydroxid (Na-OH) till ett önskvärt pH, för att få ett effektivt rengöringsmedel. Denna studie har begränsat antalet lösningsmedel till ammoniak 5 % som representant för denna grupp.

1.11 Disposition

En kort historik om förgyllning och en beskrivning av de traditionella teknikerna inleder arbetet. Tre illustrationer av de olika förgyllningstyperna i genomskärning har gjorts för att lättare kunna tolka mikroskopsbilderna i resultatdelen senare. I det etiska avsnittet tas de teoretiska referensramarna upp. Här beskrivs de två huvudkällornas förhållningssätt. Munoz Vinas begrepp om konservering och restaurering beskrivs här och en kort förklaring till reversibilitet i konserveringssammahang görs.

Efter experimentdelen och beskrivning av tillverkningen görs ett subjektivt hållbarhetstest, med syftet att så långt det är möjligt efterlikna tillvägagångssättet på Statens provningsanstalt i Borås. Ett löslighetstest görs med kranvatten, etanol 98 %, ammoniak 5 %, aceton och alifatnafta, dels för att fastställa reversibilitet och dels för att kunna ge rekommendationer vid rengöring. I diskussionsdelen konkluderas erfarenheterna och rekommendationer för rengöring, konsolidering och retuschering ges. Rekommendationerna för konserverande åtgärder av förgyllda ytor baseras på två huvudkällor, Malcolm Green (Green, M, 1991) och Jonathan Thornton (Thornton, J, 1991). Valet av dessa beror på deras tydligt skilda ställningstaganden för och emot traditionella material kontra syntetiska ersättningar.

2 Förgyllning genom tiderna

Förgyllning med uthamrat guld utövades så tidigt som i Egyptens högkultur. Hantverket har inte förändrats mycket och det är få material som har ersatts. Den fina leran i Nildeltat gav ett ypperligt underlag för förgyllning. Dagens slippapper har ersatt krokodilskinnets sträva yta och dagens agatsten har ersatt djurtänder som har varit det initierade verktyget vid polering, annars är dagens teknik densamma (informant nr1).

2.1 Från Egyptens högkultur till 1950-talets tavelramar

Guld är den metall människan tidigast använde, redan innan bronsåldern (Tunander, P, 1997, s. 10). Den starkt lysande och glänsande färgen gjorde den lätt att hitta som korn och klimpar i vattendrag. Till en början tillverkades smycken, men guldets betydelse som värdemätare in i våra dagar. Guldets stora värde gav upphov till förgyllningstekniken. För att spara material hamrades tunna blad ut med svintarm som mellanlägg, så tidigt som i Egyptens högkultur för 4000 år sedan. På denna tid slogs guldets ut med hammare för hand. Tjocklek och storlek på bladen kunde variera.

Från att ha utvecklats i Egypten överfördes förgyllningen till Grekland och Rom. Den utvecklades ytterligare i medeltidens kloster. Den mest utförliga beskrivningen av medeltidens förgyllning är Cennino Cenninos skrifter (Cennino, C, 1360?– 1440? s.5.ff). Under fyra hundra år låg Cenninis skrifter glömda i Vatikanens manuskriptsamling. De upptäcktes på 1800-talet och gavs ut i bokform. Cennino beskriver hur målarlärlingen bör respektera sin mästare och flitigt ägna sig åt att skissa. Vidare redogörs för hur pigment rivs och hur olika nyanser skapas av dessa. Handboken beskriver måleritekniker men en lika naturlig del är förgyllning och ornamentstillverkning. På denna tid var målarens och förgyllarens yrke inte skilda åt. Cenninis förgyllningsrecept tillämpas på liknande sätt än idag.

Under medeltiden tillverkades polykroma skulpturer och altarskåp, för kyrkans räkning (Serck-Dewaide, M, 1998, s 82-84). Förutom färgläggningen hade de förgyllda detaljer och fonder. Ibland kunde de vara helt förgyllda. Det kunde vara fristående skulpturer eller helskurna uppsättningar med arkitektoniska inslag. De var populära på 1400 och 1500-talet och var under den tiden mycket stora. Med tiden ändrades arkitekturen och skåpen krympte. Tillverkningen var mycket strängt reglerat av skrået, som även kontrollerade måleri och förgyllning. För att garantera kvalitet och ursprung stämplades de med mästarsens stämpel, ibland med stadsvapnet.

1700- talet var förgyllningens höggångsperiod. Förgyllningar stod sig väl mot rokokons ljusa färgskala. Det tillverkades spegelramar, möbler och inredningar, med Ludvig XIV:s slott i Versailles som inspirationskälla. Kontrasten mellan höggångspolerat guld och de matta oljeförgyllningarna utnyttjades för att förhöja bildhuggarens arbete i höga och låga partier. Det höggångsande polerguldet lades för att förtydliga de högsta partierna. Det gav volym och högdagrar.

Det matta guldets lades i fördjupningar och skapade skugg effekter. Regler för var de olika teknikerna skulle användas skapades för att utnyttja reflektioner och skuggningar i guldets på konvexa respektive konkava ytor. Förgyllning blev under denna period ett separat yrke. Vi har ett mycket gott exempel på detta fina hantverk på Göteborgs konstmuseum i ramen på A. Roslins dubbelporträtt från 1754, se Fig. 1 och 2.



Fig. 1. Ram till dubbelporträtt. Foto: H. Sehatlou, Göteborgs konstmuseum.



Fig. 2. Överstycke på ram till dubbelporträtt. Foto: H. Sehatlou, Göteborgs konstmuseum.

Under 1800- talet förändrades stilideal och inredning. Mörkare träslag och färgsättning blev vanligt. Förgyllda konsolbord och spegelramar samsades med tunga mörka textilier. Under denna tid blev förgyllda tavelramar mycket populära. Ramtillverkningen genomgick samma industrialisering som den övriga tillverkningsindustrin. Maskiner kunde pressa ornamentsmassa i löpmeter direkt på träet. Guldbladen kunde göras mycket tunnare i guldslagningsmaskin än vid handslagning. Guldet kunde hamras ut till en tjocklek på $1 \mu = 1/1000$ millimeter.

Jämsides med de effektiviserande maskinerna levde ett hantverk kvar som tillverkade ornament och hörn i gjutmassa som förgylldes separat (Huckel, A, 1991, s. 119 ff.). Hantverket levde kvar på grund av hållbarheten och det estetiska värdet i den traditionella förgyllningen, ända fram till mitten av 1900-talet. Ornamentslementen utvecklades i takt med 1800-talets blandstilar, vilket ger en god ledning vid datering. Dateringen kan översättas till andra områden som arkitektur och konstföremål med dekorativa inslag.

På grund av masstillverkning och rådande stilideal har hantverksramar från 1700- och 1800-talet under det senaste århundradet blivit åsidosatta. De har setts som mindre värda i jämförelse med måleriet de ramar in. Ramarna har inte heller setts som en integrerad del av konstverket utan ansetts kunna ersättas med andra eller nya industriellt tillverkade ramar. Hantverkskunskaperna inom förgyllning började sina på grund av mindre efterfrågan och ändrat stilideal. Peter Sjömar har beskrivit utvecklingen under andra hälften av 1900-talet i artikeln Hantverkets kunskap. (Sjömar, Peter, 2011, Hantverkslaboratorium, s. 84 -85).

Grundproblemet är att hantverkets tillämpning, den hantverkliga praktiken, har upphört eller marginaliserats. Orsaken till den hantverkliga kunskapssituationen är svag eller avbruten förmedling av färdigheter och tankegodis på grund av samhällets bristande efterfrågan på hantverk och minskat kompetensutrymme på grund av att andra yrkesgrupper övertagit arbetsuppgifter som hantverkare tidigare utförde.

De åtgärder som gjorts efter 1950-talet och framåt har oftast bestått i att måla över skador med bronseringsfärg. Dessa ramar och övriga förgyllda föremål har idag ett stort behov av restaurering och konservering.

2.2 Äldre restaurering och underhåll

Engelsmannen Ernest Spons verkstad gav ut en skrift 1884 med recept och råd om rengöring av förgyllningar. De flesta metoder går att översättas till de som används idag. Urine, hot spirtis of wine, or oil of turpentine. Urin, det starkaste av rengöringsmedlen kan jämföras med dagens 5 % -iga ammoniaklösning. Hot spirits of wine kan jämföras med etanol, den är inte att rekommenderas i konserveringssammanhang med dess förmåga att lösa lasyrer och shellack på slagmetall. Alkohol löser även polerat guld relativt lätt. Oil of turpentine kan jämföras med dagens alifatlnafta som är lämplig på polerat guld. Under 1800- talet och långt in på 1900-talet var det vanligt att rammakare på sina etiketter skrev

”gamla ramar omförgylls” på grund av förgyllningens känslighet för fluktuationer i luftfuktighet och förslitning. Under denna tid sågs inget behov av konservering.(Gregory, M, 1991, s. 116-117).

Denna reflektion av Michael Gregory visar på att det alltid funnits ett behov av att vårda och hålla förgyllningar i bra skick. En förgyllning är inte lika tålig som ett måleri. Det lämnas en garanti på förgyllning i ungefär 40 år, beroende på miljön och utsattheten. Ett måleri har mycket längre livstid. Det går inte att åtgärda en förgyllning på samma sätt som ett måleri, och ett måleri går inte att åtgärda som en förgyllning.

En originalförgyllning upptäcktes på Windsor Castle. Den var utförd på 1820-talet. Originalytorna i taket och de övre väggarna var orörda. De nedre bröstpanelerna och socklarna som utsatts för stötar och skav var regelbundet omförgyllda. Vissa delar hade upp till sex lager ovanpå varann.(Hughes, H, 2001 s.37).



Fig.3 Snittprov från bröstpanel i Windsor Castle. © English heritage.

Lagerföljden på bröstpanelen i Windsor Castles omförgyllningar kan liknas vid bruksmåleri där väggar kan ha många lager färg allt eftersom behovet av ommålning uppstått.

3 Etiska överväganden vid val av konserveringsmetoder

De etiska begreppen i detta arbete är hämtade från Contemporary theory of conservation av Munoz Vinas (Munoz Vinas, S, 2005). Historiskt har konservering utkristalliserats från restaureringen. Lärdom av tidigare generationers misstag, i takt med att konservatorutbildningen akademiserats, har gett en annan syn. Restaureringar och ibland rena falsarium och rekonstruktioner har frångåtts helt. Frågan när en konservering blir restaurering och var gränsen går till rekonstruktion är central vid konservering av förgyllningar. Reversibilitet är viktig ur perspektivet kommande återbehandlingar. Etiska överväganden och teknik är baserad på Malcolm Greens och Jonathan Thorntons artiklar skrivna i Gilded Wood; conservation and history (1991) där de beskriver sina val av metoder.

3.1 Malcolm Green

Malcolm Green har varit konservator med ansvar för förgyllningar i trettio år på Victoria and Albert museum i London. Han arbetar också mot den privata marknaden med restaureringar av möbler och förgyllda urverk. Green arbetar uteslutande med de traditionella materialen.

Under de år som Green har varit konservator har mycket förändrats (Green, M, 1991, s. 239- 247). Dokumentation har blivit viktig och samarbete mellan olika discipliner har blivit mer betydande. Betoning ligger på att använda reversibla metoder. Ibland är intentionen att restaurera till endast i närheten av ursprunget, ett synligt resultat. Green anser att alla nyheter under åren inte varit till det bättre. En del åldringstestade material har försvunnit och fallit i glömska, och några nyare har inte kunnat utklassa de gamla. Green konserverar sådana skador som blivit orsakade av klimat och slag men lämnar det som uppstått genom naturligt slitage. Han försöker alltid behålla originalytor, och om de är täckta med senare lager, försöker han avlägsna de sekundära tilläggen.

