

Svårigheter vid färgundersökning av arkitekturbundet måleri

Fallstudie: färgundersökning av en lågerhuggen
gördellist i södra valvet på Stockholms slott



Nina Setterberg

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

2010:11



Svårigheter vid färgundersökning av arkitekturbundet måleri
Fallstudie: Färgundersökning av en lågerhuggen gördellist i södra
valvet på Stockholms slott

Nina Setterberg

Handledare: Ingalill Nyström Larsson

Kandidatuppsats, 15 hp
Konservatorsprogrammet

UNIVERSITY OF GOTHENBURG
Department of Conservation
P.O. Box 130
SE-405 30 Göteborg, Sweden

<http://www.conservation.gu.se>
Fax +46 31 7864703
Tel +46 31 7864700

Program in Conservation of Cultural Property
Graduating thesis, BSc, 2010

By: Nina Setterberg
Mentor: Ingalill Nyström Larsson

Difficulties with architectural paint research – Case study: Paint research on a furrowed string-course in the southern vault of the Royal Palace of Stockholm.

ABSTRACT

This bachelor thesis discusses various difficulties with architectural paint research. The difficulties are exemplified through a case study – a paint research on a furrowed string-course in the southern vault of the Royal Palace of Stockholm, which was carried out November – March 2009-2010 on behalf of Statens Fastighetsverk. The paint research was made in order to receive information about the string-course and to get inspiration for a renewed color scheme on it. The base material of the string-course is Gotlandic sandstone and the surface of it is furrowed. Methods such as scraping, cross-section, archival research, UV-fluorescence and SEM/EDX analysis were used to examine the string-course. The furrowed surface of the string-course made the paint-research difficult and already established research methods were not always possible to use. In the case study, strappo is examined as an alternative method to scraping for removing difficult paint layers. Eight layers including paint and ground layers were found on the string-course. The results of the paint research as well as difficulties concerning the investigation are brought up in the thesis and discussed. The aim of the thesis is to identify different aspects of methods used in this interior paint research as well as their advantages and disadvantages. The thesis discusses the methods used in the research through the perspective of non-invasiveness and invasiveness. It also discusses ethics regarding the notion of minimal invasiveness in relation to the means of an informative paint research.

Title in original language: “Svårigheter vid färgundersökning av arkitekturbundet måleri.
Fallstudie: färgundersökning av en lågerhuggen gördellist i södra valvet på Stockholms slott”
Language of text: Swedish
Number of pages: 46
Keywords: Interior paint research, string-course, furrowed, non-invasive

Tack

Först och främst vill jag rikta ett stort tack till mina praktikhandledare, Kristin Fyrand och Ewa Björdell på Stockholms Målerikonservering AB för att ni gav mig chansen att genomföra den färgundersökning som ligger till grund för uppsatsen. Tack för all tillit. Under undersökningen fick jag god hjälp av Kristin Fyrand på Stockholms Målerikonservering AB och av professor Jon Brønne vid Institutionen för Kulturvård i Göteborg och NIKU i Oslo. Ett stort tack till er båda för värdefull handledning och guidning i allt det praktiska. Tack även Margareta Ekroth Edebo och Ingalill Nyström Larsson vid institutionen för Kulturvård i Göteborg för hjälp med SEM/EDX analyser. Det känns skönt att ha så kunniga och erfarna lärare som hjälp. Tack Charlotta Hanner Nordstrand för hjälp med praktiska detaljer och formalia. Tack personal på slottsarkivet för tolkning av svårlästa handskrifter samt snabb service. Och tack alla ni som stöttat mig, korrekturläst och kommit med bra förslag och idéer under skrivandets gång. Sist, men inte minst, tack till min handledare Ingalill Nyström Larsson för tips och råd vid uppsatsskrivandet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	10
1.1 Bakgrund	10
1.2 Problemformulering och frågeställningar	10
1.3 Syfte och målsättning	11
1.4 Forsknings- och tillämpningsläge	11
1.5 Teoretisk referensram	12
1.6 Avgränsningar	12
1.7 Metod och material	12
1.8 Källmaterial	12
1.8.1 Källmaterialets historik	12
1.8.2 Tillstånd källmaterial inför färgundersökning	15
1.9 Källkritik	16
2. ETISKA FÖRHÅLLNINGSSÄTT	17
2.1 Diskussion kring etiska koder inom konservering	17
2.2 Svårigheter vid färgundersökningar	18
2.3 Svårigheter vid undersökning av gördellisten i Södra Valvet	18
3. ARKIVSTUDIER	20
3.1 Arkivstudier	20
3.2 Arkivstudier för gördellisten	20
4. AVLÄGSNING AV FÄRGSKIKT OCH FRAMTAGNING AV REFERENSYTOR	22
4.1 Undersökningsmetoder	22
4.2 Färgtrappa	22
4.3 Färgtrappa på gördellisten	23
4.4 Strappo	27
4.5 Strappo på gördellisten	28
5. TEKNISKA ANALYSER	31
5.1 Tvärsnitt	31
5.2 Tvärsnitt på gördellisten	31
5.3 IR/UV-fotografering	32
5.4 IR/UV-fotografering av gördellist	33
5.5 Våttest av bindemedel	34
5.6 Våttest av bindemedel på gördellisten	35
5.7 Instrumentella metoder för bindemedels- och pigmentanalys	36
5.8 SEM/EDX	37
5.9 SEM/EDX på gördellisten	37
6. DISKUSSION OCH SLUTSATS	39
7. SAMMANFATTNING	40
Käll – och litteraturförteckning	41
Otryckta källor	41
Muntliga källor/informanter	41
Internetreferenser	41
Tryckta källor och litteratur	42
Bildförteckning	45
Bilaga I Färgundersökning gördellist, södra valvet, Kungliga slottet	46
Bilaga II Bilder från SEM/EDX analys av marmorert färgskikt	56

1.INLEDNING

1.1 Bakgrund

Färgundersökningar av arkitekturbundet måleri, även kallade färgarkeologiska undersökningar eller arkeometri, tillhör numera vardagen för många konservatorer som arbetar med interiört måleri. Genom färgundersökningen tar man reda på information om färger och färglager i en interiör. Det finns många olika moment man kan genomföra vid en färgundersökning för att samla in så mycket information som möjligt så att resultatet från undersökningen ska bli sanningsenligt och betydelsefullt. Dock är inte alltid källmaterialet så pass väl bevarat att relevant information går att få fram. Inte alltid får man tillgång till de mängder material man behöver för att se allt man borde. Det kan också vara svårt att få tillgång till den tekniska utrustning man behöver för en bra undersökning. Det är inte heller säkert att de ytor man arbetar på är idealiska för de metoder man arbetar med.

De flesta konservatorer runtom i världen arbetar idag utifrån principen om minsta möjliga åtgärd. Ett mål vid en konservering eller ett konserveringsuppdrag är att göra så lite ingrepp som möjligt för bästa resultat. Min uppsats handlar om svårigheter man kan ställas inför vid en färgundersökning. Den behandlar principen om minsta möjliga åtgärd, *minimal invasiveness*, kontra behovet av att få fram adekvat och relevant information vid undersökningen och den kommer att diskutera svårigheterna med att genomföra en bra färgundersökning om källmaterialet är problematiskt att arbeta med.

Svårigheterna vid en färgundersökning behandlas här genom en fallstudie – en färgundersökning av en gördellist i södra valvet på det Kungliga slottet i Stockholm (hädanefter benämnt Stockholms slott). En gördellist är en horisontell list eller listverk som avdelar en fasadyta mellan två våningar (kallas även kordonglist)¹. Gördellisten i södra valvet är lågerhuggen, det vill säga att den är handhuggen i en teknik vilken medför ett slags räfflad eller kannelerad yta². Listen är av sandsten och dess räfflade yta gör den svår att skrapa för friläggning av färgtrappor och större fält underliggande färgskikt. Ett av de underliggande färgskikten har visat sig vara marmorerat, dekorerat, och ytterligare ett av skikten har varit svårtolkat. Detta leder till nya frågeställningar i färgundersökningen. Listen befinner sig dessutom i en gammal, historisk, miljö där man i vanliga fall kanske inte kan förvänta sig att få genomföra en färgundersökning av destruktivt slag. I fallstudien har jag som konservator i fält fått pröva olika undersökningsmetoder för att försöka få fram så mycket information som möjligt om gördellisten i södra valvet på Stockholms slott. Metoder för färgundersökning, såsom till exempel tvärsnitt, analyser av olika slag och strappo, kommer att diskuteras i uppsatsen och även testas på listen.

