

RETUSJERING MED EGGTEMPERA

Hamilton Kerr Institute (HKI) i Cambridge er i dag tilsynelatende den eneste av utdanningsinstitusjonene som lærer bort eggtempera som retusjeringsteknikk.¹ Som en konsekvens av dette brukes teknikken ofte i England, men er tilsynelatende lite benyttet i resten av Europa.

I denne artikkelen vil det bli diskutert hvorvidt temperaretusjering er en teknikk som bør læres bort ved flere av utdanningsinstitusjonene slik at kunnskapen om metoden ikke går tapt. Ettersom det finnes lite litteratur om eggtempera som retusjeringsteknikk gis det en kort historisk oversikt, en gjennomgang av eggets kjemi for å forklare hvordan eggtemperafilmer tørker og aldres og til slutt en kort gjennomgang av hvordan retusjeringsteknikken utføres i praksis.

Sentrale problemstillinger vil være; Oppfyller eggtempera som retusjeringsteknikk de moderne kravene til reversibilitet og stabilitet? Har eggtempera som retusjeringsteknikk noen fordeler som de syntetiske retusjeringsmidlene ikke har? Og er teknikken for tidkrevende til å være anvendbar i moderne konserveringsatelier?

Eggtempera og eggtempera retusjer - en definisjon av uttrykkene

Eggtempera defineres som maleteknikken der eggehvitte, eggeplomme, eller hele egget benyttes som bindemiddel (Phenix 2010:32). Blandingen kan i noen tilfeller være tilsatt andre substanser som eddik eller harpiks (Thompson 1936:96).

¹ IRPA i Brussel benyttet tidligere teknikken, men i følge blant andre Kathleen Froyen, tidligere hospitant ved IRPA har de nå sluttet med det. De andre hospitantene ved instituttet kan også bekrefte at deres læresteder ikke benytter seg av teknikken (Christine Slottved Reelsbo utdannet ved konservatorskolen i København, Zuzannah Soinska fra konserveringsutdannelsen i Warszawa, Christine Patrick fra Northumbria i Newcastle og Rose Miller fra Courtauld, London).

Uttrykket ”eggtemperaretusjering” er egentlig villedende ettersom begrepet ikke forteller noe om at bruken av den syntetiske harpiksen MS2A er avgjørende for å gjøre retusjen reversibel, og for å gi retusjens overflate det ønskede utseendet. Dette ignoreres ofte i kritikken av teknikken, der eggtemperaretusjer ofte direkte sammenliknes med eggtempera som maleteknikk (Pause 1995:1).

Tempera som retusjeringsmedium - en kort historisk oversikt

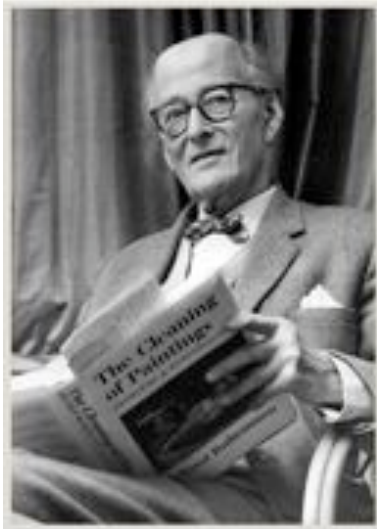
Eggtempera som malingsteknikk har vært kjent helt siden Bysantinsk tid (Massing 2010:5). Cennino Cennini beskrev også teknikken i manuskriptet ”Il libro dell’arte” på slutten av 1400- tallet (Cennini 1933:32 og 91). Fra slutten av 1700- tallet ønsket ulike grupper av malere å ”gjenoppdage” de gamle mestrenes teknikker. Grupper som Nasareerne og den Pre-Rafaellittiske bevegelsen var spesielt opptatt av temperateknikken (Kempski 2010:36). Nasareermaleren Johann Christian Xeller (1784-1872) ble i 1825 ansatt som malerikonservator ved Gemäldegalerie i Berlin (Verougstraete, van Schoute og Borchert 2004:17-18). Xeller var kjent for å benytte eggtempera som retusjeringsteknikk på grunn av retusjenes gode holdbarhet.