Malcolm Green har i grunden en genomtänkt filosofi och varje objekt får bedömas utifrån sina egna förutsättningar. Restaurering och konservering går hand i hand och Green använder samma material som finns i originalet från början. Allt skall fotograferas och noga dokumenteras.

Även om tiden är värdefull finns inga genvägar. De kan leda till sönderfall efter att konserveringen är genomförd. Green anser att om genvägar används tillräckligt ofta blir den riktiga tekniken till slut bortglömd. Polerguld skall beläggas med polerguld även om korrigeringar får göras av tonen efteråt, för att simulera ålder. För att tona ner oljeförgyllning rekommenderas jordpigment och terpentin i vitt vax, inte linolja på grund av dess irreversibilitet. Green anser att bronsfärg tillfälligt kan få den rätta nyansen men att detta är falsk ekonomi eftersom bronsering inte är så hållbart som guldet på grund av oxidering. Bronseringen måste senare tas bort för att göra en riktig restaurering.

Green uppmärksammar att privatpersoners åtgärder ställer till problem. Om en yta rengörs och inte det skyddande ytskiktet ersätts, är det illa nog, men om det dessutom övertäckts av bronsering får det irreversibla konsekvenser. Greens konservering börjar oftast med en rengöring. Då är det viktigt att säkerställa typen av förgyllning. En lösning som rengör oljeförgyllning skadar polerförgyllning. Ljummet vatten med en droppe ammoniak rengör oljeförgyllning. Polerat guld kräver opolärt lösningsmedel som alifatlinafta. För konsolidering rekommenderas störlim, en droppe alkohol sänker ytspänningen. Störlimmet föryngrar krederingen. Pulveriserat guld är för flyktigt att användas, men kan göras till en pasta med honung, i en mortel. Varmt vatten får lösa honungen, för att sedan hållas av sedan guldet sjunkit. Sedan får guldet torka på ett läskpapper. Med lite gummi arabicum eller äggvita kan det poleras. Detta är effektivt då bara litet polerat guld finns kvar på originalytan. Till förslitning används ett hårt suddgummi (glasfiber). Förslitningen görs för att få ner glansen och att lagom mängd rött poliment syns. Detta kräver artistisk känslighet.

Malcolm Green har varit verksam i många år och ser ingen anledning till att byta till nyare material. De traditionella metoderna har visat sig vara hållbara över lång tid. Greens grundregel är; försök alltid att använda en reversibel metod. Och kom ihåg; tricket är att veta var man skall sluta. Mer finns att läsa om Malcolm Green på;

www.greenrestoration.co.uk/ [2014-03-10]

3.2 Jonathan Thornton

Jonathan Thornton har en annan ståndpunkt än Malcolm Green. Han är professor i konservering vid Buffalo State University. I artikeln *The use of non- traditional Gilding Methods and Materials in Conservation* i *Gilded wood* beskriver han sina val av metoder och förhållningssätt. Jonathan Thornton söker syntetiska alternativ till de traditionella materialen. Genom historien har enbart de metoder som originalet var tillverkat av använts vid restaurering (Thornton, J, 1991, s, 217- 227). När reparationer inte längre enbart utfördes av utbildade förgyllare, blev andra metoder och material introducerade, ofta med dålig kvalitet. Det fina resultatet beror på lång tradition och träning.

Thornton anser att tiden verkligen har kommit för att omvärdera de traditionella sätten att närma sig förgyllda föremål. De äldre förgyllda föremålen behöver restaurering. Det beror på de instabila materialen i dess tillverkning. Att använda rent traditionella metoder resulterar i en irreversibel förändring av föremålet. Det finns ett behov av variation av material så att en kunnig konservator ska kunna förenkla det tidskrävande arbetet. Det behöver också vara tillräckligt enkelt för att kunna utövas av en konservator som inte regelbundet förgyller. Åtgärderna måste dessutom överensstämma med principen om reversibilitet.

Många konservatorer har varit med om svårigheten att avlägsna nyare, dåliga reparationer av förgyllning. På grund av deras liknade löslighet med originalytan möter det stora svårigheter, och kan ibland vara omöjligt. Alla lager som har tillräckligt annorlunda löslighet än det underliggande originalet, tjänar som en effektiv barriär, om det blir nödvändigt att ta bort reparationen.

I teorin kan polerförgyllda ytor, som är vattenlösliga, isoleras med lösta syntetiska polymerer. De bildar ett vattentätt skikt när de torkat. I praktiken förstör dock alla överstrykningar polerförgyllda ytors absorption, både i krederingen och i polimentet. Innan ny polerförgyllning kan utföras, måste ny kredering och poliment påföras. För detta måste ytan vara sugande.

Oljeförgyllning kan läggas om på nytt med oljeförgyllning, utan något separationslager mellan. Polerförgyllningar har ibland lagts över med oljeförgyllning för enkelheten skull. Detta sätt är irreversibelt och förvanskar både glans och estetik hos föremålet. De tekniker med polyvinylalkohol som ersättning för animaliskt lim som Thornton presenterar i sin artikel är utförda på provplattor 10x3 cm. De jämfördes med förgyllning i traditionell teknik. Därefter tillämpades metoderna på ett flertal historiska objekt, med gott resultat. En förståelse för traditionell förgyllning hjälper till att definiera fördelar hos syntetiska system.

Traditionellt animaliskt lim gelatinerar i rumstemperatur. Det betyder att kredering och poliment måste appliceras varmt. Animaliskt lim är högmolekylärt och effektivt även vid låg koncentration av krita. Dessa egenskaper resulterar i en porös, absorberande yta som suger ner guldet i den fuktiga ytan. Animaliskt lim är inte omedelbart lösligt i vatten, och kan återvatas vid guldlaggnen. Det finns ingen syntet som exakt har dessa egenskaper, men polyvinylalkohol är den som kommer närmast. Syntetiska krederingar med polyvinylalkohol har fördelen att vara relativt kemiskt stabil, med bra bearbetningsegenskaper. Porositeten är jämförbar med animaliskt lim. Det är reversibelt i organiska lösningsmedel som etanol. Kredering med polyvinylalkohol kan läggas med pensel, men det är svårt att bygga upp lager, då det inte gelatinerar som den animaliska krederingen vid temperatursänkning. Penselstruken kredering med polyvinylalkohol har en tendens att sanda sig och lägga sig ojämnt. Krita och polyvinylalkoholen segregerar.

Thornton anser att de tekniker som presenteras med polyvinylalkohol inte är ersättning för traditionell förgyllning när det gäller nytillverkade föremål. Tekniken har uppstått ur pågående forskning som utökar konservatorns repertoar när det gäller icke-traditionella förgyllningstekniker. Mer finns att läsa om Jonathan Thornton på;

www.artconservation.buffalostate.edu/faculty/jonathan-thornton [2014-03-10]

3.3 Munoz Vinas

Munoz Vinas etik skiljer på konservering i bred och snäv bemärkelse (Munoz Vinas, S, 2005). Med snäv bemärkelse menas att behålla föremålet som det är och förhindra vidare nedbrytning. Den bredare bemärkelsen innefattar den snäva med tillägg av restaurering. Contemporary theory of conservation refererar till den bredare meningen med konservering, i annat fall används termen bevarande.

Både Malcolm Greens och Jonathan Thorntons beskrivningar av förgyllningskonservering ligger nära restaurering och får enligt Munoz Vinas benämnas konservering i en bredare bemärkelse. De flesta metoder som beskrivs är aktiva och gör ingrepp på föremålet. De aktiva åtgärderna är läggning av guld i lakuner och retuschering, det gäller både de traditionella metoderna och deras syntetiska motsvarigheter. Detta är aktiv konservering som gränsar till restaurering. Det är också restaurering när en nedbruten förgyllningsyta

läggs om med ny metall. I vissa lägen måste en nytillverkning ske av förlorade delar och ornament. Det måste benämnas rekonstruktion. Rekonstruktion är när ett föremål med nya delar återställs till ett tidigare tillstånd. De metoder som kan kallas konservering i detta sammanhang är rengöring och konsolidering. Konsolidering är en konserveringsmetod som kan ha ett bevarande mervärde, på grund av dess rengörande effekt. Guldläggning och retuschering är restaurering och ersättning av ornament är rekonstruktion.

Munoz Vinas beskriver den äldre konserveringsetiken som sökande efter föremålets ”sanna natur”, autenticiteten. Enligt detta ursprungsresonemang skulle enbart de traditionella materialen tillhöra föremålets autenticitet eftersom det från början var tillverkat av dessa material. Enligt klassiska principer borde Greens förhållningssätt vara det mest riktiga. Munoz Vinas ser autenticiteten som en paradox, vi kan få ett föremål till ett mer önskvärt tillstånd men det kan inte bli mer sant än förut. Kan ett föremål kommunicera med betraktaren spelar det ingen roll om materialet är det ursprungliga eller inte. Paradoxen bevisar att om man relaterar till ett föremåls autentiska, ursprungliga tillstånd är det ett personligt val. Enligt detta resonemang är Thorntons förhållningssätt med de nyare materialen att föredra, eftersom de är enklare att utföra och ger ett likvärdigt estetiskt resultat.

Reversibilitet är både Thorntons och Greens ledord. De tolkar dock begreppet olika. Thornton söker nya mer reversibla material. Green använder de traditionella materialen med så stor försiktighet som möjligt, och söker reversibilitet så långt det går. Munoz Vinas kritiserar reversibilitetsprincipen som en luddig verksamhet. Det är en etisk princip som förutsätter att det går att återställa föremålet till ett tillstånd innan konservering. Reversibilitetsprincipen kan också få negativa konsekvenser. Ju större reversibilitet, ju mindre ansvar behöver en konservator ta. Han har inget ansvar inför sina efterföljare, ingreppet kan tryggt tas bort. Det finns inget ingrepp som är fullt reversibelt. Fysikerna vet att det är omöjligt att ta tillbaka något till en tidigare status. Konservatorn vet att all rengöring är irreversibel, alla behandlingar med skalpell på porösa material lämnas spår, och att lösligheten av de flesta material minskar med tiden. Även om ett material är lösligt för evigt, påverkar materialet sin omgivning. Ordet reversibilitet behöver bytas ut. Kanske mot ett så krångligt, försvenskat ord som återbehandlingsbar, eller benämnas som möjligt att ta bort. En möjlig benämning, som jag använder i min uppsats, är mer eller mindre reversibel. Reversibilitet är inte nödvändigt, och kan inte vara, men det är ett mervärde. Den höjer värdet i konserveringen och förbättrar kvaliteten. Den skall sökas, men inte till varje pris.

Minsta möjliga ingrepp är ett centralt begrepp i Contemporary theory of conservation. Minimalt ingrepp är inget ingrepp alls. Då är det slut med konservering som företeelse. Vill vi ha någon konsekvens av konserveringen kan den inte vara minimal, utan vi skall sträva efter minsta möjliga ingrepp. Thorntons förfarande med att isolera originalytor med syntetiska polymerer är en spegling av att ta hänsyn till minsta möjliga ingrepp. Han begränsar ytan som skall åtgärdas och det interfererar inte med det oskadade partiet. Problemet med Thorntons metod är att isoleringen stoppar absorptionen i originalytan och utesluter återbehandling. Green använder sig av samma material som originalytan är tillverkad av, men med klokt övervägande och erfarenhet fastställer han var ingreppet skall börja och sluta. Här är bägge förfaringsätten restaurering. Både Thornton och Greens mål är att bevara föremålet. Deras metoder är olika.