1.2 Problemformulering och frågeställningar

De metoder som finns att tillgå för färgundersökningar har alla fördelar och nackdelar. Ingen metod går att använda bara för sig, utan alla måste kombineras med andra metoder för att ge kvalitativ, tolkningsbar information. Tvärsnitt och pigmentanalyser i sig ger inte information om dekorationsmålningar eller marmorerade ytor. Om man undersöker en dekorerad yta, hur mycket material behöver man tillgång till för att få fram den information man behöver för en rättvis färgundersökning? Måste metoderna man använder sig av innebära destruktiva ingrepp, metoder som inte bevarar det ursprungliga materialet, och hur kan detta ställas till de etiska koder som finns inom konservering? Det kan vara svårt att se en helhet om man inte

¹ Nationalencyklopedin (1992)

² http://www.bohus-gatsten.se/uploads/media/utemiljo_kap7.pdf, 20100501

kan undersöka annat än små ytor. Hur bär man sig då åt för att inte ta bort information av misstag? Hur gör man vid friläggning av ytor när skalpell inte kommer åt överallt, hur försiktig man än är? Metoder som fotografering med IR eller UV kan vara bra alternativ som icke-destruktiva undersökningsmetoder, men då utrustningen är dyr kanske man inte har tillgång till den som privat arbetande konservator. Analysmetoder kan vara svåra att använda av samma anledning. Det kan vara svårt att tolka resultat på grund av bristande kunskap om utrustning eller källmaterial. Kanske går det av olika skäl inte att använda bra metoder i sin undersökning. Finns det andra metoder man kan använda sig av då? Uppsatsens huvudsakliga frågeställningar har varit;

- Vad finns det för olika metoder för färgundersökning av arkitekturbundet måleri?
- Vilka är deras fördelar och nackdelar?
- Kan man få fram information om dekorerade ytor med icke-destruktiva ingrepp utifrån konserveringsetiska koder och principen om minsta möjliga åtgärd?
- Går dessa undersökningsmetoder att använda i min fallstudie?

1.3 Syfte och målsättning

Syftet med uppsatsen är att klargöra problem man kan stöta på vid en färgundersökning av arkitekturbundet måleri, dels utifrån praktiska hinder och dels utifrån ett konserveringsetiskt perspektiv. Målsättningen är att studera några metoder med vilka man kan genomföra en färgundersökning dels på svårare ytor och dels i situationer som kräver mer omfattande undersökning för att få fram relevant information, alltså hur man genomför en färgundersökning där ytan inte är idealisk. Vidare ämnar jag i uppsatsen undersöka metoder och material man skulle kunna använda sig av vid en icke-destruktiv färgundersökning, men som kanske i praktiken inte är så lätt att få tillgång till, t.ex. olika former av analyser eller multispektral-utrustning. Somliga av dessa metoder och material är bra att använda sig av i en ateljé, men av olika skäl inte in situ i en byggnad. Jag ska studera metoderna, deras fördelar och nackdelar.

1.4 Forsknings- och tillämpningsläge

Färgundersökning av arkitekturbundet måleri är ett växande område inom konservering. Liksom inom andra konserveringsområden är färgundersökningen som metod i behov av utveckling. Internationella konferenser där interiör färgundersökning står i fokus hålls med jämna mellanrum, senast i Köpenhamn 2005 och härnäst i Lincoln, England nu i augusti 2010. På dessa får delegater från olika länder chans att utbyta synpunkter, idéer och nya metoder. Färgundersökningar utförda av konservatorer i byggnader är fortfarande ett relativt nytt område och utvecklingen av nya metoder kan därför föra den framåt fort. Som konservator gäller det att hela tiden ta del av nya rön och ny litteratur, ny forskning och ny utveckling. Nya svårigheter med undersökningar visar sig med jämna mellanrum och diskussioner behövs för att kunna utarbeta nya metoder. I december 2009, ordnade NKF-S och RAÄ ett tvådagars seminarium på temat färgundersökning av arkitekturbundet måleri och tog då det första steget mot att försöka samordna metoder och material i Sverige, samt så småningom kunna starta en kunskapsbank där material och referenser samlas. Många olika förslag kom in under diskussion om vad en sådan kunskapsbank eller kunskapscentral kan innehålla. Ett upprättande av en sådan bank eller central kommer naturligtvis att dröja många år, men det första steget i rätt riktning är ändå taget.

Som bakgrund till mina undersökningar i uppsatsen har jag använt mig av en omfattande studie av litteratur inom området. Främst har jag studerat artiklar skrivna av konservatorer

från olika delar av världen och som använts som underlag för föreläsningar och seminarier vid ovan nämnda konferenser.

1.5 Teoretisk referensram

All konservering bör ske utifrån vissa internationella principer om konserveringsetik. Dessa är formulerade utifrån en samtida, postmodern konserveringsteori. Vägledande dokument för etik är formulerade av ICOMOS i bl.a. Burra Charter från 1999, i ICOM's etiska regler från 2004 och i E.C.C.O's professionella riktlinjer från 2002³. En diskussion om etiska regler och principer finns i början av kapitel 2 och det är utifrån sådana tankar uppsatsen sedan är formulerad.

1.6 Avgränsningar

Ett flertal uppsatser har redan skrivits där metoder och material för färgundersökning av arkitekturbundet måleri kartläggs och beskrivs väl. Därför har jag i min uppsats valt att inte beskriva utförligt hur metoder genomförs, utan fokus har istället legat på att kort redovisa undersökningsmetoder som varit aktuella vid färgundersökningen i södra valvet, beskriva varför jag använt dem i min färgundersökning och diskutera deras fördelar och nackdelar. Fokus har inte lagts på beskrivningen av metoderna utan snarare på hur de kunnat användas (eller i somliga fall inte användas) vid just denna undersökning. Färgundersökningen har utgått från metoder och material jag fått lära mig under mina utbildningsår vid Institutionen för Kulturvård. Jag har i min uppsats inte heller valt att beskriva historiska tekniker för måleri, dekorationsmåleri, stenhuggeri eller annat. Jag snuddar lite vid hälsorisker man kan utsättas för i samband med färgundersökning av arkitekturbundet måleri, men då detta är ett alltför stort och omfattande ämne, lämnar jag det åt framtida uppsatsskrivare. Redogörelsen och sammanfattningen av själva färgundersökningen valdes att, av utrymmesskäl, bifogas uppsatsen.

1.7 Metod och material

Färgundersökningen som ligger till grund för uppsatsen har genomförts med diverse olika metoder. Då metod och material för färgundersökningen diskuteras mer ingående i kapitlet om fallstudien, kommer jag inte att gå igenom de olika metoderna här. En rapport om färgundersökningen har skickats till Statens Fastighetsverk som beställt undersökningen. Delar av rapporten ligger med i uppsatsen, men rapporten i sin helhet ligger istället som bilaga till uppsatsen (se 1.6 Avgränsningar).

1.8 Källmaterial

Undersökningsmetoder som behandlats i uppsatsen har prövats genom en fallstudie – en färgundersökning på en lågerhuggen gördellist i södra valvet på Stockholms slott⁴. Den bemålade gördellisten är av sandsten, liksom slottet i övrigt. Färgundersökningen har utförts på uppdrag av Statens Fastighetsverk för att få inspiration inför ny färgsättning av listen. Utgångspunkten har varit att de översta flagnande skikten på listen ska skrapas ned inför ommålning.

1.8.1 Källmaterialets historik

Södra valvet är ett av slottets fyra stora valv, vilka fungerar som portar in i slottet. Valven förbinder den yttre borggården med den inre och det är via dem man kommer in i själva

³ <http://sweden.icomos.org/wp-content/uploads/2009/02/etiskaregler.pdf>, 20100501, http://australia.icomos.org/wp-content/uploads/BURRA_CHARTER.pdf, 20100501 samt <http://www.ecco-eu.org/about-e.c.c.o./professional-guidelines-3.html>, 20100501

byggnaden. Södra valvet förbinder vidare två av de viktigaste av slottets salar, rikssalen och slottskyrkan. Kyrkan, som visade på kungens himmelska makt, och rikssalen, där den världsliga makten manifesterades⁵. Nicodemus Tessin d.y., (slottsarkitekten, författarens anteckning), kommenterade själv sin tankar om södra valvet;

”Denna genomkiörsslen, som intager hela Byggnadens höjd, blifwer jemte Kyrckan och Rikz Salen prächtigast af hela Slottet”⁶.