Tyske konservatorer som Christian Philipp Köster (1784-1851) og Jakob Schlesinger (1792-1855) ved Königlichches Museum og Gemäldegalerie i Berlin videreutviklet eggtempera som retusjeringsteknikk på begynnelsen av 1800- tallet (Massing 2010:5-6). Parallelt med den tyske tradisjonen for eggtemperaretusjering ble den samme teknikken benyttet av Nederlandske konservatorer som Joseph- Maria Van der Veken (1872-1964) og senere Albert Phillipot (1899-1974) ved IRPA i Brussel (Massing 2010:8).

I 1933 rømte lederen for konserveringsatelieret ved Keiser Friedrich Museum, Helmut Ruhemann, fra Berlin til England (Kempski 2010:37). Ruhemanns tidligere kollega William Suhr (1896- 1984) hadde lært ham teknikken med eggtempera retusjer.² Ruhemann tok med seg denne retusjeringstradisjonen til sin nye jobb som malerikonservator ved National Gallery i London i 1934 (Massing 2010:7). Ruhemann og hans elev Herbert Lank (1925-) introduserte bruken av MS2A som underliggende og

² William ”Billy” Suhr ble senere ”chief restorer” ved Detroit Museum of Art i USA (Kempski 2010:37).

mellomliggende fernisslag ved bruk av eggtempera, samt bruken av hårføner for å skynde på tørkeprosessen til retusjeringene.



(Helmut Ruhemann. Illustrasjon fra HKI nettsider <http://www-hki.fitzmuseum.cam.ac.uk/archives/Ruhemann.html>)

Herbert Lank var i 1977 med på å grunnlegge the Hamilton Kerr Institute (HKI) og ble instituttets første direktør (Kempski 2010:37). Flere av hans elever, som dagens direktør Rupert Featherstone, kjemiker og malerikonservator Spike Bucklow og malerikonservator Mary Kempski arbeider fortsatt ved instituttet og lærer bort denne teknikken til studenter og hospitanter.

Eggtemperaretusjering- Grunnleggende ideer

Målet med eggtemperaretusjene, slik som teknikken praktiseres ved HKI, er å skape en ”usynlig retusj”.³ Lagstrukturene rundt skadeområdet, og de optiske fenomenene kunstneren har benyttet seg av, som for eksempel ”uklart medium effekt” imiteres nøyaktig (Pause 1995:2).⁴ Tverrsnitt og skadekanter i de originale fargelagene

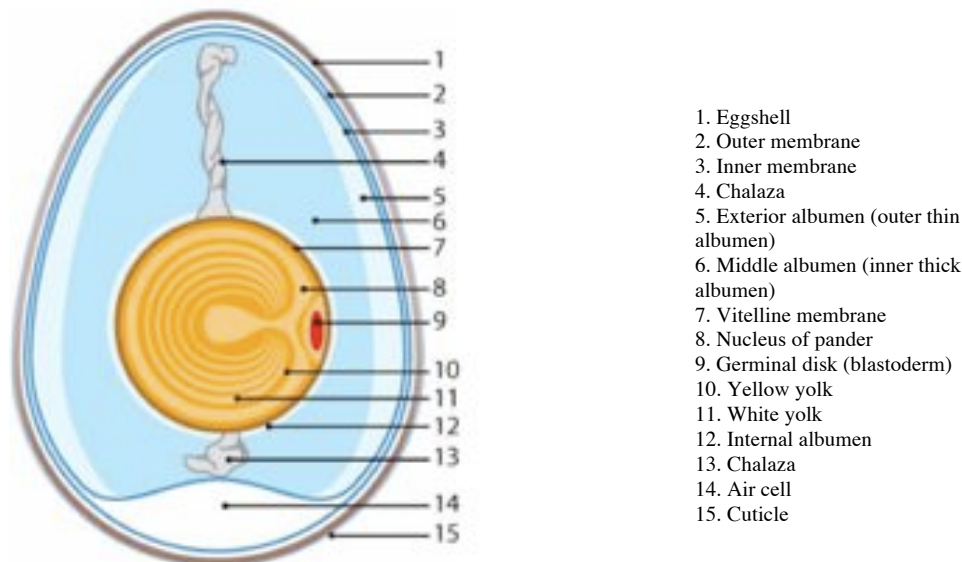
³ Usynlige” retusjer beskrives i konserveringslitteraturen både som *deceptive restoration* (Brajer 1993:1), og *invisible retouching* (Bomford 1994:39). På norsk beskrives denne teknikken også som såkalt ”luperene” eller integrerte retusjer. Det vil si, retusjer som ikke skiller seg fra originalmaterialene verken i fargetone eller tekstur sett med det blotte øyet.