Alla ingrepp medför en risk. De positiva effekterna måste överväga de negativa. Den förändring som görs av föremålet, får vägas mot den skada som sker utan åtgärd. Konsekvensen av att inget ingrepp görs, kan leda till att föremålet totalt sönderfaller. Om ett föremål vinner i artistisk eller estetiskt värde men minskar i historiskt värde, måste detta kompromissas.

Munoz Vinas talar om urskiljningsbar konservering, att senare tillägg skall vara tydligt urskiljningsbara från originalet. Detta är en av huvudanledningarna till att polyvinylalkohol används i denna studie till att göra en simulerad lagning. Polyvinylalkoholen skiljer sig i molekyluppbyggnad och struktur från det traditionella animaliska limmet och med mikroskopsbilder undersöks om Jonathan Thorntons teori är tillämplig när det gäller att urskilja det nyare syntetiska tillägget. Resultatet visas i kapitel 7 Experiment och Dokumentation, Resultat av mikroskopsbilder, provyta 1:2.

Munoz Vinas tar upp att läsbarhet kan vara ett motiv till åtgärd. En ram med en förlorad del av ett ornament har inte samma läsbarhet, den saknade delen stör intrycket och helheten. Läsbarhet bygger på kommunikation mellan föremål och betraktare. Kommunikationen ger föremålet ett värde. Värdebegreppet har en viktig betydelse, det hjälper oss att förstå varför vissa objekt konserveras. Istället för att söka den klassiska autenticiteten bör vi söka värdet och vad föremålet har för mening för oss. Å andra sidan kan det vi värdesätter idag kanske om en tid visa sig vara en obetydlig parentes. Hur vi värderar och har för associationer till förgyllda ramar har styrt valet att inte restaurera dem. Att se ett socialrealistiskt målat motiv från 1800- talet fången i sin tunga ornamenterade ram kan kännas fel, men det säger mycket om hur verkligheten såg ut då. När ett ornament ersätts ges ramen tillbaka sin tillhörighet som del i konstverket.

Under ett konserveringsarbete fattar konservatorn hela tiden en massa små mikrobe beslut under arbetets gång. Green ser till varje föremåls förutsättningar och beslut om åtgärd tas, som han kallar ”med sunt förnuft”. Det intuitiva beslutsfattandet måste få gå före det objektiva. Ett föremåls integritet, som bara kan tolkas subjektivt, får vägas mot kemiska analyser.

Thorntons förnuftsresonemang går ut på enkelhet och att spara tid. Han förlitar sig på vetenskapligt nytänkande och när tillgången till kunniga hantverkare sinar måste nya lösningar sökas.

Munoz Vinas anser att det behövs en ”förnuftsrevolution”. Under det senaste århundradet har vetenskaplig teknologi varit till hjälp att förstå kemiska förändringar och tolkat analyser inom konservering. Detta har avmystifierat 1800-talets sökande efter ett föremåls ”sanna natur”, men att enbart förlita sig till laboratorieresultat har ifrågasatts de senaste decennierna, material beter sig inte alltid som uträknat. Munoz Vinas menar att det behövs en korsbefruktning mellan vetenskapens objektiva förhållningssätt och den kunskapsbank som konsthistoriker och hantverkare innehar, det är detta han kallar sunt förnuft. Alla konserveringar är barn av sin tid och den etiska diskussionen bör föras med sunt förnuft, så att ett föremåls integritet kan överföras till kommande generationer som ett tidsdokument.

4 Traditionella förgyllningstekniker

4.1 Traditionell polerförgyllning

Det högglänsande polerguldet har flera namn. Det kan kallas polimentförgyllning, polerad vattenförgyllning eller högglansförgyllning. För enkelhetens skull kallas denna typ av förgyllning genomgående för polerförgyllning i arbetet. Polerförgyllning är den mest komplicerade och tidskrävande förgyllningen. Den kan bara utföras med äkta bladguld. Det krävs mycket träning och exakta koncentrationer av de olika komponenterna i underarbetet för att få ett fullgott resultat. Kännetecknande för polerförgyllning är den höga glansen. Det tunna bladguldet poleras med en agatsten. För att uppnå detta resultat krävs en god grund av harlim och krita (kredering). Krederingen penselstryks och byggs upp av minst 5-6 lager, som får torka mellan varje lager, men den kan bestå av upp till 10 strykningar. Ju tjockare kredering, desto större svikt vid poleringen. Svikt i krederingen krävs för att inte det tunna guldet skall skavas sönder mot det hårda underlaget. Därefter stryks polimentet, en blandning av bolus (röd lerart) och animaliskt lim. När polimentet torkat, återfuktas det med en blandning av etanol och vatten. Bladguldet är så tunt att det inte går att hantera med händerna. Det lyfts med en bred, tunn pensel av illerhår och statisk elektricitet, och läggs på den fuktade ytan. Poleringen sker efter torkning med en agatsten till en högglans likvärdig bearbetat blankt smyckesguld.

För att ge en bild av de traditionella förgyllningarnas uppbyggnad har exempel ritats upp i genomskärning, kraftigt förstora och med de olika lagren skilda åt. Nedifrån räknat syns supporten, oftast trä, upp till det slutliga förgyllningsskiktet. Exempelen är också till för att ge större förståelse för mikroskopsbilderna senare i studien, se Fig. 4.

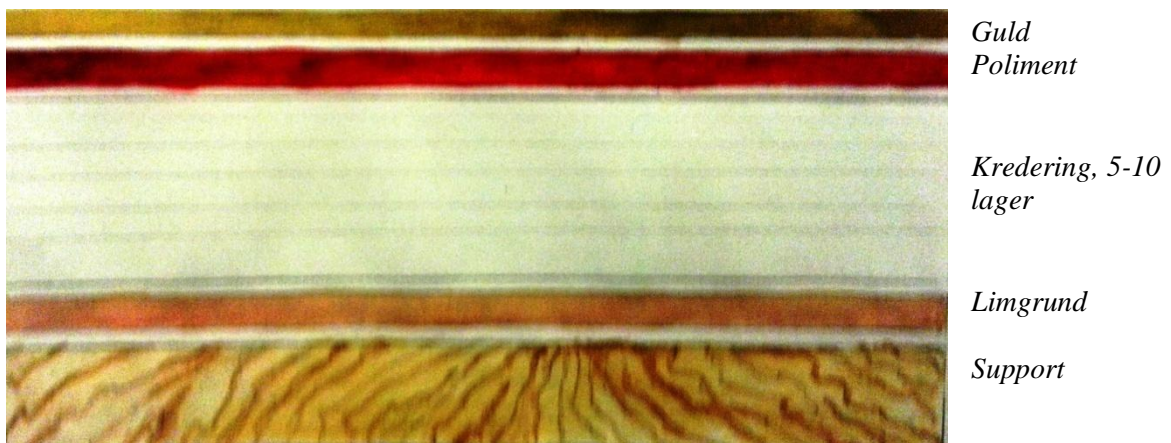


Fig.4. Lagerföljden i polerat guld i genomskärning. Illustrerar provyta nr 1i uppsatsens experiment.

4.2 Traditionell oljeförgyllning med äkta guld

Guld i linoljebas är mattare än polerguldet. Det kan ibland kallas mattguld. Oljebasen kallas oftast guldgrund, eller Le Franc, handelsnamnet på den vanligaste tillverkaren av adhesivet. Guld i linolja får en mycket mjuk, sidenmatt yta. Det kan inte poleras. Som de flesta traditionella förgyllningar har det en grund av animaliskt lim och krita. Eftersom oljeförgyllning inte poleras, krävs inte lika många lager kredering som ger svikt i underlaget. Krederingen används i oljeförgyllning för att skapa en slät yta att förgylla på. Porer och ojämnheter i träet fylls ut och slipas omsorgsfullt för att skapa en illusion av solid metall. För att inte guldgrunden av olja ska sjunka in i krederingen, isoleras den med shellack, tills den är mättad. Därefter stryks guldgrunden i ett mycket tunt lager, ju tunnare lager, desto vackrare glans. Grunden får torka över natten innan guldet läggs. Det är mycket viktigt att guldgrunden har rätt torkningsgrad när guldet läggs. Detta kallas öppentid. Den är ungefär en till två timmar, beroende på luftfuktighet och temperatur i rummet. Är grunden för blöt, drunknar guldet och blir matt. Grunden torkar heller aldrig riktigt efter att bladmetallen låst tillgången till syre. Är grunden för torr, fastnar inte bladet. Torktiden beror på temperatur och luftfuktighet, men även på den individuella torktiden hos den aktuella guldgrunden.

Efter lång erfarenhet kan en tränad förgyllare med hörseln avgöra öppentiden genom att stryka ringfingret över grundens yta. Det hörs ett svagt gnissel när det är dags att förgylla. Guldet lyfts med en illerhårspensel men istället för polering borstas ytan rent från överskott med en mjuk pensel mycket lätt. Guldet behöver inte skyddslackas eftersom det inte oxiderar och behåller därmed sin sidenmatta yta, se Fig 5.



Fig. 5. Lagerföljden i oljeförgyllning med guld i genomskärning. Illustrerar provyta nr 3 i uppsatsens experiment.

4.3 Traditionell slagmetall i linolja

Förgyllning med slagmetall får en hårdare metalliskt glans än det äkta guld. Metallen läggs och grunden byggs upp på samma sätt som förgyllning med guld i olja. Slagmetall kan inte heller poleras. Slagmetall är en legering av koppar och zink (mässing). Metallen är tjockare än äkta bladguld, ca 10 μ . Den är därför lättare att hantera och behöver inte lyftas med illerhårspensel för att inte gå sönder. Den kan hanteras med torra, rena händer. Slagmetall måste, till skillnad från äkta guld, ha ett lufttätt slutskikt för att inte oxidera. Oxideringar visar sig som mörka fläckar i förgyllningsskiktet. Dessa kan inte tvättas bort, oxideringen är genomgående i metallen. Även om slagmetallen är skyddslackad oxiderar den med tiden eftersom inget skyddslack är helt lufttätt. Traditionellt skyddslackas med shellack. Shellacken mattar slagmetallen och det kan vara svårt att se skillnad på slagmetall och äkta guld i olja, jämför Fig. 5 och 6.

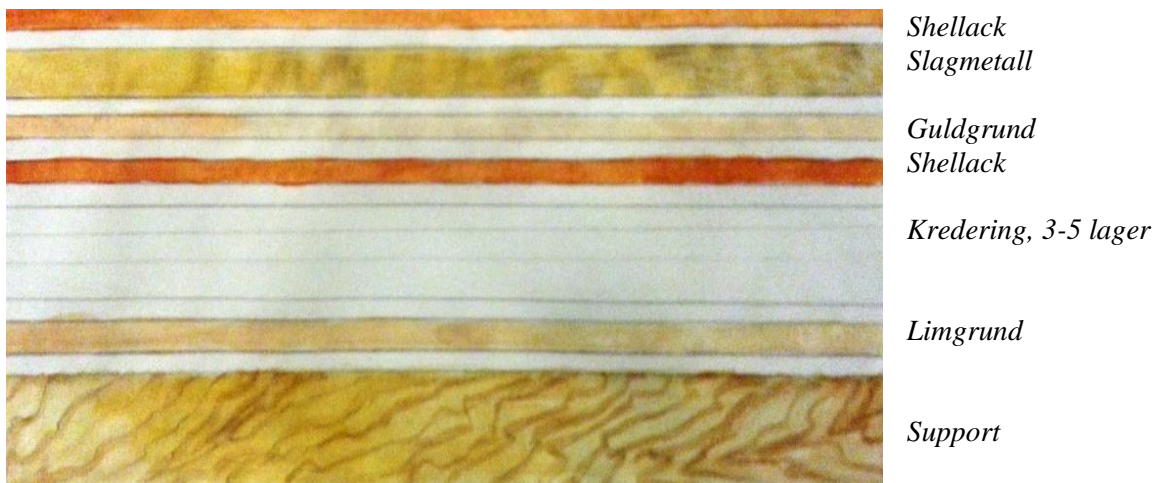


Fig. 6. Lagerföljden i slagmetall i olja i genomskärning. Illustrerar provyta nr 5 i uppsatsens experiment.