På marknivå förbinder en genomfart slottsbacken med den inre borggården. Från denna genomfart leder ett par trappsteg i mitten av valvet upp till ett slags vilonivå på vilken man åt väster och öster leds in genom låsta dörrar till olika delar av slottets administration. Fortsatt från detta viloplan leds man via svängda trappvingar upp till en övre nivå, åt väster in till rikssalen, åt öster till slottskyrkan. Takhöjden i södra valvet är nästan slottets hela höjd⁷, och därmed mycket imponerande. Väggfälten utmed trappvingarna till de övre nivåerna är marmorerade med en imitation av kolmårdsmarmor och skiljs från de enfärgade, vita väggfälten ovan dem av en gördellist. Gördellisten är lågerhuggen, och inför färgundersökningen grågrön till kulören. Några av de arkitektoniska elementen i södra valvet är marmorerade för att imitera vit carraramarmor. Traditionellt har byggnadselement av sandsten anstrukits med olja, något som har fungerat som ett hydrofobieringsmedel för stenen⁸. Tessin d.y. ska i ett memorialium till sin son ha beskrivit hur sandstenen bör oljedränkas innan den målas med oljefärg⁹. En monokrom färgsättning för att efterlikna material var ideal under 1700-talet och man sökte främst imitera vit marmor, grå, gul eller rosa sandsten¹⁰.

⁵ Olsson, Martin, red. ”Stockholms slotts historia, band II”, (1941), s. 83-85

⁶ Slottsarkivet, Tessin till Feif 29.3 1712. Avskrift, Åkerö

⁷ En vind finns ovanför södra valvet

⁸ Karlsdotter Lyckman, Kerstin, ”Historiska oljefärger i arkitektur och restaurering”, (2005), s. 122

⁹ Ibid.

¹⁰ Ibid. s. 121



Bild 1 Södra valvet sett från ingången till slottskyrkan. Den stora porten mittemot är ingången till rikssalen. Åt vänster i bild kommer man ut på slottsbacken och åt höger in på borggården. Gördellisten är utpekad med pil.

Själva konstruktionen av södra valvet blev inte färdig förrän på 1750-talet under Hårleman¹¹, och den färdiga utsmyckningen av valvet dröjde till 1800-talet, då under ledning av Scholander¹². Först på 1770-talet målades det i södra valvet. I 1778 års räkenskapsbok står det att läsa;

”Til Södra Stora porthvalfwets hwitlimmande och hugna stenens anstrykande med oljofärg, samt de därtill ärforderlige stora ställningarne, hafwa murare uti sistl. septr månad arbetat med hwitlimning och därvid följande dagsvärcken förrättat nemln.”

En första vitlimning av den hugna stenen gjordes alltså 1778. Året därpå fortsatte måleriarbetet i Södra valvet¹³;

”Södra Stora porthwalfwets afputsande, anstrykning och marmorering: För lefwererat wärcke til ställning är til Abr. Robsahm, likmätigt räkning, anordning under d 23 Julii, samt quittance p:391 och p:392 betalt 116:-:-

Till Gottman för Målare arbete är enligt räkning p:393 och anordning under nyssnemde dato fanns quittance p.394 utbetalt 48.-

Lars Bolander har för dv arbete, undfått efter räkning, samt anordning under förenemde dato och quittance pag:395 och pag: 396 80.-:-”

”23 Julii 1779 ? afsigneras til utbetalning,

¹¹ Olsson, Martin, red., ”Stockholms slotts historia, band III”, (1941), s. 255

¹² F.W. Scholander enligt ”Stockholms slotts historia – band II”, s. 130, men Sven Scholander enligt ”Stockholms slotts historia – band III”, s. 255.

¹³ Räkenskapsbok för 1779 Slottsbyggnadsdep, slottsbyggnadsdirektionen III

Uti Kungl. Slottets Södra flögel är murar omkring trapporna tvenne gång med oljefärg anstrukt hvilka hållar 599 quadr: aln a 3 skilling aln. Basserna till 12 pilastrer 3nne gång med hwitt anstrukt: utgör 49 quadr.aln a 4 skilling aln. 4 st Colonner uti fönstren öfer portarna 3nne gång med hwitt anstrukt, som med de öfriga basserna utgöra 48 quadr: aln. 4 styck dörrar hwaraf 2ne äro strukt på båda sidor och de andra båda på en sida. 2ne styck större dörrar på båda sidor. 48. 33. (kvittensen undertecknad bland annat Jean Ei Rehn, författarens anteckning).”

”395: 23 Julii 1779 afsigneras til utbetalning,

Uti Södra Slottshwalfwet marmorerat hela nedre delen under basarne samt hwalfbågarna jamte cordonen såsom hwit och grön marmor innehållar 599 qu:aln 6 st. I samma hwalf läktaren öfwer Kyrck- och Rikssalstrapporna för (kvittensen är undertecknad av bland annat Laurent Bolander och Jean E Rehn, författarens anteckning).”

Enligt räkenskapsböckerna har alltså södra valvet avputsats, anstrukt och marmoreras. Murarna runt trapporna har anstrukt med oljefärg två gånger (599 quadr. aln) och därefter marmoreras i grön och vit marmor.

Efter år 1779 finns inget omnämnt om marmoreringen i södra valvet förrän på 1900-talet. En rad i Stockholms slotts historia nämner restaureringsarbeten i slottskapellet och södra valvet 1894¹⁴, samt 1932-34¹⁵, men inget ingående om vad som görs. I räkenskapsböckerna nämns inget arbete i södra valvet under de åren, men 1935-36 finns en anteckning¹⁶;

”30: Naturmarmor i södra valvet lagad där störande särigheter funnos. (Alfred Nilsson, konservator).”

2009 konserverades de marmorade väggfälten som finns under gördellisten i södra valvet av Stockholms Målerikonservering AB. De partier som var mest skadade skrapades ner helt och marmorades om. Detta arbete utfördes av målarfirma Larsson och Öhrnmark samt dekormålare Lennart Tjernberg.

1.8.2 Tillstånd källmaterial inför färgundersökning

Färgundersökningen på gördellisten i södra valvet utfördes november 2009 – mars 2010. Vid tillfället för färgundersökningen var gördellisten i ett trist tillstånd. Det översta färgskiktet släppte från det underliggande, det fanns flagor, blåsbildning och lakuner. De två översta färgskikten hade liknande kulörer, vilket medförde att kulören på listen verkade något fläckig. Ett dammlager täckte listen och smutsen samlade sig speciellt i hörn och vrår. Statens Fastighetsverk beställde därför en färgundersökning på listen för att få inspiration till en ommålning av den. Man ville se vilka färger och kulörer som tidigare funnits på listen för att kunna basera en ny ommålning av listen på den informationen och kunskaperna om tidigare färgsättning. I juni 2010 kommer södra valvet och gördellisten att passeras av många bröllopsgäster på väg in till bröllopsmiddag i rikssalen och en ny färgsättning på gördellisten i södra valvet skulle innebära en ny estetisk helhet för valvet.

¹⁴ Olsson, Martin, red., ”Stockholms slotts historia, band III”, (1941), s. 255

¹⁵ Ibid. s. 261

¹⁶ G IVa:155 1935-36



Bild 2 Närbild gördellist före färgundersökning. Färgskiktet på den lågerhuggna listen var i dåligt skick.

1.9 Källkritik

Gördellisten, på vilken jag genomfört min färgundersökning, finns i södra valvet på Stockholms slott. På vissa ställen sitter den högt upp från marken, vilket har gjort att det stundvis har varit svårt att komma åt den inför provtagning och annan undersökning. Jag har därför fått arbeta mycket på ställning, vilket förvisso fört mig närmre listen under undersökningen, men ofta har det funnits behov av att komma tillbaka till stället jag undersökt för kompletterande provtagning då nya frågor dykt upp och då kanske ställningen varit nedmonterad eller flyttad.