⁴ Eggtemperaretusjer kan også benyttes i en *tratteggio*- liknende teknikk som vist i en case study av Mary Kempski i ”Mixing and Matching” (2010:43).

undersøkes slik at den riktige lagstrukturen kan gjenskapes. Selv om de originale pigmentene muligens kan identifiseres vil konservatoren i de fleste tilfeller forsøke å velge et mer stabilt alternativ om dette finnes. Det er heller ikke ønskelig å benytte blyholdige pigmenter, eller svært giftlige pigmenter som orpiment (arsenikksulfid) og vermilion (kvikksølv-sulfid).⁵

Kjemien i et egg- hvordan eggtempera fungerer

Eggets hovedbestanddel er kjent for alle. Egget har en plomme i midten, omgitt av eggehvite og ett eggeskall som beskytter og omkapsler det. Men egget er i virkeligheten mye mer komplekset enn dette. Eggehviten består i hovedsak av albumin og inneholder mellom 88-89 % vann, men det er ikke en homogen væske og den består av fire lag av forskjellig viskositet (Phenix 2010:19). Eggeplommen er omgitt av en hinne og består av ringstrukturer med en eggstreng inn til kjernen. Eggestrengen inneholder en liten mengde nukleinsyre.



(Illustrasjonen er hentet fra <http://web.mac.com/lubap/Pysankarstvo/Chemistry.html>)

⁵ Kadmium har vært benyttet som moderne pigment i ferdigprodusert kunstmaling og som retusjeringspigment. Pigmentet er ekstremt giftig for menneskekroppen, og stoffet bioakkumuleres over tid i organismer og i økosystemer (Det amerikanske departementet for helse 2010). Pigmentet er nå i ferde med å fases ut og forsøk er i gang for å finne en erstatning (Dr. Kremer pers.komm. 06.05.2010).

I mange år har eggeplommen blitt feilaktig beskrevet i konserveringslitteraturen som en slags naturlig emulsjon. Dette er ikke korrekt ettersom eggeplommen i virkeligheten består av klynger av kuleformede eggeplomme-molekyler og plomme-granulater i en flytende plasmafase. Dette vil si at hydrofile og hydrofobe bestanddeler i eggeplommen ikke er jevnt fordelt i væsken, og dermed strengt tatt ikke er noen emulsjon (Phenix 2010: 20). Rundt 52,5% av innholdet i eggeplommen er solid materiale bestående av lipider og protein (aminosyrer), mens rundt 47 % er vann (Phenix 2010: 21). Proteininnholdet i eggehvitten forklarer hvorfor filmer av tempera tørker og bevares som de gjør, mens eggeplommens lipid- innhold gjør malingsfilmene meget holdbare i forhold til oksidasjon (Phenix 2010:22).⁶ På denne måten utsettes behovet for rebehandling av maleriet grunnet misfargede retusjer.

Når eggtemperablandingen lages til for bruk til retusjering skilles først plommen og hvitten. Eggehvitten piskes lett til den skummer. Piskingen fører til at membranene i eggehvittemolekylene sprekker slik at det blir mulig for proteinet i hvitten å tørke til en film (Masschelein 1995:60). Så tilsettes eggeplommen igjen og blandes med hvitten.⁷ Når temperafilmen tørker fordampes vannet. Malingslagene beholder likevel fleksibiliteten fordi lipidene fra eggeplommen fungerer som mykgjørende middel (Masschelein 1996:61). Malingsfilmene vil fortsette å være hygroskopiske på grunn av innholdet av protein og fosfolipider (Phenix 2010:28). Aminosyredistribusjonen i proteinet er karakteristisk og gjør det mulig å identifiserer egg som bindemiddel i malerier malt med tempera (Phenix 2010:25).