4.4 Bronsering

Bronsering tillhör inte de traditionella förgyllningsteknikerna. Anledningen till att bronsering tas upp i detta arbete är att det under lång tid använts till att restaurera förgyllda föremål. Bronsering består av pulveriserad mässing med ett bindemedel, oftast shellack. Den är viktig att känna igen i konserveringssammanhang. Den oxiderar till en grönbrun nyans och är mycket svår att få bort utan att skada underliggande originalyta. I centrum i Fig. 7 ses den mattare, mörka bronseringen som lagning och dessutom i sprickan tvärs över den blanka polerade ovalen i hörnornamentet.



Fig.7. Barockram med bronsering som lagning på polerat guld, illustrerar provyta nr 7 i uppsatsens experiment.

5 Syntetiska alternativ

5.1 Polyvinylalkohol – ersättning vid polerförgyllning

Som ersättning för det animaliska limmet i traditionell förgyllning har polyvinylalkohol använts i denna studie. Lagerföljden blir den samma som polerat guld i Fig.4. Polyvinylalkohol, (PVAL) bildas när vinylacetatkedjor hydrolyseras i 40 grader i en alkohollösning (Hebrand, M & Small, S, 1991 s. 277- 290). Senare filtreras lösningen för att renas från syra och alkaliska spår. Reaktionen stoppas vid ca 80 %, några grupper med acetat finns kvar. Detta påverkar vattenlösligheten. Polyvinylalkohol har en hög molekylärvikt, med långa polymerkedjor. Om PVAL är svårslösligt kan värme eller etanol tillföras. När det väl är löst gelatinerar den inte som animaliskt lim. PVAL sänker ytspänningen i vattnet och krymper inte vid torkning. Lösningar med 8 % PVAL och med låg hydrolyseringsprocent, dvs. under 80 % fungerade bäst i Hebrands och Smalls experiment. PVAL är stabilt över tid och tvärbinder¹ inte vid normal temperatur. Oorganiska salter kan göra polyvinylalkohol olösligt. Reaktion med kalciumkarbonat i kritan kan bli problematisk. Det är inte beforskat enligt Hebrand och Small. Därför bör destillerat vatten användas. PVAL gulnar vid 80 grader och tvärbinder när temperaturen överstiger 100 grader. Det är okänsligt för ljus, reflekterar UV-ljus och tar upp Ir-ljus. Det är inte känsligt för bakterieangrepp men det är diskuterats om det har en tendens att utveckla mögelsvamp beroende på dess hygroskopi. Den fukt som samlas i materialet är gynnsam för mikroorganismer. Det behövs mer forskning om PVAL, anser Hebrand och Small.

Ett effektivt poliment kan tillverkas av traditionell boule och PVAL, enligt Thornton. Lika mängd boule blandas med en lösning av 8 % -ig polyvinylalkohol. Detta stryks med en pensel, i några lager. Krederingen kan vara gjord av antingen polyvinylalkohol eller animaliskt lim. Direkt efter torkning kan ytan poleras med agatsten. Penselstråk och klumpar kan poleras ut. Den polerade ytan väts med enbart vatten, guld läggs i vattnet. Poleringen kan ske när polimentet är torrt, eller efter flera dagar, med samma resultat. För att tillverka polerat guld, i detta experiment, användes polyvinylalkohol med handelsnamnet Moviol, som fanns tillgängligt i laboratoriet på Institutionen för kulturvård, Göteborgs universitet. Enbart en 8 % -ig koncentration med 18 i molekylstorlek och 88 i hydrolyseringsprocent prövades. Fördelen med polyvinylalkohol som bindemedel i krederingen var att den inte behövde hållas varm under arbetsmomentet, det bildades heller inget skinn på ytan. Nackdelen med var att krederingen inte blev lika homogen, den ville inte riktigt blanda sig med kritan. Min egen reflektion över detta blandningsproblem var att de långa vinylacetatkedjorna bildar större molekyler än hos det animaliska limmet och får därigenom en större vätningsyta.

Eftersom polyvinylalkoholkrederingen inte gelatinerade vid temperatursänkning, byggde den inte lika bra som den animaliska harlimskrederingen och fick strykas fler gånger för att bilda en tillräckligt tjock grund. Polyvinylalkoholen hade ingen tendens att mögla, och den var fullt användbar efter tre veckor i rumstemperatur. Animaliskt lim är en färskvara i upplöst tillstånd och håller inte i mer än en vecka. Det måste förvaras i kylskåp.

Den syntetiska polimentstrykningen var likvärdig den animaliska. Glansen var lika hög med de bägge materialen vid förpoleringen. Förpolering görs för att släta ut eventuella ojämnheter i polimentet innan guldläggning och för att se till att ytan är dammfri. Bägge

¹ Bildar inbördes starka nätbindningar, som är mycket svårslösta. (förf. kommentar).

materialen hade liknande torktider. Slutpoleringen av PVAI gav inte riktigt samma glans som det animaliska limmet, ytan kändes klibbig mot agatstenen. Polyvinylalkoholen kunde poleras längre och hade inte samma tydliga gräns när det inte gick att polera längre utan att repa guld. Polyvinylalkoholen representerar provyta nr 2 i uppsatsens experiment. Lagerföljden illustreras i Fig. 4.

5.2 Akrylatdispersion- ersättning vid oljeförgyllning

För att ersätta oljeförgyllning användes akrylatdispersionen ”*Schnellmixture*” från Wasner Blattgold GmbH. Denna typ av vattenburen ersättning har funnits på marknaden sedan 1990- talet och utvecklats i takt med övriga akrylatfärger hos färgproducenterna. Fördelen med att arbeta med guldgrund av akrylatdispersion är att den är luktfri, till skillnad mot linoljegrund, som späds med terpentin. Den torkar snabbt, enligt fabrikanten kan guld eller slagmetallen läggas redan efter 20 minuter. Öppentiden, den tid dispersionen är klibbig och kan fästa guldbladet, är lång. Två dygn kan läggningen vänta. Det är inte att rekommendera att vänta så länge, risken för alltför många partiklar från luften hinner fastna och bilda ett dammlager på dispersionsytan. I den experimentella delen i uppsatsen väntade jag ca 4 timmar innan metallens läggning.

Resultatet vid läggning av både guld och slagmetall var estetiskt likvärdigt. Akrylatdispersionen var något svårare att stryka jämt över ytan utan att få penselränder. Olja har den fördelen att flyta ut efter strykning. Orsaken till att akrylatdispersionen inte används av traditionella hantverkare är att den är vattenkänslig och enbart kan användas inomhus. Den anses mindre hållbar än oljeförgyllning som kan användas på järn, metall och sten utomhus. Den sämre hållbarheten kan vara en fördel i konserveringssammanhang, där reversibilitet eftersträvas. Akrylatdispersion är bindemedlet i provyta nr 4 vid förgyllning med äkta guld och bindemedlet i provyta nr 6 vid förgyllning med slagmetall. Lagerföljden är densamma som i Fig. 5 respektive Fig. 6.

5.3 Akrylatguldfärg- ersättning av bronsering

Som ersättning för bronsering, Fig. 7, har Winsor & Newtons akrylatguldfärg använts. Akrylatguldfärg finns i många olika kulörer från ljust till mörkt hos de flesta färgtillverkare. Liksom bronseringen används den för att fylla i små skador. Den har föroxiderad titanoxid som pigment. Till skillnad från bronseringen som består av pulveriserad mässing och där kopparen oxiderar snabbt har den föroxiderade titanoxiden inte samma tendens till att mörkna och brytas ned. Fördelen med att arbeta med akrylatfärgen var att den fanns i tub, var vattenlöslig och enkelt gick att blanda med andra färgpigment för att få önskad kulör.

Akrylatguldfärgen är inte med i fotograferingen av provbitarna i den experimentella delen. Den påfördes efter fotograferingen, bredvid bronseringen. Snitttagning och ingjutning har gjorts och den redovisas i kapitel 7. Provytan benämns nr 8.

6 Experimentell del

6.1 Tillverkning av traditionell förgyllning

Tillverkningen har utförts enligt den metod som är beskriven med de illustrerade exemplen i kapitel 4. Underlag av trä förbereddes, cirka 20 cm långt. Supporten ströks med kredering där limgrunden var av animaliskt lim. Den traditionella förgyllningens 4 provtytor har genomgående animaliskt lim som bindemedel i krederingen.



Fig. 8. Support av trä med kredering av animaliskt lim inför den traditionella förgyllningen.



*Fig. 9. Traditionella tekniker med;
Polerat guld i animaliskt lim, provyta nr 1.
Guld i linolja, provyta nr 3.
Slagmetall i linolja, provytan nr 5.
Bronsering, provyta nr 7.*

6.2 Tillverkning med syntetiska alternativ

Underlaget ströks med en kredering av polyvinylalkohol i det syntetiska alternativet med polerförgyllning. Supporten var densamma för akrylatdispersion som är det syntetiska alternativet till linolja i den traditionella förgyllningen. Guldakrylatfärg som alternativ till bronsering saknas i dessa bilder men tillverkades senare, bredvid bronseringen på den traditionella provbiten.



Fig. 10. Support inför syntetiska tekniker.



*Fig. 11. Syntetiska tekniker med;
Polerat guld i PVAI, provyta nr 2.
Guld i akrylatdispersion, provyta nr 4.
Slagmetall i akrylatdispersion, provytan nr 6.
Akrylatguldfärg nr 8 saknas.*

6.3 Simulerad lagning

När samtliga typer av förgyllning tillverkats, utfördes en simulerad lagning. Det polerade guldet med traditionell teknik tjänade som objekt där lagningen skulle utföras. Poliment av polyvinylalkohol ströks i ett tunt lager över det traditionellt polerade guldet. Därefter lades nytt guld som polerades. Därefter togs ett snitt av lagningen där de bägge lagren av förgyllning var med. Mikroskopbilder borde visa de olika lagren av förgyllning, och en tydlig gräns var lagningen med polyvinylalkoholen börjar. Detta för att simulera en synlig konservering där senare tillägg är urskiljningsbara. Den simulerade lagningen redovisas i kapitel 7 och har nr 1:2 i studien.

7 Experiment och dokumentation

7.1 Ingjutning och fotografering

En experimentserie uppsattes med 9 provytor. 4 ytor med de traditionellt animaliskt bindemedel, nr 1, nr 3, nr 5 och nr 7. De syntetiska bindemedlens 4 ytor benämndes nr 2, nr 4, nr 6 och nr 8. Den simulerade lagningen fick nr 1:2.

Snitt togs av provbitarna med skalpell, mellan 2x4 mm och 1x2 mm stora. Det var viktigt att få med både grund och förgyllning för läslighet och orientering i de färdiga fotografierna. Det prov som gjorts av polyvinylalkohol var något svårare att snitta, det hade svårt att hålla ihop. De små proverna gjöts in i epoximassa. De slipades för att få en jämn yta mot täckglaset i mikroskopet.