Vidare har de klimatmässiga förutsättningarna inte varit lysande vid färgundersökningen. Den har utförts vid utspridda tillfällen under november 2009 – mars 2010, vilket har varit en period av väldigt låga temperaturer. Vintern 2010 låg utomhustemperaturerna under noll tre månader i följd, somliga dagar runt -20°C . Då södra valvet hållits öppet för turism tisdag-fredag eftermiddagar under hela perioden för färgundersökningen, har portarna ut stått öppna och gördellisten har i princip befunnit sig utomhus stora delar av dygnet. Detta har naturligtvis bjudit på diverse svårigheter vid färgundersökningen på listen. Bland annat har de flesta bindemedel haft svårt att fästa på listen då deras T_g ligger över noll (se vidare avsnitt 4 om avlägsning av färgskikt och framtagning av referensytor) och det har varit svårt att värma stenen i listen. Utöver sådana svårigheter har det varit svårt att hålla i skalpellen vid framskrapning av färgtrappor och friläggande av färgfält eftersom fingrarna varit stela av köld och för många lager handskar eller tjockare vantar skulle ha gjort det omöjligt för fingrarna att få ett bra grepp om skalpellen.

Då färgundersökningen genomförts under vintermånaderna har inte heller ljuset i södra valvet varit gynnsamt. Det har varit mörkt och därmed svårt att se kulörer i frilagda färgfält. Punktvis utsatta bygglampor har hjälpt till att lysa upp något, men ljuset har ingalunda varit tillförlitligt för kulörbestämelse. I slutet av färgundersökningen, framåt mitten av mars, började ljuset återvända, och mitt på dagen blev det lättare att kunna se informationen okulärt.

En arkivundersökning har genomförts, men uppgifterna om gördellisten har varit ringa. Uppgifter som funnits redovisas ovan under avsnitt 1.8 Källmaterialets historik och under avsnitt 3.2 Arkivstudier för gördellisten. Vidare har också en litteraturstudie fått ligga till grund för uppsatsen. Vad gäller litteratur, finns det många intressanta skrifter om färgundersökning, metoder och material publicerade, men behov av litteratur som beskriver nya metoder och utveckling av sådana finns.

2. ETISKA FÖRHÅLLNINGSSÄTT

2.1 Diskussion kring etiska koder inom konservering

All konservering idag bör ske utifrån vissa internationella principer om konserveringsetik. Dessa är i Europa formulerade utifrån en samtida, postmodern konserveringsteori som är rådande i de flesta europeiska länder. Internationella organisationer inriktade på bevarande av kulturarv har formulerat etiska regler och koder som alla som arbetar inom kulturarvsfältet bör följa. Ledande bland dessa skrifter är bland annat den så kallade Burra Charter från 1999, som formulerats av australiensiska ICOMOS¹⁷. Chartern bygger på ett tidigare dokument, den så kallade Venedig Charter från 1964, även den formulerad av ICOMOS. Bland museum finns etiska koder formulerade, bland annat i ICOM's etiska regler¹⁸ och för konservatorer i Europa finns professionella riktlinjer formulerade av E.C.C.O¹⁹. Gemensamt för dessa dokument, ur konserveringsperspektiv, är bland annat tanken om minsta möjliga åtgärd. Idén bygger på att man som konservator ska sträva mot att göra minsta möjliga åtgärd för bästa möjliga resultat. Inga onödiga material ska tillföras, inga onödiga ingrepp utföras, men man ska ändå utföra ett så bra arbete som möjligt. I detta ligger naturligtvis en tanke om att bevara källmaterialet så ursprungligt som möjligt utifrån den givna situationen. Samtidigt kan idén om minsta möjliga åtgärd vara svår att definiera. Varje unik situation har sin minsta möjliga åtgärd. Vad det är, är upp till varje enskild konservator att avgöra, i varje enskild situation²⁰. Att utläsa information om ett objekt utifrån principen om minsta möjliga åtgärd kan vara svårt då få analysmetoder verkligen är av icke-destruktivt (*non-invasive*) slag²¹. Vidare finns det en risk med att etiska koder upplevs som gränssättande i det att de i viss mån talar om vad man bör och inte bör göra, vilket kanske i sin tur hindrar att man tänker ”utanför ramarna” och istället begränsar sig själv i sina val och möjligheter²². Ett flertal olika rätta val kan ligga inom gränserna för etiskt acceptabla, men det gör det inte lättare för konservatorn att avgöra vad som är rätt. Etiska riktlinjer kan endast guida konservatorn, men det är i slutändan ändå upp till varje konservator i varje unik situation att göra de val som passar just då. Om det finns ett ”rätt” val vid en konservering, kan det också finnas felaktiga sådana? Att avgöra vad som ska göras, och på så sätt även välja bort det som inte ska göras, blir till en prövning av varje enskild konservators moral²³. Det somliga väljer att göra, kan andra ställa sig tveksamma inför. Objektets kulturella kontext och betydelse är ofta avgörande vid val²⁴. Estetiska betydelser vid val är ofta de som är av större vikt för allmänheten, än de är för de yrkespersoner som arbetar med objektet²⁵. Till syvende och sist är det ändå viktigt att alla olika val vägs in i varje unik situation och att konservatorn har en förmåga att vara flexibel.

¹⁷ ICOMOS: International Council on Monuments and Sites, http://australia.icomos.org/wp-content/uploads/BURRA_CHARTER.pdf, 20100501

¹⁸ ICOM: International Council of Museums, <http://sweden.icom.org/wp-content/uploads/2009/02/etiskaregler.pdf>, 20100501

¹⁹ E.C.C.O: European Confederation of Conservator-Restorers' Organisation, <http://www.ecco-eu.org/about-e.c.c.o./professional-guidelines-3.html>

²⁰ Caple, Chris, “*Conservation skills – judgement, method and decision making*”, (2000), s.65

²¹ Ibid. s.85

²² Appelbaum, Barbara “*Conservation treatment methodology*”, (2007), s.xxv

²³ Ibid.

²⁴ Caple, Chris, “*Conservation skills – judgement, method and decision making*”, (2000), s.81

²⁵ Ibid. s.131

”There is a responsibility on every conservator to seek a variety of ideas about an object before determining the final interpretation and the appropriate form of conservation. There is also a responsibility to be a good observer and interpreter of objects of others.

It is important that conservators are people who can change their minds.²⁶”

(Chris Caple, 2000)

2.2 Svårigheter vid färgundersökningar

Det finns en fin balansgång mellan att undersöka den historiska informationen hos ett objekt och att inte förstöra den estetiska helheten²⁷. Vid en färgundersökning ska viktig information om objektet tas fram samtidigt som informationen hos objektet inte får försvinna eller förstöras för framtiden²⁸. All information som lämnas på ett objekt är lika viktig som den som tas från det²⁹. Nya metoder kan utvecklas i framtiden för bättre undersökningar och det är viktigt att dokumentera vad man gjort och inte gjort. Det är viktigt att konservatorn inte går helt upp i sin undersökning och tar prover överallt, utan väljer de ställen där mesta möjliga information går att hitta utan att förstöra den estetiska helheten³⁰.

2.3 Svårigheter vid undersökning av gördellisten i Södra Valvet

Flera faktorer påverkade arbetet på gördellisten och försvårade det. Först och främst var det, som tidigare nämnts, mycket kallt i södra valvet vid tillfället för färgundersökningen. Flera lager kläder gjorde det bylsigt och svårt att röra sig. Värst var händerna. För att inte få för många lager och på så sätt förhindra rörligheten i fingrarna, hade jag ett par bomullsvantar och ovanpå det ett par nitrilhandskar. Fingrarna blev ändå stela och det var svårt att hålla i skalpellen. Detta ledde till att skrapning av referensytor försvårades och risken att jag av misstag skrapade bort för mycket material ökade. Detta i sin tur ledde till att jag fick börja fundera över alternativa metoder att använda vid friläggningen av ytorna. Således gjordes försök med strappo som friläggningsmetod. Adhesiv jag tänkt använda vid försöken till strappon, fäste dock inte och trängde inte in i materialet på grund av de låga temperaturerna. Därmed kunde strappo inte användas som metod vid just denna färgundersökning, utan skrapning med skalpell fick bli den enda friläggningsmetoden. Vidare, även det klimatpåverkat, var bristen på ljus. Då det var den mörkaste tidpunkten på året medförde det att det ringa ljuset i södra valvet blev ännu mindre. Arbetslampor ställdes ut för att punktbelysa, men då listen sitter ovanför en trappa, försvårades utställandet av stativburna lampor av trappstegen som var grunda och inte tillät stativen att stå ordentligt. Det var därför mycket svårt att läsa av de skrapade ytorna och tolka



Bild 3 Försök till att NCS-bestämma färger i det dåliga ljuset i valvet.