Temperafilmer tørker gjennom denaturering- det vil si gjennom tap av vann, men strukturene i proteinet forandres også (Phenix 2010:29). Aminosyrene som inneholder sulfur danner kryssbindinger mellom proteinkjeder og er en av årsakene til at temperafilmer hardner så raskt. Dette vil si at tørkede og aldrede temperafilmer vil bestå

⁶ Dette skyldes trolig innholdet av blant annet antioksidanter.

⁷ En film bestående av bare eggehvitte vil være svært sprø, men ved og igjen tilsette eggeplommen blir filmene mer plastiske.

av en immobil nettverkfase og en mobil fase som kan ekstraheres av løsemidler eller vann (Phenix 2010:32). Metall-ioner fra pigmenter har en sterk påvirkning på filmene, og på hvordan filmene nedbrytes.

Temperaretusjering i praksis

I eggtemperaretusjering benyttes altså hele egget som bindemiddel (Kempski 2010:36). Eggeplommen skilles som nevnt fra hvitten og eggeplommen helles i håndflaten. Ved å rulle eggeplommen rundt i hendene fjernes restene av eggehvitte og plommens overflate blir gradvis mer klebrig. Det er da mulig å bruke fingrene for å lage et hull i eggsekken og helle eggeplommen ned i et glass. Eggsekken og eggstrengen fjernes og kastes. Eggehvitten helles i en bolle og piskes lett med gaffel. Poenget er ikke å piske hvitten stiv men å bryte opp de lange molekykjedene.⁸ Eggeplommen tilsettes ca like mye vann som mengden plomme og piskes lett før blandingen tilsettes hvitten igjen. Eggeblanding må oppbevares kaldt for å holde over flere dager og dekkes av klebefolie eller melineks med hull i. På denne måten slipper noe oksygen til egget og det holder lenger.



(Eggtemperaretusjering: Forberedelser trinn for trinn)

En fast prosedyre følges når temperalagene bygges opp (Kempski 2010:36). Først fernisseres maleriet med en retusjeringsferniss for å mette fargene, før avskallingene

⁸ Woudhuysen, pers.komm. mars 2010.

kittet. Kittet som brukes består vanligvis av lim (gelatin) og kritt. Kittet legges litt lavere enn de omliggende originale fargelagene slik at det er plass til flere lag med tempera og MS2A, og retusjen ikke blir høyere enn maleriets overflate (Kempski 2010:39).

Hvis det er ønskelig å gi retusjen en spesiell tekstur brukes en flytende gesso, vanligvis Mowiol 4-88, som er en vannløselig emulsjon, blandet med kalk (Kempski 2010:40).⁹ Den flytende gessoen kan brukes alene eller blandes med eggtempera og pigment for å gi den samme farge-tonen som maleriets grundering.¹⁰

Etter forberedningen av egget tilsettes bindemiddelet løspigmenter som rives med en glassriver på paletten. Det er viktig å få pigment-bindemiddel proporsjonen riktig. Temperaretusjen skal inneholde et minimum med egg, men ikke så lite at den sprekker opp og flasser av ved polering (Woudhuysen pers. komm. 2010). Så legges retusjen og en hårføner benyttes for å hardne egget.

Pause og Kempfski har beskrevet fargeforandringene som skjer ved de ulike trinnene i eggtemperaretusjen som ”konseptet for indirekte fargetilpasning” (Pause 1995:4 og Kempfski 2010:41).¹¹ Den første optiske effekten som må beregnes er fargeforskjellen som oppstår fra malingen blandes på den hvite paletten, til den fargen malingslagene får når de påføres i skaden. Kittet vil trolig gi en noe annen farge enn den originale grunderingen, i tillegg vil fargen oppfattes som annerledes når den er omgitt av fargen på den hvite eller grå paletten (Pause 1995:4). Dette er et problem som ikke er spesielt for eggtempera, men vil forekomme med alle typer retusjeringsbindemidler.