Det mikroskop som användes var ett polarisationsmikroskop. Resultatet bygger på provets förmåga att absorbera eller bryta polariserat ljus och på så sätt identifieras olika partiklar och lager. Vanligt ljus är opolariserat och har oönskade reflexer som tas bort i polarisationsmikroskopet med ett filter. I och med att ljusvågorna svänger i ett kontrollerat plan, linjär polarisering, blir bilden tydligare och får större kontraster och mindre reflexer. Mikroskopet fotograferade dessutom i mörkfält. Ett begränsat område isoleras med en mörk platta, detta får ljuset att enbart träffa objektet som belyses, de övriga delarna blir mörka. Detta resulterar i ytterligare kontrast i bilden.

7.2 Resultat visat i mikroskopsbilder

När de små proverna är iordningställda, sätts under mikroskopsobjektivet och lampan sätts på, öppnar sig en ny värld. Det är en vacker värld av färger, former och oväntade synintryck. Först bestäms vad som visualiseras, sedan skall tolkning ske av vad som syns. Tolkningen är det svåraste. De små proven beter sig inte alltid som väntat. Ibland bekräftas en upplevelse av verkligheten, ibland får proven göras om och ändå syns inte det som var syftet att visa.

Provyta nr 1

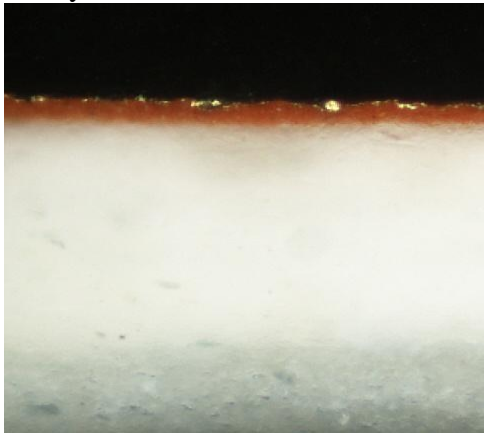


Fig.12 Polerat guld i animaliskt bindemedel.

Provyta nr 2

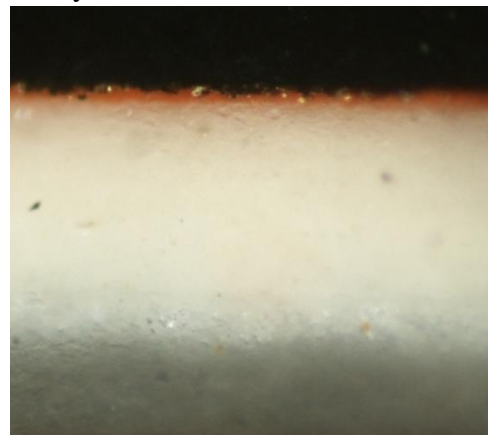


Fig.13 Polerat guld i polyvinylalkohol.

Bilden till vänster är tagen på traditionellt polerat 23,75 karats guld. Bilden till höger är det syntetiska alternativet med polerat guld i polyvinylalkohol. Det utpolerade bladguldet syns som små korn, längst upp under den svarta ytan på bägge bilderna, därefter det röda polimentet. I den 6 lager tjocka, vita krederingen kan lager urskiljas innan den mer transparenta limgrunden. Guldets är mycket tunt och luckor syns mellan guldkornen. Utan förstoring i mikroskop läker ögat ihop guldytan som blir homogen. Bindemedelskornen är något större i Fig. 13. De har även trängt igenom upp till slutsiktet, som kändes något kladdigt vid poleringen. Lagerföljden är enligt illustration Fig. 4.

Provyta nr 1:2

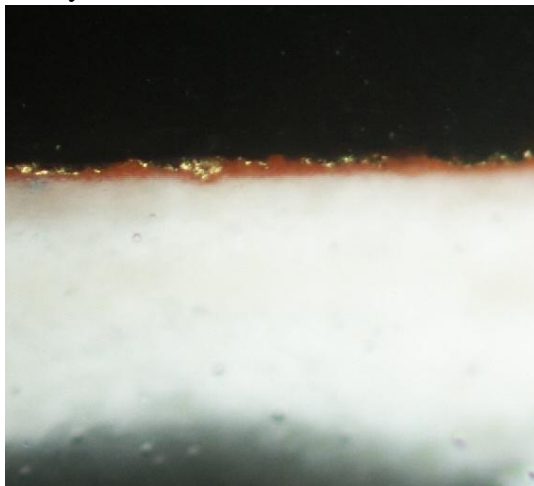


Fig.14 Simulerad lagning. Polerat guld i animaliskt lim med överliggande syntetiskt alternativ.

En av uppsatsens intentioner var att undersöka om det gick att särskilja de bägge teknikerna i provyta nr 1 och nr 2. Att kunna avgöra i mikroskop vad som är senare tillägg skulle vara en stor fördel i konserveringssammanhang. De två olika bindemedlen och guldets integrerade helt vid poleringen. Guldets i den underliggande animaliska förgyllningen trängde igenom den simulerade lagningen av polyvinylalkohol. Det synliga resultatet är att guldets är tjockare, det visar inte något tydlig gräns mellan de olika teknikerna.

Provyta nr 3

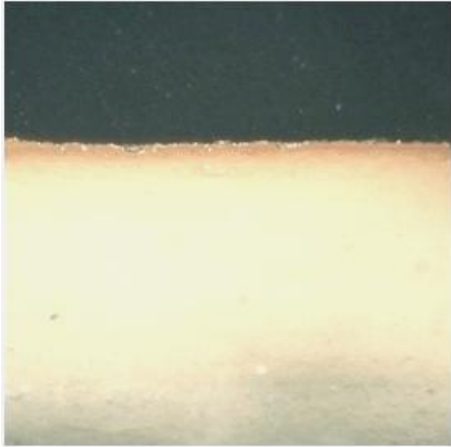


Fig.15 Guld i oljeförgyllning.

Provyta nr 4

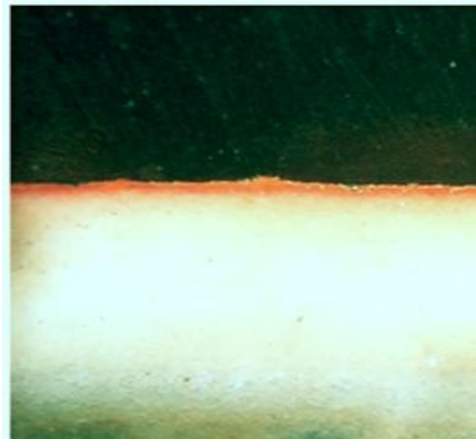


Fig. 16 Guld i akrylatdispersion.

Provytorna nr 3 och nr 4 är inte polerade med agatsten som i föregående teknik. Detta gör att guldets fördelning över ytan är jämnare. Skillnaden mellan linoljan som adhesiv i Fig. 15 och det syntetiska alternativet i Fig. 16 är oljans förmåga att flyta ut efter påförandet. Polymerens kortare härdningstid gör att penselstråk blir tidigare permanentade. Penselstråken syns som förhöjningar i slutsiktet. Lagerföljden är enligt illustration Fig. 5.

Provyta nr 5

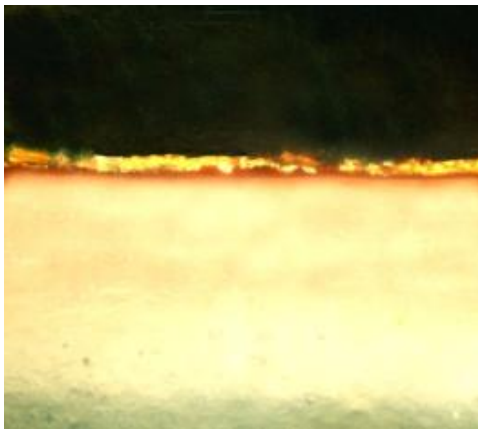


Fig. 17 Slagmetall i linolja.

Provyta nr 6

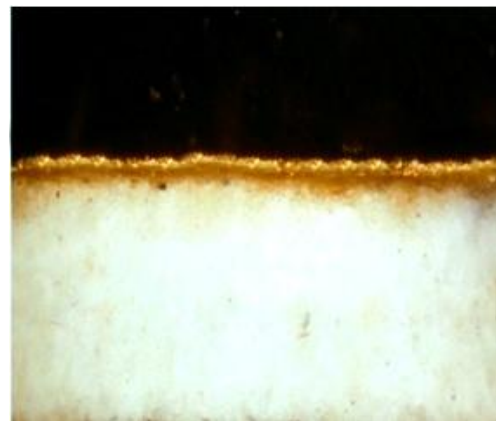


Fig.18 Slagmetall i akrylatdispersion.

Slagmetallens tjocklek är en indikation vid mikroskopsinspektion att förgyllningen inte är utförd med äkta guld. Fördelen med akrylatdispersion var den långa öppentiden, då guldets kan läggas, innan grunden torkat. Dessutom är lösningsmedlet vatten för rengöring av verktyg och grunden kan användas direkt ur förpackningen utan spädning eller tillsättning av lösningsmedel. Lagerföljden är enligt illustration Fig. 6.

Provyta nr 7

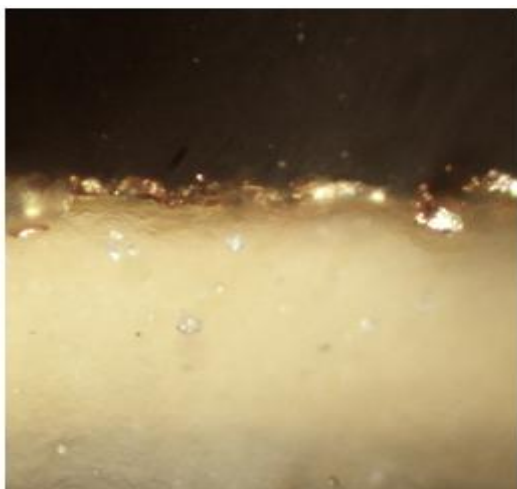


Fig.19 Bronsering.