²⁶ Caple, Chris, “*Conservation skills – judgement, method and decision making*”, (2000), s.183

²⁷ Ibid. s.30

²⁸ Ibid.

²⁹ Johansson, Erika, “*Architectural paint research – a valuable resource in the preservation of historic painted and decorated interiors*”, (1999), s. 20

³⁰ Caple, Chris, “*Conservation skills– judgement, method and decision making*”, (2000), s.31

vad det egentligen var jag såg (se bild 3). Detta ledde till svårigheter vid beskrivning av kulörerna för andra inblandade eftersom en kodning med NCS-systemet till exempel blev inkorrekt. På vissa av ställena behövde jag ställning för att komma åt att ta färgsnitt och att skrapa. Ställningsarbetet fungerade bra och förde mig närmare listen, men då ställningen oftast stod på ett ställe bara i några dagar, fanns det inga möjligheter till att gå tillbaka till ett ställe för att göra fler prover. Detta gjorde att jag var tvungen att försöka tänka på allt medan jag hade tillgång till en ställning och dessutom försöka arbeta någorlunda fort då ställningen bara skulle stå på samma ställe under en viss tid.

Generöst nog hade jag tillgång till allt källmaterial jag behövde och då det översta lagret på listen ändå skulle skrapas ned inför ommålning, fick jag tillåtelse att skrapa så mycket som jag behövde. Det fanns alltså inte några direkta direktiv om att undvika destruktiva ingrepp i mitt arbete. Samtidigt var det denna frihet som ledde till att jag mer började fundera över metoder för icke-destruktiva ingrepp i undersökningen. Vidare hade jag tillgång till listen under tre, fyra månader, vilket kanske var ett större tidsspänn än det man har i vanliga fall under en färgundersökning. Detta gjorde färgundersökningen av gördellisten perfekt för djupare studier av olika undersökningsmetoder och -material.

3. ARKIVSTUDIER

3.1 Arkivstudier

Teknisk undersökning av ett objekt bör alltid kombineras med arkivstudier om objektet. Arkivstudien bör alltid komma före själva tekniska undersökningen så att man får en viss idé om vilka fynd man kan förvänta sig vid den³¹. Gamla räkenskapsböcker, prisuppgifter från färghandlar, färgrecept och så vidare kan vara av oerhört stor vikt när det gäller att ta reda på information om ett objekt. Om objektet dessutom är väldigt skadat eller om ingreppen vid undersökningen inte får vara av destruktivt slag eller om man av andra orsaker inte kan undersöka källmaterialet så mycket som man skulle vilja, måste man vara ännu mer noggrann i sina arkivstudier eftersom man kanske inte kan kombinera resultaten från många olika metoder till en helhet på samma sätt som man annars hade kunnat³². Kunskap om traditionella tekniker, metoder och material, och kunskap om vad som använts var, när och hur har stor betydelse för tolkningen av resultaten från en färgundersökning³³. Mycket dokumentation finns om årtal då vissa pigment kom, kommersialiserades och försvann från marknaden. På så vis kan vissa slutsatser dras och andra förväntas om information i en färgundersökning baserat på kunskap om sådana årtal. Arkivstudier är en utmärkt icke-destruktiv metod för färgundersökning, i synnerhet om man inte har tillgång till så mycket källmaterial man skulle vilja.

3.2 Arkivstudier för gördellisten

Som redovisats ovan under avsnittet 1.9 Källkritik, fanns inte mycket material i form av tidigare dokumentation av gördellisten i slottsarkivet. Tack vare ovan nämnda kunskap om traditioner i hantverk och årtal för pigment etcetera, kunde viss information förväntas innan undersökning och analyser var klara. Exempelvis har interiörer traditionellt målats med linoljefärg och man vet sedan tidigare att vissa stenytor på Stockholms slott målats just så³⁴. På så vis kunde man anta att gördellisten, åtminstone i det första färgskiktet, var målad med oljefärg. I räkenskapsböcker från slottet bekräftas detta. Andra former av arkivstudier kan vara att observera liknande miljöer som den man arbetar i. Ett av lagren som hittades under färgundersökningen var en rödbrun kulör (se bild 4) vars funktion diskuterats mycket under arbetsprocessen eftersom det inte är en vanligt förekommande kulör på en gördellist. Om det rödbruna lagret har varit ett avslutat färgskikt kan det anses vara en ovanlig färgsättning på ett sådant arkitektoniskt element. I slottskyrkan, en utav de salar man når via södra valvet, finns dock just en sådan kulör på gördellisten (se bild 5). Där rör det sig om riktig röd kalksten och ingen marmorering. Röd kalksten återfinns också i trappstegen i södra valvet (se bild 6). Mot bakgrund av detta blir den eventuella färgsättningen på gördellisten inte längre lika otrolig. Samtidigt finns det även dokumenterat i litteratur att man använt sig utav röda oxider för att pigmentera grunderingsskikt mellan två vita skikt för att bättre se var man redan strukit grunderingen³⁵. För att avgöra det rödbruna lagrets egentliga funktion behövs således en teknisk undersökning.

³¹ Hughes Helen, "Proposed guidelines for commissioning architectural paint research", (2002), s.48

³² Bregnhøi, Line & Christensen, Mads Chr., "Paint research, interpretation and communication", (2009), s.87

³³ Brønne, Jon, "Layers of misunderstanding": the challenge of understanding, interpreting and organizing the results from architectural paint research", (2009), s.113

³⁴ Hughes, Helen, ed., "Layers of understanding – setting standards for architectural paint research", (2002), s.23 samt Karlsdotter Lyckman, Kerstin, "Historiska oljefärger i arkitektur och restaurering", (2005), s.121

³⁵ Bristow, Ian C., "Interior house-painting colours and technology 1615-1840", (1996), s. 98



Bild 4 Framskrapat skikt med rödbrun kulör



Bild 5 Gördellisten i slotts kyrkan på Stockholms slott



Bild 6 Trappsteg i södra valvet

4. AVLÄGSNING AV FÄRGSKIKT OCH FRAMTAGNING AV REFERENSYTOR

4.1 Undersökningsmetoder

I en färgundersökning är målet att få ut så mycket information som möjligt från objektet man undersöker, helst utifrån principen om minsta möjliga åtgärd. I undersökningen tar man fram kemisk, teknisk och strukturell information om färgen, såväl som historisk dokumentation. En ordentlig färganalys undersöker alla lager på en yta, inklusive bärande underlag, grundering, bindemedel och pigment³⁶. Den undersöker materialets sammansättning, innehåll och struktur, antal lager samt eventuella dekorativa inslag³⁷.

4.2 Färgtrappa

Att skrapa fram en färgtrappa är en traditionellt sett väldigt vanlig metod vid färgundersökningar av arkitekturbundet måleri för att se underliggande skikt. Färgtrappan skrapas fram lager för lager med hjälp av en skalpell och med eller utan hjälp av kemiska lösningsmedel såsom färgborttagningsmedel. Kritiker mot skrapning av färgtrappor menar att färgtrappan idag är passé som undersökningsmetod då metoden ofta är svår att utföra och det är svårt att få med alla färgskikt³⁸. Ett tvärsnitt från samma område kan visa fler lager än de man fått fram via skrapning eftersom det kan vara svårt att separera skikten från varandra. Därför är det, om man vill vara säker på att få med alla lager, istället bättre att undersöka färgskikten genom tvärsnitt, i mikroskop. Tvärsnitten kan dessutom undersökas i UV-ljus där man kan se hur de olika skikten fluorescerar och på så sätt kanske få någon vägledning om vad skikten består av. I en färgtrappa får man ingen egentlig vägledning om pigmentinnehåll, kulör eller annan färginformation då den okulära informationen oftast påverkats av tid, klimatförändringar, föroreningar, slitage mm³⁹. Till exempel tenderar en oljefärg som täcks att gulna. Därför kan den vid avtäckandet genom en skrapning ge en missvisande kulör⁴⁰. Färglagren kan påverkas av varandra och olja eller andra rester från ett färglager kan lätt tränga in i ett annat⁴¹. Pigment kan förändras kemiskt i kombination med andra pigment eller på grund av yttre omständigheter såsom sot, fett eller föroreningar⁴². Ytterligare en nackdel med färgtrappor är att man vid skrapning riskerar att skada de underliggande färgskikten då det är svårt att vara precis⁴³. Det är lätt att råka ta i för hårt med skalpellen och skrapa igenom både ett och flera färgskikt. Ett annat viktigt argument mot skrapning av färgytor är att man i och med en nedskrapning av färgskikt faktiskt förlorar dessa för alltid⁴⁴. Skrapning är ett rätt hårt, destruktivt ingrepp som medför att viktig information kan riskera att gå förlorad för all framtid. Genom analys och undersökning med andra metoder där inte så mycket av källmaterialet behövs, kan man få fram information mer diskret och utan att skada objektet särskilt mycket.