Den andre fargeforandringen skjer når vannet fordampes fra temperafilmen. Dette gjør at malingslagene skifter farge og går fra mettede til matte farger. Kryssbindingene mellom proteinkjedene gjør at temperafilmen hardner raskt slik at konservatoren må arbeide relativt hurtig for å få modellert fargelagene. Overgangen fra mettet til umettet, glansfull til matt og fra transparent til opak er noe alle vannbaserte farger har til felles

⁹ Mowiol 4-88 er en polyvinylalkohol (PVAL) som blandes til en 9% løsning med deionisert vann. Væsken blandes så med kritt til man får den ønskede konsistensen (Kempski 2010:45).

¹⁰ Woudhuysen pers.komm. 2010

¹¹ ”The concept of indirect matching”

(Pause 1995:4). Det samme skjer også ved fordampningen av løsemidler fra for eksempel Paraloid B72- retusjer. I praksis fordamper vannet slik at pigmentkornene ikke lenger er fullstendig omgitt av bindemiddel. Lyset spres dermed mer fra overflaten noe som gir et matt utseendet. Mindre lys når også bunnen av fargelaget slik at det blir mindre transparent (Pause 1995:4).

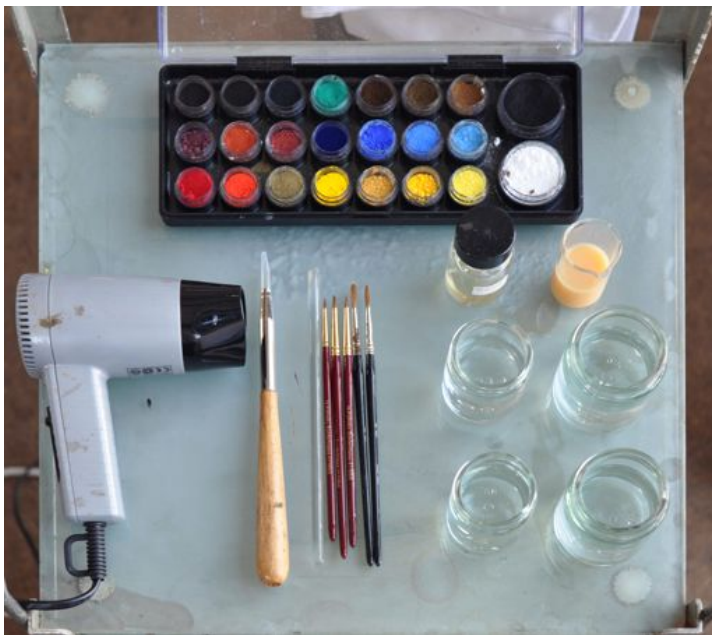
Etter at retusjen har tørket poleres overflaten med en agatstein. Poleringen resulterer i at pigmentene og bindemiddelet presses sammen, noe som vil gi retusjen et mer mettete, og dermed mørkere utseendet (Pause 1995:4). Poleringen av overflaten gjør også malingsfilmene mindre absorberende, og dermed mer holdbare (Kempski 2010:40).

Whitesprit pensles så på overflaten for å mette retusjen slik at det er mulig å se om fargen matcher de originale fargelagene. Fargetonen på retusjlagene skal ideelt være litt lysere og kjøligere enn omgivelsene. Dybde og ”varme” oppnås med lasering med MS2A og pigment (Kempski 2010:38). Om retusjene ikke stemmer overens med de original fargelagene kan temperaretusjen umiddelbart fjernes med vann på bomullspinne. Etter to-tre lag med eggtempera forsegles overflaten med MS2A- ferniss. Fargeforandring oppstår nå fordi overflaten dekkes av et bindemiddel med høyere brytningsindeks enn tørkede eggtemperafilmer (Pause 1995:4). Overflaten blir mindre ujevn, og på den måten spres lyset mindre slik at overflaten blir mørkere og mer mettete. Retusjen avsluttes også med lasurer med MS2A og tørrpigment for å oppnå den ønskede fargetonen.