Provyta nr 8

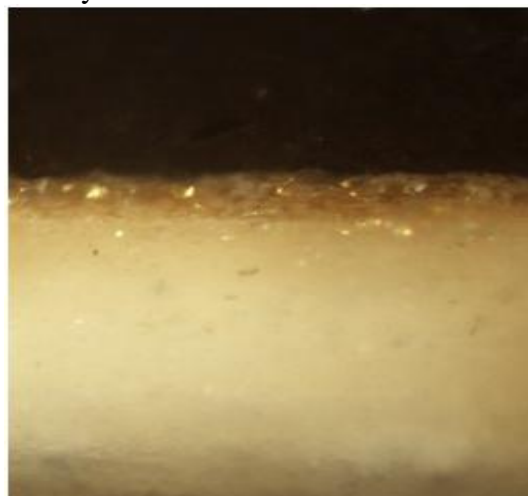


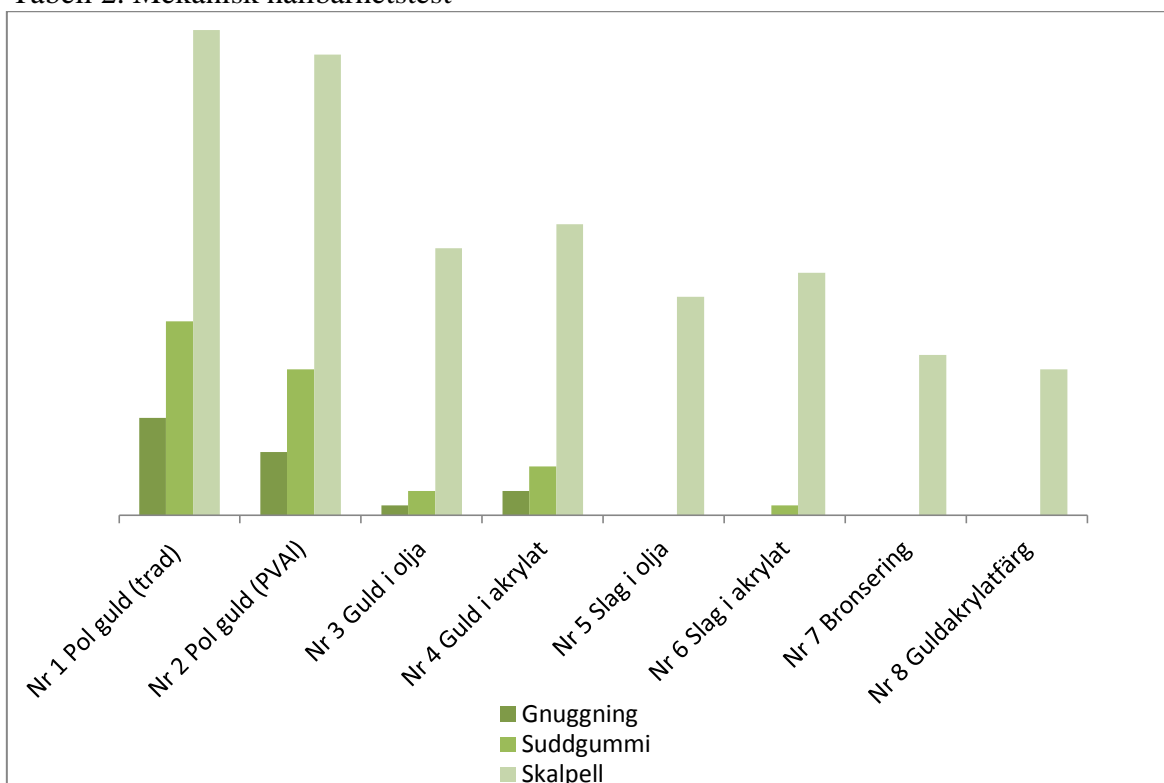
Fig. 20 Akrylatguldfärg.

De stora mässningskornen ligger inbäddade i etanollöslig shellack i Fig 19. Dessa visar början till irisering som är första tecknet på oxidation. Kornen har färgats röda och gröna, redan efter ett halvår. På den högra bilden, Fig. 20 ligger de mindre föroxiderade titanoxidkornen oförändrade i vattenburna akrylaten.

7.4 Mekanisk hållbarhetstest

Den mekaniska hållbarhetstesten utfördes genom att undersöka de olika förgyllningstypernas tålighet med fingernuggning, suddgummi och skrapning med skalpell. Testmetoderna utfördes i en följd, vid samma tillfälle och så noggrant som möjligt med samma tryck, antal gnuggningar och skrapningar. De relativa tidsomdömena som tidigare och senare får tjäna som värden på de olika staplarna. Detta test undersöker således hur lång tid det tar för den undersökta typen av förgyllning att påverkas, dvs släppa, från sitt underlag.

Tabell 2. Mekanisk hållbarhetstest



Tabell 2. Diagrammet skall läsas så att de högsta staplarna visar tidigast utslag vid mekanisk påverkan. Det polerade äkta guld är känsligast, både i animaliskt lim, nr 1 och i PVAL, nr 2, PVAL är något hållbarare. Äkta guld i olja, nr 3 och akrylatdispersion, nr 4 är något hållbarare än det polerade guld. Oljeförgyllning är starkare än akrylatdispersionen. Slagmetall i både olja, nr 5 och akrylatdispersion, nr 6 är mycket tåligare än det äkta guld beroende på att metallen är mycket tjockare, och det tar längre tid att komma igenom till bindemedlet. Även här oljeförgyllning starkare än akrylatdispersionen. Bronsering, nr 7 och guldakrylatfärgen, nr 8 är hållbarast av alla typerna vid denna test, de och slagmetallen, nr 5 blev enbart påverkade av skalpellskrapning.

Resultatet av detta enkla hållbarhetstest visar att alla 8 typer av förgyllning är känsligt för skalpellskrapning, den ljusaste stapeln. Den som fick skrapas hårdast innan påverkande resultat var guldakrylatfärgen. Bronseringen skadades tidigare på ytan än akrylatfärgen. Bindemedlet i bronseringen, shellacken, är känsligare än akrylatet. Skalpellen gick tidigare igenom till krederingen på bronseringen. Efter en stund gav de flesta proverna efter för suddgummit, stapeln med grön mellanton. Överlag var de oäkta materialen tåligast. På gnuggning reagerade enbart det äkta guldtyperna, den mörkaste stapeln. Det visade sig att hållbarheten är en samverkan mellan bindemedel och metall som indikatorer.

Även den simulerade lagningen av polyvinylalkohol, 1:2 utsattes för samma test för att se om den släppte från underliggande originalförgyllning av animaliskt lim. Den satt mycket hårt, det gick inte att avlägsna. Skalpellen skrapade till slut bort den syntetiska lagningen, men skrapade då spår i det underliggande traditionella guld. I konserveringsammanhang har polyvinylalkoholen ingen fördel när det gäller att kunna avlägsna en senare lagning från originalet.

Resultaten av testet visar;

- Polerat guld i animaliskt lim är mer reversibelt än polerat guld i PVAI, vid mekanisk påverkan.
- Akrylatdispersion är mer mekaniskt reversibelt än linolja.
- Bronsering och guldakrylatfärgen är likvärdiga vad gäller reversibilitet i den mekaniska hållbarhetstesten.
- Lagningen med syntetiskt bindemedel integrerade helt med det traditionella bindemedlet och gick inte att avlägsna utan att skada underliggande ”orginalyta”.

7.3 Löslichkeitstest

Detta test utfördes med olika lösningsmedel. De olika provytorna utsattes för lösningsmedlen, som påfördes med en tops i några sekunder. I löslichkeitstesten syns inte graden av löslighet, utan enbart om förgyllningen reagerade eller inte. De använda lösningsmedlen är uppräknade nedan.

- Kranvatten
- Etanol, 98 %
- Aceton
- Ammoniaklösning, 5 %
- Alifatnafta

För att illustrera löslichkeit används vanligtvis Teas diagram (Teas, 1968). De följande diagrammen är hämtade från John Burkes artikel, Solubility Parameters: Theory and Application (jfr Burkes, J, 1984).

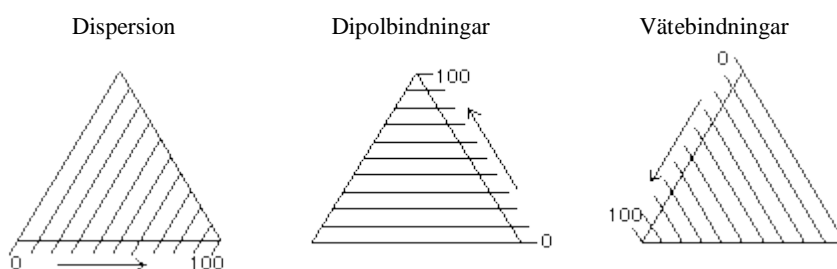


Fig. 21. Teas parametrar. Teas diagram har tre intermolekylära bindningsparametrar, en bas med dispersion (van der Waals bindning), höger axel illustrerar dipol- dipolbindningar och vänster axel illustrerar vätebindningar.

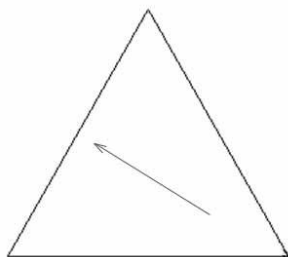


Fig.22. Polaritetsaxel. Tvärs igenom diagrammet ligger polaritetsaxeln, som är en följd av bindningskrafterna i Fig. 21. Enligt principen "lika löser lika" kan Teas diagram användas för att hitta den lösning som bäst löser ett ämne. Om materialet har hög polaritet och starka vätebindningar, som alla vattenlösliga ämnen, skall den lösning som ligger högst på polaritetsaxeln användas. Den skall också ligga så högt som möjligt på vätebindningsaxeln till vänster. Om ett ämne har låg polaritet och starka vätebindningar, som kolväten, kan den hittas långt ned på polaritetsaxeln, med så lågt värde på vätebindningsskalan som möjligt.

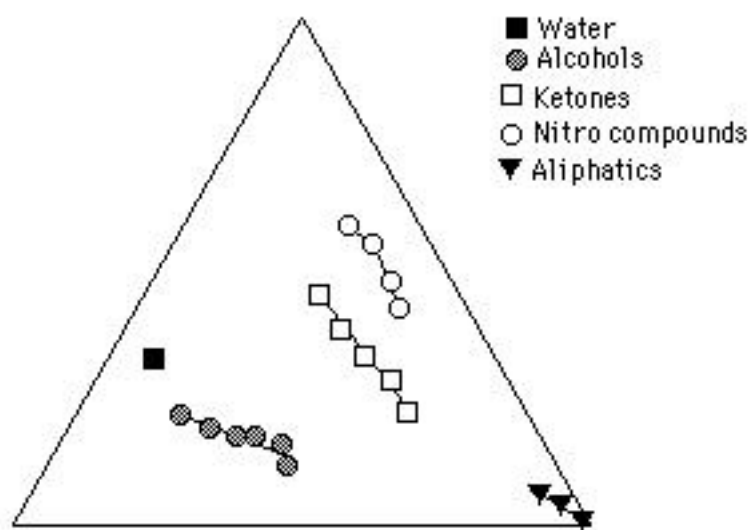


Fig. 23. Teas diagram. Diagrammet ger en bild av de olika lösningsmedlens relation till varandra. Det finns två ytterligheter på polaritetsaxeln, vatten – alifalolja. Det innebär att vatten löser polära ämnen, men inte kolväten. Alifatolja som är ett kolväte löser inte polära ämnen som animaliskt lim som är vattenlösligt.

Etanol är mindre polärt än vatten, här börjar fetter lösas. Aceton ligger relativt högt på dipolaxeln och har lägre andel vätebindningar. Aceton löser akryl och fetter. Ammoniak ligger ännu högre i dipolaxeln och har få vätebindningar. Det är dessutom basiskt, vilket förstärker dess rengöringseffekt. Över pH 9 försåpas oljor och ammoniak blir frätande. Alifatoljans extremt låga polaritet syns i diagrammet. Även om kritik har riktats mot Teas diagram på grund av att alla verklighetens parametrar inte kan åskådliggöras, ger det en god grund till att kunna förutsäga lösningars effekt på olika material (Burkes, J 1984).

Tabell 3. Löslighetstest

	Vatten	Etanol	Aceton	Ammoniak	Alifatnafta
Nr 1 Polerat guld (trad)	■	■	■	■	■
Nr 2 Polerat guld PVAI	■	■	■	■	■
Nr 3 Guld i linolja	■	■	■	■	■
Nr 4 Guld i akrylatdispersion	■	■	■	■	■
Nr 5 Slagmetall i linolja	■	■ ²	■	■	■
Nr 6 Slagmetall i akrylatdisp	■	■ ²	■	■	■
Nr 7 Bronsering	■	■	■	■	■
Nr 8 Guldakrylatfärg	■	■	■	■	■

■ = löslighet ■ = ingen löslighet

Tabell 3. De mörkröda värdena är tillämpliga om förgyllningen skall avlägsnas. Vid rengöring, skall de värdena som har minst löslighet utnyttjas, ljusgrön markering.