³⁶ Jablonski, Mary A. "Do you see what I see? Historic paint colour investigations", (2006), s.45

³⁷ Johansson, Erika, "Architectural paint research...", (1999), s.12

³⁸ Ibid. s.4

³⁹ Ibid. s. 35

⁴⁰ Brønne, Jon, "'Layers of misunderstanding': the challenge of ...", (2009), s.119

⁴¹ Kjeld, Bo, "Colour investigation of an historic interior with the extensive use of cross-section samples", (2006), s.35

⁴² Brønne, Jon, "'Layers of misunderstanding': the challenge of ...", (2009), s.120

⁴³ Kjeld, Bo, "Colour investigation of an historic..", (2006), s.35

⁴⁴ Johansson, Erika, "Architectural paint research...", (1999), s.27

Färgtrappsskrapningens fördel ligger i att man kan avtäckta större fält och på så sätt få med eventuell dekormålning⁴⁵. Ett tvärsnitt som tas från punktvis utvalda ställen behöver inte med säkerhet pricka in de områden där dekormålning finns. Och även om sådana lager finns med i tvärsnittet, är det svårt att i så små prover utläsa om det är ett enfärgat lager det rör sig om, eller om det är dekormåleri. Penseldrag, fingeravtryck, hår från penseln och andra viktiga informationsbärare från det tekniska utförande vid målningen, syns kanske heller inte i ett tvärsnitt, men väl på en skrapad yta⁴⁶. Genom sådan information kan man till exempel utläsa om ett eventuellt dekormåleri är målat vått i vått, om det är gjort med schablon, vilken struktur färgskikten har, om det är laserande färg, färgens elasticitet, tjocklek, hårdhet, och så vidare⁴⁷. Vidare får konservatorn som skrapar en trappa tillfälle att bekanta sig med underlaget och på så vis lära känna de olika lagrens karaktär⁴⁸. Genom endast ett tvärsnitt kan det vara svårt att utröna hur väl lagren sitter till varandra, om de släpper lätt från andra lager eller om de är svårskrapade. Genom att kombinera sådan information med den information man fått fram från undersökning av tvärsnitt från samma yta, kan man till exempel se om en yta tvättats innan ny färg strukits på eller om det funnits smuts kvar på ytan innan målning. En fördel med färgskrapning är att beställaren eller uppdragsgivaren, samt andra personer utöver konservatorn faktiskt kan se okulärt vilka skikt man hittat⁴⁹. På så sätt kan alla inblandade i färgundersökning få en bättre utgångspunkt till en diskussion om färgskikten. En färgtrappa eller framskrapad yta kan även användas som pedagogiskt hjälpmedel för eventuella besökare i en byggnad eftersom man genom den faktiskt kan se tidigare färgsättningar eller dekorationselement en vägg eller andra arkitektoniska element haft. Viktigt kan vara att påpeka att skrapning av en färgtrappa eller friläggandet av ett färgfält inte i sig är en färganalys⁵⁰. Däremot kan man kombinera information från en skrapad yta med övrig information i en färganalys för att på så sätt få en mer komplett helhetsbild.

Många utav materialen som traditionellt använts både vid interiörmåleri och vid konservering, är sådana som idag klassas som hälsovådliga. Detta gäller till exempel pigmentet blyvitt. Pigmentet förbjöds i början av 1900-talet och byttes ut mot ofgiftiga vita pigment, men icke desto mindre finns det fortfarande kvar i färgskikt i många interiöra miljöer. Detsamma gäller ett flertal andra pigment. Därför är det viktigt att som konservator skydda sig under sitt arbete. Skyddshandskar bör till exempel alltid bäras vid skrapning av färgskikt. Dels bör man vara försiktig eftersom pigmenten i skikten kan vara giftiga, och dels ligger det ofta smuts på ytor som inte blivit rengjorda på ett längre tag. Smutsen kan även det innehålla giftiga föroreningar som man bör skydda sig mot. Om en större mängd material ska skrapas ned, bör även skyddsmask bäras. Om det dessutom innehåller giftiga pigment, såsom blyvitt, bör heltäckande skyddsutrustning i form av skyddsdräkt, skyddshandskar och skyddsmask bäras och arbetet bör minimeras för minskad risk att utsättas för skador såsom till exempel blyförgiftning.

4.3 Färgtrappa på gördellisten

Då en ommålning av listen låg till grund för färgundersökningen på gördellisten i södra valvet, ansågs det inte viktigt att bevara det översta färgskiktet. Detta fäste inte alls bra mot

⁴⁵ Hughes, Helen, "The potential of architectural paint research in building analysis and conservation", (2006), s.4

⁴⁶ Solberg, Kristin, "Data on strata: NIKU's practice for the documentation of architectural paint research", (2006), s.11

⁴⁷ Binnie, Nancy E., "Changed forever? Part 2: Documentation of architectural paint finishes at the CCI", (2006), s.99

⁴⁸ Hughes, Helen, "The potential of architectural paint research...", (2006), s.4

⁴⁹ Bregnhøi, Line & Christensen, Mads Chr., "Paint research, interpretation and communication", (2009), s.89

⁵⁰ Jablonski, Mary A., "Do you see what I see? Historic paint colour investigations", (2006), s.45

det underliggande och det var därför nödvändigt att skrapa ned det inför en ommålning. I och med detta fanns inga direkta restriktioner om var färgundersökningen fick utföras, utan alla ytor på listan fick skrapas och undersökas och jag hade under undersökningen tillgång till så mycket källmaterial jag behövde för att kartlägga tidigare färgskikt. Jag kunde dessutom använda mig av destruktiva ingrepp. Detta underlättade arbetet med undersökningen eftersom källmaterialet ändå var svårt att arbeta med som det var.

Skyddshandskar bars vid skrapningen på gördellisten. Pigmentanalyser (se avsnitt 5.8 SEM/EDX på gördellisten) visade senare att några utav skikten innehöll blyvitt.



Bild 7 Framskrapad färgtrappa på gördellisten västra väggen, bredvid ingången till rikssalen.



Bild 8 Färgtrappa på norra väggen, bredvid porten till inre borggården.

Framskrapping av färgtrappor gjordes på tre sidor av valvet, dels på den västra väggen, till vänster om ingången till rikssalen, dels på den norra, vid porten till den inre borggården och slutligen på den östra, till vänster om ingången till slottskyrkan (se bild 7, 8, 9 och 10). Vid skrapningen hittades åtta olika lager, varav tre har varit slutliga ytskikt vid något tillfälle, fyra har varit grunderingar av olika slag och ett är oklart vad det fyllt för funktion. Det kronologiskt äldsta färgsatta lagret hade en djupt rödbrun kulör, nästintill svart vid friläggning. Det är också det skikt som det råder oklarhet kring i vilken funktion det fyllt⁵¹. Det färgskikt som låg därefter var ett gulbrunt till kulören, marmorerat färgskikt. Överst låg de två grågröna färgskikten, varav det översta utgjorde översta skikt vid tidpunkten för färgundersökningen. På den västra väggen, till vänster om rikssalen, frilades även större ytor av det rödbruna färgskiktet, samt det marmorerade färgskiktet, medan det på den norra och östra väggen endast frilades en yta med det marmorerade färgskiktet. Friläggning av de större ytorna färgskikt gjordes så att Statens Fastighetsverk (SFV) tillsammans med slottsarkitektkontoret (SAK) lättare kunde se okulärt hur färgskikten såg ut och därigenom kunna få inspiration till den nya färgsättningen.

⁵¹ Se bilaga 1, Färgundersökning gördellist, södra valvet, Kungliga slottet



Bild 9 Färgrappa och framskrapat färgfält på östra väggen i relation till södra valvet.