Verktøy for eggtemperaretusjering

- Sobelpensler til bruk med egg som bindemiddel.
- Sobel eller syntetiske pensler til bruk med MS2A som bindemiddel.
- En hundetanns agatstein for polering.
- Forstørrelsesglass.
- Liten glassriver eller glass-stav for å rive tørr-pigmenter i bindemiddelet.
- En grå palett for MS2A.
- En hvit palett for eggtempera.
- En liten hårføner, satt på lav varme.
- Stabile tørr-pigmenter for retusjering.

- To glass med vann (ett for å rense penselen, og ett for å uttynne temperaen.
- To små glass med whitesprit (ett for å rense penselen og ett for å uttynne MS2A-malingen, i tillegg brukes dette glasset for å teste fargen på temperaretusjen).
- MS2A (laget som standard oppskrift med 1 del syntetisk harpiks til 3 deler whitesprit).
- Et lite glass med eggtempera, tynnet ut med vann.
- Silkeklut (eller liknende).



Fordeler og ulemper ved eggtempera retusjering

Visuelt gir teknikken meget gode resultater. Egg har lav brytningsindeks, noe som gir muligheten for å legge tynne opake fargelag¹², mens MS2A- kan benyttes som medium i lasurer. En stor fordel er at det er mulig å manipulere og påføre eggtempera og MS2A-retusjene på en slik måte at overflaten får det samme utseendet som nedbrutte, aldrede oljemalingsfilmer, temperafilmer eller forskjellige typer emulsjonsmaling (Kempski 2010:37). Om det er ønskelig å oppnå en matt retusj benyttes færre mellomliggende lag

¹² Hvor opak en malingsfilm er avgjøres også av pigmentenes brytningsindeks (RI). Pigmenter med høy RI er mer opake enn de med lav RI.

med MS2A. Om målet er å lage en integrert retusj er denne teknikken derfor meget anvendelig.

Eggtemperaretusjer tørker raskt og gjør det derfor mulig å bygge opp retusjene lag for lag på samme måte som strukturene i de originale fargelagene. De underliggende lagene løses ikke opp når ett nytt lag legges over, noe som kan være et problem med retusjering med syntetiske harpikser som Gamblin eller Paraloid B72. På den annen side krever teknikken at konservatoren har lang erfaring med egg som retusjeringsmedium ettersom fargen som oppnås på paletten vil fremstå med en helt annen tone etter at retusjen har tørket. Fargen forandres ytterligere etter at retusjen poleres med en agatstein, og så enda en gang når de mellomliggende lagene med MS2A- fenniss påføres. Teknikken kan dermed være svært tidkrevende for en uerfaren eggtempera- retusjerer.

MS2A- lagene som påføres overflaten som retusjeringsfenniss gjør at eggtemperaretusjene kan fjernes etter at de har tørket til en hard, uløselig film. Når proporsjonen pigment- bindemiddel er riktig kan retusjen legges i tynne lag, som vil være forholdsvis porøse når vannet fordampes. Dette tillater fjerningen av de senere uløselige temperalagene ved at løsemidler trenger gjennom filmene og løser MS2A- laget under. Retusjene skal derfor kunne fjernes med whitesprit eller Shelsol D40 uten å påvirke originale fargelag.

En av grunnene til at det knyttes usikkerhet til eggtemperaretusjenes reversibilitet er muligens at alle artiklene om emnet understreker at retusjene kun må benyttes i skader, over kitt. Likevel argumenteres det for teknikken som en fullstendig reversibel metode. Denne tvetydige tolkningen av hvor reversibelt eggtempera faktisk er finnes gjennomgående i konserveringslitteraturen. Om eggtempera faktisk er reversibelt og kan fjernes ved å underkutte retusjene ved å svulle de syntetiske fennisslagene, så bør vel også teknikken kunne benyttes i avskallinger som kun går ned til underliggende fargelag eller der malingslagene kun er slitt på overflaten. Tester har blitt gjennomført på eldre eggtemperaretusjer på malerier ved Fitzwilliam museet i Cambridge (Pause 1995:33). Konservatorer som har vært ved HKI som studenter eller hospitanter har dermed fått forelest og demonstrert i praksis at eggtemperaretusjene er reversible, men siden disse

resultatene ikke er publisert er det fortsatt usikkerhet knyttet til eggtemperaretusjeringers reversibilitet utenfor dette miljøet.