Av resultatet kan utläsas att det säkraste rengöringsmedlet till de flesta förgyllningar är alifatnafta, som visar ljus markering. Överraskande nog, löste alifatnafta det äkta guldet i akrylatdispersion. För denna typ av förgyllning finns ingen rengöringsmetod förutom torrrengöring. Ammoniak är lämplig till den linoljebaserade slagmetallen, och har dessutom en starkare rengörande effekt än alifatnafta. Ammoniak lämnar alkaliska rester som är olämpliga om de inte avlägsnas. Aceton är direkt olämplig till akrylatdispersioner, och löser efter ett tag även linoljorna. Etanol är lämplig till linoljor och akrylater, men löser shellack som skyddar shellacken och ingår i bronsering. Vatten löser polerat guld och akrylaterna är känsliga, förutom härdad guldakrylatfärg.

De viktigaste skillnaderna i löslighetsgrad och om det har någon konsekvens inför åtgärd, förklaras i texten under kapitlet Diskussion och rekommendationer. Det finns ett samband mellan förgyllningens styrka i hållbarhetstesten och lösighetstesten. Den tjockare och starkare slagmetallen fodrar längre tid innan lösningsmedlet tränger igenom bladytan och löser förgyllningens adhesiv. Den simulerade lagningen löstes på samma sätt som de båda polerade guldtyperna, den löstes tillsammans med underliggande förgyllning. I konserveringssammanhang ses inte någon fördel med att använda detta syntetiska alternativ då det inte går att lösas separat från originalförgyllningen.

² Den skyddande shellacken avlägsnas, metallen måste skyddas efter rengöring.

8 Diskussion och rekommendationer

8.1 Rekommendationer vid rengöring

Rekommendationerna är baserade utifrån resultaten i undersökningen, men också på M. Greens och J. Thorntons artiklar. Dessutom finns inslag från informant nt 1 och min egen erfarenhet.

Enligt vad som framkom av löslighetstesten är det lämpligaste rengöringsmedlet alifalinalfa för samtliga förgyllningstyper. Polerförgyllningen är känslig för nötning och förslitning. Denna får rengöras med extra försiktighet. Tack vare sin känslighet syns ofta det vackra röda, underliggande polimentet tydligt, särskilt på äldre förgyllning. Dammande och slitning har frilagt poliment med tydliga skarvar där guldbladen lagts omlott. Detta är inget som bör åtgärdas, det är en estetisk följd av tidens tand. Eftersom polerförgyllning är mycket känslig för både fukt och mekanisk påverkan måste rengöring utföras mycket lätt och får inte gnidas. Ett litet område i taget får torkas med en tops blött med alifalinalfa. Ingen eftertorkning får ske.

All oljeförgyllning rengörs med alifatnafta. Äkta guld i oljeförgyllning är känsligare än slagmetall i olja. Det beror inte på tekniken utan på att guldet är så tunt. Om en slagmetallyta är mycket smutsig kan en 5 % - ig ammoniaklösning användas till att tvätta med. Ett litet hörn testas först för att se om partiet tål behandlingen. De oxider som syns som mörka partier kan inte tvättas bort. De har oxiderat slagmetallen genomgående, och kan inte avlägsnas utan att all metall tas bort. Etanol skall aldrig användas eftersom det löser shellack och även kan lösa lasyrer som ibland används som effekt och skuggning av guldytor.

Tabell 4. Rekommendationer för rengöring av traditionella förgyllningar.

Material	Rengöringsmetod
Polerat guld	Alifatnafta
Guld i olja	Alifatnafta
Slagmetall i olja	Alifatnafta, Ammoniaklösning 5 %

8.2 Rekommendationer vid konsolidering

Det är vanligt med flagnande förgyllningar. Det beror på att den underliggande krederingen är hygroskopisk. Den är mycket känslig för hög luftfuktighet och kan liknas vid känsligt limfärgsmålteri. Krederingen expanderar och metallytan hänger inte med. Låg relativ luftfuktighet har samma flagningseffekt. Då krymper krederingen och metallen är oförändrad. Ett vanligt konsolideringsmedel inom målerikonservering är MFK (Medium für Konsolidierung). MFK är en syntetisk akrylatdispersion som är utvecklad för att lätt kunna tränga ner under måleriskiktet och fästa lösa flagor. Dess låga ytspänning gör att den mycket lätt sprider sig under färgskiktlyftningar. Att konsolidera med MFK är direkt olämpligt på förgyllning då denna tränger ned i krederingen och inte senare kan tas bort. Den har inte heller samma hygroskopi som det animaliska limmet och rörelserna i krederingen blir ojämn, flagningen blir ännu värre. Svag störlimslösning med en droppe etanol för att sänka ytspänningen är lämpligt (Green, M, 1991). Denna traditionella metod har dessutom en föryngringseffekt på krederingsgrunden och integrerar med det animaliska limmet. Dessa rekommendationer gäller för både poler- och oljeförgyllning. Vid bortfall av både kredering och förgyllning måste grunden byggas upp på nytt. Ofta har skadan fyllts i med bronsering som isolerat den sugande egenskapen hos krederingen. Lagningen måste skrapas bort tills den rena krederingen blir synlig för att en polerförgyllning ska kunna utföras. En spackling måste utföras innan restaurering. Det går att använda latexspackel som är ett syntetiskt alternativ och mer reversibelt än det traditionella spacklet. Det traditionella spacklet görs av kredering med stark limgrund, därefter mättas krederingen i handen med krita till önskvärd konsistens (informant nr 1).

8.3 Rekommendationer vid retuschering

Utifrån den etiska diskussionen och testresultaten kan konstateras att vid små skador på polerat guld kan pulveriserat guld i gummi arabicum användas, detta går att polera till en viss gräns om poliment och kredering är kvar. En teknik är utarbetad för att likna guldet med färgerna gult, rött och grönt (Nicolaus, K, 2001, s. 294). Denna metod kallas *tratteggio*. Med små, tunna streck byggs ytan upp och guldytans kulör får styra färgvalet. Den fyller i viss mån upp kravet på estetisk enhetlighet, men blir tydligt synlig. Vid små skador av oljeförgyllning kan guldakrylatfärg användas. Den har i detta arbete visat sig vara lämplig. Den är lättarbetad och har inte den olägenheten att oxidera som bronseringen har.

Om en guldyta retuscheras med något annat material eller metod än den som ursprungliga, inträffar ett reflektionsfenomen. Om ljuset faller in från höger och föremålet är placerat till vänster av betraktaren, förefaller retuschen ljusare. Byter betraktaren sida av föremålet, verkar retuschen mörkare. Detta reflektionsfenomen går inte att justera. Alla retuscheringar har negativ effekt på ytans glans och reflektionsförmåga, se Fig. 24. Retuschering av förgyllning kan bara göras till en viss gräns. Gränsen är nådd då ytan inte längre hänger ihop, och verkar kladdig. Då måste ytan förgyllas om och rekonstrueras. Problem med reflektioner i guldytan uppstår även vid partiella lagningar med traditionella tekniker, det

material som användes vid föremålets tillverkning. Den minsta lilla ojämnheter reflekteras och synliggörs när ett föremål förgylls. Det är därför underarbete är extra viktigt vid förgyllning. Den sista slipningen av krederingen innan guldläggning bör utföras med fint slippapper som har minst 600 – 1000 korn per millimeter. Varje sliprand blir synlig och reflekteras när guldet väl är lagt.

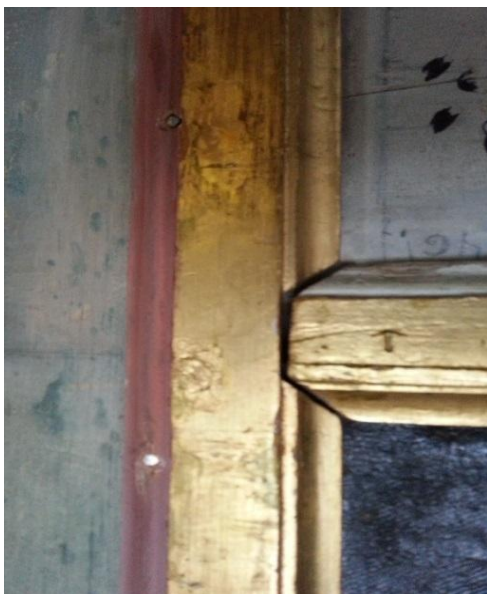


Fig. 24 Retuscheringar. Skarven mellan partiella lagningar och originalytan är mycket svår att göras osynlig.

Det finns regler inom förgyllning för var en ersättning med nytt material skall börja och sluta (informant nr 1). Dessa regler har utformats av förgyllarskrået. Om en list har skador på halva ytan, får inte lagningen börja med en skarv mitt i listen. Hela partiet läggs om. Orsaken till skadan finns där, och det kommer att uppstå skador förr eller senare på resten av listen. Här ligger restaureringen på gränsen till rekonstruktion.

Det går inte att justera kulör och glans med pigment och fernissa på en förgylld yta, som i ett måleri. En retuschering i ett måleri kan göras helt osynlig, integrerad. Den kan göras synlig på nära håll med trattegioteknik. Det går att träffa rätt kulör, valör och nyans med olika pigment. Glans och matthet i slutsikt går att styra med medium och fernissa. Dessa möjligheter finns inte på en förgylld yta. Man är bunden till metallens utgångskulör och struktur. Därför måste aktiva åtgärder av förgyllda föremål till skillnad från måleri, ligga närmare restaurering, kanske på gränsen till rekonstruktion. Förgyllningar är också mycket känsligare än måleri. Måleriet kan ha utförts för flera hundra år sedan, och fortfarande vara intakt. Förgyllningen har under denna tid, enligt tradition och behov, förgyllts om flera gånger. Därför är återbehandlingsbarheten extra viktig vad gäller förgyllningar.

Främsta anledningen till att förgyllda föremål far så illa i konserveringssammanhang är att det inte går att ha en gemensam utarbetad konserveringspolicy för förgyllningar och måleri. De har så skilda förutsättningar. Det finns begrepp som minsta möjliga ingrepp och reversibilitet att följa, men inom varje begrepp ligger stora möjligheter till att variera tolkningen. Det viktigaste är att varje beslut om åtgärd tas med hänsyn till föremålets ålder, integritet, förutsättningar och framtida behov.

8.4 Slutsats

Sammanfattningsvis kan sägas att den syntetiska akrylatdispersionen är mer reversibel än den traditionella linoljan. Den visade sig mer löslig i löslighetstesten och inte så tålig i den mekaniska hållbarhetstesten. Den var dessutom enklare att arbeta med. Det syntetiska alternativet med akrylatdispersion är därför att rekommendera vid konservering av linoljeförgyllning.

Guldakrylatfärgens reversibilitet var större än bronseringsfärgen. Det visades i löslighetstesten vid dess löslighet i aceton. Den var också enklare att arbeta med än den traditionella bronseringen och åldras mer fördelaktigt. Guldakrylatfärg är att rekommendera som ersättning för bronsering.

Att akrylaterna är vattenburna ger fördel ur miljösynpunkt. Rengöring av penslar och verktyg kan göras med vatten. Linoljans lösningsmedel som terpentin och alfalinafta belastar miljön och är dessutom skadlig för användaren om utförandet inte sker på rätt sätt med friskluftsintag. Nackdelen med akrylaterna är att de inte kan användas utomhus.

Polyvinylalkoholen vid polerförgyllning visade inga fördelar då den var mindre reversibel än det animaliska limmet. Den gick inte heller att särskilja från originalförgyllningen. Här rekommenderas den traditionella animaliska tekniken. Vid små skador kan pulveriserat guld i gummi arabikum rekommenderas.