Gördellisten i södra valvet var svårskrapad. Dess lågerhuggna yta gjorde att det var problematiskt att försöka genomföra en jämn skrapning där även färgskikten på topparna och i dess dalar kunde skrapas. På topparna låg färgen naturligt tunnare än i dalarna och skrapningen blev gärna ojämn. Det var väldigt lätt att råka skrapa bort all färg på topparna och lätt att råka hamna för djupt i dalarna. Somliga av färgskikten satt hårt och var svåra att separera från intilliggande lager. De var dessutom svåra att frilägga utan att få bort för mycket material. Det äldsta färgsatta skiktet var det som var svårast att få fram. Det var väldigt tunt och satt extremt hårt i både underliggande grunderingsskikt och övre. Inga färgborttagningsmedel bet på något av färgskikten och därför kunde heller ingen friläggning ske med kemiska hjälpmedel (se avsnitt 5.5 om Våttest av bindemedel på gördellisten). Att frilägga en större yta var svårt och tidskrävande. Därför gjordes till slut valet att endast frilägga en sådan mindre yta, på ett ställe i södra valvet, och inte på flera ställen.

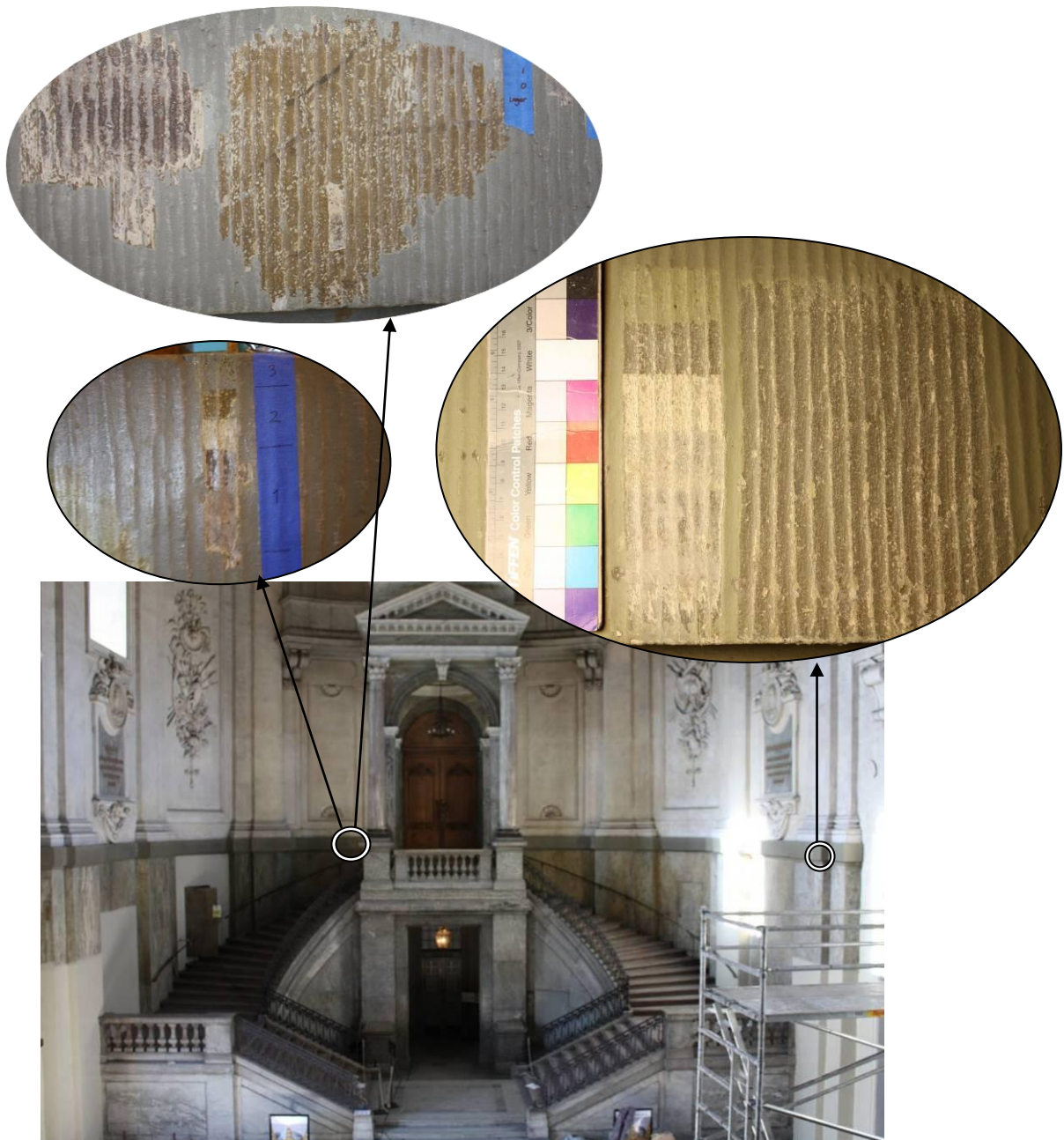


Bild 10 Färgrappa och frilagda färgtytor på valvets västra och norra vägg. Dörren till rikssalen syns rakt fram i bild.

Det andra färgsatta skiktet i kronologisk ordning, visade sig vara marmorerat. Att finna ett marmorerat färgskikt på en gördellist och tillika en lågerhuggen sådan, var något av en överraskning⁵². I diskussion med slottsarkitektkontoret omkring fyndet, konstaterades att det är långt ifrån vanligt att dekorationsmåla en gördellist, i synnerhet om denna redan är skulpterad. Denna ovanliga marmorering blev således den främsta färgsättningen av intresse som inspiration inför en ny. Friläggningen av det marmorerade färgskiktet var lättare än friläggningen av det äldsta färgsatta skiktet. De två översta färgskikten flagade redan och ingen grundering fanns mellan det marmorerade färgskiktet och de två översta. De spjälkade därför relativt lätt vid skrapning med skalpell. Däremot fanns problematiken med att inte skrapa bort för mycket från de lågerhuggna topparna kvar. Även marmoreringsskiktet, trots

⁵² Muntlig diskussion med informant 4 under arbetets gång.

att detta var tjockt, låg tunt målat på topparna. Vid skrapning var det lätt att slinta till och istället för att skrapa bort ett färgskikt, hamna ända ner till bärande underlag.

Lagren som hittades på gördellisten redovisas från det översta lagret enligt följande;

Lager 8: Grågrön färg, nuvarande översta lager. Spjälkar lätt till lager 7, vilket antyder att lager 7 inte tvättats innan lager 8 påstrukits.

Lager 7: Ljust grågrönt färgskikt. Har tidigare varit översta lager. Spjälkning sker lätt till både lager 6 och lager 8.

Lager 6: Brunbeige marmorert färgskikt med blank yta. Spjälkar lätt till lager 7, men sitter ganska hårt mot lager 5. Viss färgförändring har med stor sannolikhet skett i lagret sedan det låg som översta lager en gång i tiden. Vanligen tvättades förr färgskikt mellan strykningar med ammoniakvatten⁵³. Ammoniaken från vattnet kan ha reagerat med oljan i det underliggande färgskiktet (här lager 6) och gjort det aningen transparent, samt bidragit till en viss färgförändring i form av mörkare, aningen gulare kulör⁵⁴. Dessutom kan man vänta sig att oljan i färgen har mörknat och gulnat under tiden den varit övertäckt av andra färglager.

Lager 5: Ljus brunbeige färg, tunn, matt yta, troligtvis grunderingsstrykning inför lager 6. Svår att separera från lager 6 och 4.

Lager 4: Grundering, vit tjockare och något hård (lim/krita?). Svår att separera från lager 5 och 3.

Lager 3: Kolorerat, blankt skikt. Kan eventuellt ha varit ett översta lager, men det kan också ha varit ett pigmenterat grunderingslager. Mörkt rödbrun till kulören, blank yta. Lagret var svårt att frilägga då det är tunt och sitter hårt i lager 2 och 4.

Lager 2: Grundering, sandaktig konsistens, beige kulör.

Lager 1: Grundering, sandigt spackel, grå kulör

Lager 0: Bärande underlag, sandsten, gråbeige kulör.