En forklaring på hvorfor eggtempera ikke bør benyttes i små skader der overflaten av maleriet kun er slitt er at når de originale fargelagene fortsatt er tilstede, om enn slitt, så er behovet for polering med agatstein et problem. Det kan være vanskelig å ikke komme nær den originale malingsoverflaten under poleringen.

En erfaring som undertegnede gjorde seg ved behandlingen av et Tudor- portrett fra Trinity College i Cambridge var at overmaling og eldre retusjer utført i blyhvitt og sinober i olje ikke kunne fjernes uten å skade originale fargelag. Tynne eggtemperalag ble da lagt over en retusjeringsferniss med MS2A. De opake lagene med eggtemperaretusj var helt nødvendige for å dekke de misfargede og mørknede sekundære malingsrestene. Forsøk med MS2A- retusjer viste seg å være for transparente selv om opake pigmenter som titanhvitt ble brukt. Den svake gjennomsjenneligheten i retusjen resulterte i en ”uklart medium” effekt som ikke var ønskelig.

Temperaretusjenes utmerkede holdbarhet ved aldring er en viktig fordel med teknikken. Retusjene misfarges ikke og behovet for rebehandling av maleriet i fremtiden kan derfor utsettes.

Eggtempera som retusjeringsmiddel - en teknikk å ta med inn i fremtiden?

HKI er i dag det eneste konserveringsateliet der eggtemperaretusjering fortsatt læres bort. Likevel benyttes teknikken mye i Storbritannia da mange av de britiske konservatorene har vært innom instituttet, enten som studenter eller hospitanter. En av grunnene til at teknikken er populær er muligens at det fungerer utmerket på panelmalerier fra Tudor- tiden, som engelske museer og herskapshus inneholder svært mange av. Vannbaserte malingstyper som goach, og syntetiske harpikser som Paraloid B72 kan benyttes for retusjer på denne typen malerier, men det er ofte nødvendig med en høyglans ferniss for å mette fargene tilstrekkelig og gi den ønskede overflateglansen. Da begge disse teknikkene tørker til matte retusjer, og det er vanskelig å etterligne det slitte, nedbrutte, men samtidig glansfulle overflaten til allerede oljemalingsfilmer. Derfor egner eggtempera kombinert med MS2A seg bedre til dette. Eggtempera som

retusjeringsteknikk er på ingen måte den eneste teknikken som praktiseres ved HKI, men den benyttes ofte både på lerrets- og panelmalerier (Kempski 2010:37).

Skandinaviske museer, historiske bygninger og kirker innholder store samlinger med oljemalerier på et underlag av trepaneler. Derfor virker det sannsynlig at eggtemperaretusjeringer ville ha vært en anvendelig teknikk for retusjering også her. En av grunnene til at metoden likevel så godt som ikke er i bruk er trolig at det ikke er noen tradisjon for det, dermed finnes ikke kunnskapen slik at konservatorer har muligheten til å tilegne seg teknikken. Muligens er det også fordi at vi i mindre grad ønsker å oppnå usynlige, fullstendig reintegrerte retusjer. Når tilnærmingen, og målet med behandlingen ikke er den samme, vil dette også ha påvirkning for hvilken retusjeringsteknikk som velges.

Konklusjon

Malerikonservatorene ved HKI har i mange år benyttet seg av og lært bort eggtempera som retusjeringsteknikk. Om konservatoren trenes opp og holder denne teknikken ved like utgjør den et meget godt alternativ for å oppnå det samme utseendet på retusjene som overflaten av eldre oljemalerier og temperamalerier. Siden retusjene forandrer farge gjennom de fire ulike stadiene er det nødvendig å trene opp ferdighetene for å oppnå det ønskede utseendet for retusjene. For at teknikken skal være anvendelig må konservatoren derfor holde ferdighetene ved like for at eggtemperaretusjer skal utgjøre en godt, og ikke for tidkrevende alternativ.