9 Sammanfattning

Detta arbete undersöker och jämför syntetiska respektive traditionella bindemedel vid konservering av förgyllning. Syntetiska tekniker har blivit alltmer vanliga och metoden i denna uppsats har varit att tillverka de vanligaste fyra typer av förgyllning på traditionellt vis och sedan tillverka dessa med syntetiska bindemedel. Dessa jämfördes senare vad gäller reversibilitet, löslighet och enkelhet att arbeta med. Den tidigare forskning som arbetet bygger på är två signifikant olika förhållningssätt. De traditionella metoderna företräds av Malcolm Green vid Victoria and Albert Museum. Den som företräder de icketraditionella metoderna är Jonathan Thornton vid Buffalo State University. Efter tillverkningen av 8 provtyper har hållbarhetstest och löslighetstest utförts på de olika teknikerna och därifrån har rekommendationer om rengöring, konsolidering och retuschering kunnat ges. En etisk diskussion med Munoz Vinas begrepp om när konservering blir restaurering har varit befogad eftersom åtgärderna som beskrivs är aktiva ingrepp på de förgyllda föremålen. Frågeställningarna inför uppsatsen var;

- 1 När är det motiverat med traditionella respektive syntetiska material vid konservering av förgyllning?
- 2 Går det att särskilja en syntetisk lagning gjord på en traditionellt polerad yta med animaliskt bindemedel?
- 3 Hur skilja på rekonstruktion, restaurering och konservering av förgyllning?
- 4 Vilken typ av förgyllning håller bäst för yttre, mekanisk påverkan?
- 5 Vilka rengöringsmetoder är lämpliga?

Tabell 1: Översikt av förekommande traditionella och syntetiska material i uppsatsarbetet.

Traditionell	Syntetisk
Nr 1 Höglanspolerat guld i animaliskt lim	Nr 2 Höglanspolerat guld i PVAI
Nr 3 Guld i linolja	Nr 4 Guld i akrylatdispersion
Nr 5 Slagmetall i linolja	Nr 6 Slagmetall i akrylatdispersion
Nr 7 Bronsering	Nr 8 Akrylfärg (guld), Winsor & Newton

De traditionella bindemedlen har varit, animaliskt lim till höglanspolerat guld, nr 1 och linolja till matt förgyllning med äkta guld, nr 3. Linolja har också varit adhesivet i traditionell slagmetallsförgyllning, nr 5. Bronseringspulver i shellack, nr 7 har också tagits med trots detta inte är någon traditionell förgyllningsteknik utan är ett vanligt material att retuschera skadad förgyllning med.

De syntetiska bindemedlen har varit polyvinylalkohol (PVAI) till polerat guld, nr 2 och akrylatdispersion till matt förgyllning, nr 4. Det syntetiska alternativet till slagmetall har också varit akrylatdispersion, nr 6. Guldakrylatfärg, nr 8 har fått tjäna som alternativ till bronseringen. En simulerad lagning, nr 1:2 gjordes för att se om det gick att särskilja det polerade guldet utfört med traditionellt bindemedel, nr 1 från det utfört med syntetiskt alternativ, nr 2. Detta skulle vara en stor fördel vid konservering för att kunna synliggöra senare tillägg.

Efter både de syntetiska och traditionella förgyllningarna tillverkats gjöts de och den simulerade lagningen in i epoxymassa. De fotograferades i polarisationsmikroskop, sammanlagt nio bilder. Samtliga förgyllningstyper genomgick en subjektiv hållbarhetstest genom att gnugga med fingrarna, sudda med suddgummi och skrapa med skalpell. Med ett stapeldiagram visades de olika materialens känslighet och gräns för påverkan. Därefter gjordes en löslighetstest för att kunna ge rekommendation för om rengöringsmetod och undersöka reversibilitet. De lösningsmedel som användes var kranvatten, etanol 98%, aceton, ammoniaklösning 5 % och alifatnafta. Resultatet visade att alifatnafta var det lösningsmedel som samtliga förgyllningstyper tålde bäst och kunde rekommenderas genomgående för rengöring. Akrylatdispersionen var lösligare i vatten och ammoniaklösning än linoljan, alltså mer reversibel. Guldakrylatfärgen hade den fördelen att vara löslig i aceton till skillnad från bronseringen.

Den etiska diskussionens begrepp är hämtade ur Munoz Vinas Contemporary theory of conservation. Där skiljs konservering i snäv och bred bemärkelse åt. Konservering i snäv bemärkelse är preventiv konservering, som kan vara åtgärder i föremålets omgivning. Det kan också vara rengöring för att förebygga vidare nedbrytning. De förgyllda föremålen som är i behov av aktiv konservering är i behov av konservering i bred bemärkelse. Bred bemärkelse innebär inslag av restaurering. Konsolidering ligger på gränsen mellan snäv och bred konservering. Den kan dessutom ha en positiv rengörande bieffekt. Ersättning av förlorad förgyllning och retuschering ligger på gränsen till restaurering. Ersättning av förlorade ornament på gränsen till rekonstruktion. Minsta möjliga ingrepp skall alltid has i åtanke. Konservering av förgyllning skiljer sig från konservering av måleri. Möjligheterna är begränsade av materialet och förgyllningens plana, reflekterande ytor. Förgyllningens glans och reflektion kräver ibland ett större ingrepp än måleriet för att få ett estetiskt tillfredställande resultat.

De råd och rekommendationer som ges i slutet är grundat på teknikens reversibilitet och återbehandlingsbarhet. Akrylatdispersionen visade sig vara mer reversibel än linoljan. Den var också enklare att arbeta med. Guldakrylatfärgen var också enklare att arbeta med, den var löslig i aceton och åldrades på ett mycket fördelaktigare sätt än bronseringen. De syntetiska metoderna var överlag mer reversibla än de traditionella. Här kan Jonathan Thorntons syntetiska alternativ rekommenderas, förutom vad gäller polerat guld i polyvinylalkohol. Någon fördel med att ersätta animaliskt lim med polyvinylalkohol vid polerförgyllning, visade inte detta arbete. Polyvinylalkoholen var svårare att avlägsna än det animaliska limmet. Den gick inte heller att särskilja som lagningsalternativ. Mikroskopsbilderna visade ingen gräns mellan de bägge materialen, de integrerade helt. För att utföra polerförgyllning eller lagning av polerförgyllning rekommenderas de traditionella materialen. Råd vid konsolidering kunde ges enligt Malcolm Greens traditionella rekommendationer med störlim. Detta för att störlimmet föryngrar krederingen och stoppar inte absorptionen som det syntetiska konsolideringsmedlet MFK (Medium für Konsolidierung) gör. MFK är också en akrylatdispersion och är mycket

fördelaktigt vid målerikonservering. Vid konservering av förgyllning gör den krederingen icke återbehandlingsbar, då den stoppar adsorptionen.

Råd vid retuschering kunde ges som en sammanfattning av hela arbetet. En liten retuschering kan göras antingen med pulveriserat guld i gummi arabicum, bladmetall i akrylatdispersion eller guldakrylatfärg, ända tills gränsen är nådd då hela ytan verkar kladdig och oregelbunden, på grund av olika reflektioner mellan originalet och lagningarna. Då får en klar gräns bestämmas och hela det skadade partiet får rekonstrueras och ersättas med ny metall.

För att det polerade äkta guldet skall kunna lagas eller ersättas med något annat än traditionellt animaliskt lim krävs ett material som inte är vattenlösligt. Det skall heller inte stoppa absorptionen i den underliggande krederingen. Det borde vara lösligt i alfalinafta i torkat tillstånd, alltså ha en annan löslighet än det polerade guldet. En stor fördel skulle vara om det kunde lägga sig som en gummiliknande hinna, som inte påverkade underlaget, och som kunde rullas bort med fingrarna. Detta kan ses som ett förslag till vidare forskning.

Käll- och litteraturförteckning

Tryckta källor

- Almevik, Gunnar & Bergström, Lars** (2011) Nationellt centrum för kulturmiljöns hantverk. I: *Hantverkslaboratorium*.s. 9-16. (red) Mariestad: Hantverkslaboratoriet [Göteborgs universitet]
- Burke, John** (1984) *Solubility Parameters: Theory and Application*. <http://www.cool.conservations-us.org/byauth/burke/solpar/solpar7.html> [2014-03-10]
- Cennini, Cennino** (1360?-1440?) *Boken om målarkonsten = Il libro dell'arte*. Ny utg. 2011 Lund: Sekel
- Green, Malcolm** (1991) Thirty years of conservation treatment at Victoria and Albert Museum, London In: Bigelow, Deborah (red.) *Gilded wood: conservation and history*. Madison, Conn.: Sound View Press s. 239- 247.
- Gregory, Michael** (1991) A Review of English Gilding Techniques. In: Bigelow, Deborah (red.) *Gilded wood: conservation and history*. Madison, Conn.: Sound View Press.s.101-118.
- Hebrand, Michael & Small, Sophie** (1991) Experiments in the Use of Polyvinyl Alcohol as a Substitute for Animal Glues in the Conservation of Gilded Wood. In: Bigelow, Deborah (red) *Gilded wood: conservation and history*. Madison, Conn.: Sound View Press s. 277- 291.
- Huckel , Angela** (1991) Picture frames in Nineteenth Century In: Bigelow, Deborah (red.) *Gilded wood: conservation and history*. Madison, Conn.: Sound View Press.s.119-126.
- Hughes, Helen** (2001) The use of gold in architectural elements. In: Noel-Tod, Jeremy & Boyer, Victoria (red.) *Gilding: approaches to treatment: a joint conference of English Heritage and the United Kingdom Institute for Conservation 27-28 September 2000*. London: James & James s .38.
- Hulbert, Anna C.** (1998) Conservation of the fourteenth- century Ceiling at Saint Helens Church, Abingon. In: Dorge, Valerie & Howlett, F. Carey (red.) *Painted wood: history & conservation*. Los Angeles: Getty Conservation Institute. s. 287- 300.
- Muñoz Viñas, Salvador** (2005). *Contemporary theory of conservation*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Nikolaus, Klaus** (2001). *Handbok för restaurering av målningar*. Köln: Köneman.

Serk- Dewaide, Myriam (1998) The History and Conservation of the surface Coating on European Gilded-Wood Objects. In: Dorge, Valerie & Howlett, F. Carey (red.) *Painted wood: history & conservation*. Los Angeles: Getty Conservation Institute. s. 65- 78.

Sjömar, Peter (2011) Hantverkets kunskap. I: *Hantverkslaboratorium*.s. 84 - 85. (red) Mariestad: Hantverkslaboratoriet [Göteborgs universitet]

Teas, Jean, P. (1968) Grafic Analysis of Resin Solubilities. In: *Journal of Paint Technology*, vol 40, no 516, pp 19-25.

Thornton, Jonathan (1991) The use of non- traditional Gilding Methods and Materials in Conservation. In: Bigelow, Deborah (red.) *Gilded wood: conservation and history*. Madison, Conn.: Sound View Press. s. 217- 227.

Tunander, Pontus (1997) *Förgyllning*. Lund: Signum.

Wetterberg,Ola & Johansen, Birgitta (2011) Förord. I: *Hantverkslaboratorium*. s. 5. (red) Mariestad: Hantverkslaboratoriet [Göteborgs universitet]

Otryckta källor

Informant nr 1:

Förgyllarmästare Bertil Ljunggren, lärare vid Hantverkscentrum Tibro, 1987 – 2000.
Muntlig och visuell information under förgyllningsutbildning 1989- 1990.

Fotografierna i uppsatsen är framställda av Renée Österlund där inget annat är angivet.