Proteininnholdet i eggehvitten (og plommen) gjør at temperafilmene tørker raskt. Det er derfor mulig å bygge opp retusjen lag for lag på forholdsvis kort tid.

Antioksidantinnholdet i lipidene i eggeplommen gjør at retusjene blir svært stabile mot fargeforandring, og det vil dermed ta lenger tid før det er behov for å rebehandle maleriet.

Eggtemperaretusjenes stabilitet, samt at det er mulig å fjerne dem selv etter mange år med upolare løsemidler som whitesprit og Shelsol D40 gjør dette til en teknikk som med fordel kunne læres bort ved flere av utdanningsinstitusjonen for malerikonservatorer.

Teknikken er anvendelig, og har egenskaper som de andre retusjeringsmetodene ikke har, som muligheten til å bygge opp tynne både opake og transparente lag etter behov.

Referanseliste

Bomford, David: *Changing Taste in the Restoration of Paintings. Restoration, is it Acceptable?*. I Personal Viewpoints, Thoughts about Paintings Conservation, British Museum, London, 1994.

Brajer, Isabelle: *A Survey of Various Retouching Systems with a Critical Evaluation of Their Use*. I Nordisk Ministerråds videreutdanningskurs for konservatorer; Retusjering, komplettering og rekonstruksjon. Oslo, 18.-22. Oktober, 1993.

Cennini C. (1400?/1933), oversatt av Thompson D.V. Jr.: *The Craftman`s Handbook, Il Libro dell`Arte*. Dover Publications, Inc., New York.

Kempski M. (2010): *The art of tempera retouching. I Mixing and Matching; Approaches to Retouching Paintings*. Ellison R., Smithen P. Og Turnbull R. (red.), Archetype Publications, London.

Kremer G. Eier og direktør av Kremer Pigmente, Aichstetten (06.05.2010): *Pers.komm.* Aichstetten.

Masschelein- Kleiner L. (1995): *Ancient Binding Media, Varnishes and Adhesives*. ICCROM, Roma.

Massing A. (2010): *The history of egg tempera as a retouching medium. I Mixing and Matching; Approaches to Retouching Paintings*. Ellison R., Smithen P. Og Turnbull R. (red.), Archetype Publications, London.

Pause N. (1995): *A Study Into the Method of Retouching with Egg Tempera*. Upublisert tredjeårsprosjekt ved Hamilton Kerr Institute, Cambridge.

Phenix, A. (2010): *The composition and chemistry of eggs and egg tempera. I Mixing and Matching; Approaches to Retouching Paintings*. Ellison R., Smithen P. Og Turnbull R. (red.), Archetype Publications, London.

Thompson D.V. Jr. (1936): *The Practice of Tempera Painting*. Yale University Press, New Haven.

Verougstraete H., van Schoute R. Og Borchert T.H. (2004): *Fake or not Fake. Restaurateurs ou Faussaires des Primitifs Flamands*. Utstillingskatalog fra Groeningen Museum i Brugges, 26 november 2004 til 28 februar 2005, Ludion Gand- Amsterdam.

Woudhuysen R. Malerikonservator og assistent for direktøren ved HKI (17.05.2010): *Pers. Komm.*, Cambridge.

Nettkilder

Hamilton Kerr Institute (Lesedato 05.06.2010):

<http://www-hki.fitzmuseum.cam.ac.uk/archives/Ruhemann.html>, Fitzwilliam Museum, Cambridge.

Petrusha L. (2007, Lesedato 16.06.2010) : *The Chemistry of Pysankarstvo*.

<http://web.mac.com/lubap/Pysankarstvo/Chemistry.html>

U.S. Department of Health and Human Services, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Division of Toxicology and Environmental Medicine, Environmental Medicine and Educational Services Branch (12.05.2008, lesedato: 16.06.2010): *Case Studies in Environmental Medicine (CSEM)- Cadmium Toxicity*.

<http://www.atsdr.cdc.gov/csem/cadmium/>