4.4 Strappo

Inom muralmalerikonservering förekommer olika metoder för att överföra en målning från ett underlag till ett annat. Det finns tre metoder för överföring av ett färgskikt till ett nytt underlag⁵⁵. Dessa är *stacco a masello*, *stacco* och *strappo*. I den första metoden överför man målningen, det närmast underliggande kalkskiktet och dess bärande underlag till ett nytt underlag. I den andra överförs målningen med det närmaste kalkskiktet till ett nytt underlag, medan den sista metoden överför endast själva målningen till det nya underlaget. Med den sistnämnda metoden, *strappo*, kan man alltså slita bort det översta skiktet av en målning. På så sätt kan man teoretiskt avlägsna skikt för skikt från en bemålad yta. På NIKU i Norge har man använt *strappo* som metod för friläggande av färgskikt på svåra ytor, till exempel på dörrkarmar när färgskiktet man drar loss inte behöver bevaras⁵⁶. Eftersom det är metoden *strappo* som är intressant i detta fall, redovisas endast den mer ingående.

I en *strappo* sliter man fysiskt loss målningen med hjälp av ett adhesiv och ett bärande och tillika armerande material. De mest förekommande adhesiv som används inom *strappo* är hud- och benlim⁵⁷. Som bärare används ofta Japanpapper, gasbinda, bomullsväv, linnertextil, och liknande. De bärande materialen kombineras ofta med en tunnare väv undertill och en starkare

⁵³ Brønne, Jon, "Layers of misunderstanding: the challenge of ...", (2009) s.116

⁵⁴ Enligt samtal med informant 1 omkring färgundersökningen, 20100427

⁵⁵ Brajer, Isabelle, "The transfer of Wall Paintings based on Danish experience", (2002), s.16

⁵⁶ Muntlig information från informant 1 och 3.

⁵⁷ Brajer, Isabelle, "The transfer of Wall Paintings based on Danish experience", (2002), s.21

ovanpå⁵⁸. Den tunnare, fina väven, följer lättare underlaget, vilket är viktigt för en bra adhesion. Den starkare, mer slitstarka väven armerar mer och tål därför att slitas mer i. Den är därmed bra som det material man senare drar i för att avlägsna målningen från sitt underlag.

Själva strappon börjar med att man rengör ytan på målningen man vill avlägsna så att det adhesiv man använder lättare kan få adhesion till ytan samt tränga in bättre i underlaget. Därefter appliceras ett adhesiv på ytan, helst ett hygroskopiskt sådant, då avdunstningen av vatten får limmet att dra ihop sig mer i själva torkprocessen⁵⁹. Ett riktigt hygroskopiskt, högt koncentrerat lim kan dra med sig målningen av sig själv då det torkar. Observera att val av adhesiv bör göras utifrån de kriterier som finns för den specifika situationen. Om man vill spara färgskiktet för framtiden bör man se till att det adhesiv man använder vid strappon inte är likt bindemedlet i själva färgskiktet. Är både adhesivet och bindemedlet polärt, är det svårt att senare avlägsna adhesivet från färgskiktet utan att också lösa det sistnämnda. Detsamma gäller om båda är opolära. Om färgskiktet däremot inte ska sparas efter strappon, utan kan vara ett offerskikt, spelar det ingen roll om adhesiv och bindemedel är lika. Direkt efter applikation av adhesiv, appliceras det bärande materialet på det våta adhesivet. Detta bör vara helt indränkt i adhesiv innan torkprocessen påbörjats och ha kontakt med underlaget överallt för att hela målningen ska kunna följa med vid avlägsnandet av denna⁶⁰. Man kan också applicera adhesivet genom det tunnare materialet, till exempel japanpapper och därefter applicera det starkare materialet. Den sistnämnda appliceringsmetoden kan vara bättre om man ska spara ett färgskikt som är skadat, till exempel genom att det flagar, eftersom man med den kan undvika misstag som att penseln fastnar i flagor och drar loss dem. Japanpappersmetoden är i sådana fall lättare att kontrollera. När adhesivet sedan torkat, drar man loss det bärande materialet och målningen, som fastnat i adhesivet, följer med.

4.5 Strappo på gördellisten

Då frilägningsprocessen på gördellisten var så svår, togs beslutet att pröva strappo. Det viktiga vid färgundersökningen av gördellisten var inte att bevara det översta färgskiktet och flytta det till ett annat underlag, utan istället prövades strappo för att avlägsna det övre färgskiktet och frilägga det underliggande, marmorade färgskiktet. Strappon användes som ett destruktivt ingrepp utan avsikt att bevara det skikt som avlägsnades.

Ett flertal olika adhesiv prövades på gördellisten (se bild 11). Som bärande material användes lakansväv i bomull. Ytan rengjordes med denaturerad sprit innan testerna påbörjades. Adhesivet applicerades på ytan. Den bärande väven lades ovanpå och dränktes i ytterligare adhesiv. Därefter lämnades adhesiv och väv att torka i 24 timmar innan det drogs bort från ytan.

⁵⁸ Brajer, Isabelle, "The transfer of Wall Paintings based on Danish experience", (2002), s.23

⁵⁹ Ibid. s.21

⁶⁰ Ibid. s.24



Bild 11 Lite av materialet som användes i strappoförsöken.

Då det under hela färgundersökningsperioden var minusgrader i södra valvet och därmed även minusgrader på ytan av listen, var det svårt att hitta ett adhesiv som ville fästa på färgskiktet. De adhesiv som fäste, trängde inte in i färgskiktet under, utan lade sig på ytan. På grund av kylan var det svårt att nå ett bra resultat med strappo på gördellisten. Listen värmdes därför något innan försöken, dels med värmefläkt som riktades mot listen i 24 timmar innan påstrykning av adhesiv, dels med hårfön riktad mot ytan direkt innan påstrykning av adhesiv.



Bild 12 Försök till strappo på gördellisten. Den lilla rutan längst till höger är försök med benlim, tjockare konsistens.

Nedan redovisas resultaten av strappo-försöken i en tabell (se figur 1).

- = inget resultat
- r = visst resultat
- R = gott resultat
- / = fäste inte på underlaget

Figur 1: Tabell över resultaten av strappo-försöken i södra valvet. Tabellen gjord av uppsatsförfattaren.

	Produkttyp	Kemiska data	Resultat	Kommentar
Våtrumslim KP4⁶¹, Hernia (www.bostik.se)	Polyvinylacetat-eten sampolymer, förestrad majsstärkelse, vatten	pH 8, kokpunkt >100°C	-	Vattenbaserat lim. Limmet rollades på i ca 2-3 mm tjocklek.
Harlim			-	Harlim i koncentration 1:4 värmdes i vattenbad och penslades på ytan.
Lascaux Medium för konsolideirung, Produktnummer ?			-	Akryldispersion. Adhesivet penslades på ytan.
Plextol D498⁶²	Metyl-metakrylat, n-butylakrylat	pH 9 vid 20°C, T _g ca 0°C, kokpunkt ca 100°C	-	Adhesivet penslades på ytan.
Beva 371⁶³	Etylvinylacetat, cyklohexanon, ftalester, polyeten	pH 7,5, T _m 65°C	/	Beva 371 + lacknafta i koncentration 1:1. Adhesivet fäste inte alls på ytan, inget resultat kunde därför ses.
Benlim, tjock konsistens			r	Benlim i stark koncentration värmdes i vattenbad och smetades ut över ytan med en pensel.
Benlim, tunnare konsistens			-	Benlim i något tunnare konsistens värmdes i vattenbad och penslades på ytan.

Som resultattabellen ovan visar, var det endast en stark koncentration av benlim som gav visst resultat. Alla adhesiv klarade av att dra bort halva det översta färgskiktet, men djupare än så kom inte adhesiven (se bild 12). Troligtvis skulle resultatet ha blivit bättre om temperaturen i södra valvet hade varit något högre.

⁶¹ <http://www.bostik.se/chesstest/getDocument.axd?docType=10&language=S&id=123>, 20100502

⁶² <http://www.polymer-latex.com/cms/fileadmin/docs/sec/en/PLEXTOL%20D%20498.pdf>, 20100502

⁶³ Nyström Larsson, Ingall, "Syntetpolymerbaserade produkter inom svensk målerikonservering", (2003), s.63

5. TEKNISKA ANALYSER

5.1 Tvärsnitt

Tvärsnitt, små fragment av färg ingjutna i epoxy eller annan plast och sedan studerade under mikroskop, är idag en av de vanligaste metoderna vid en färgundersökning. I en tvärsnittstagning är det viktigt att se till att alla lager ända ner till det bärande underlaget följer med. Annars är det lätt att missa viktig information. Det måste också tas på en yta där det är troligt att viktig och representativ information finns⁶⁴. Ett tvärsnitt behöver inte vara stort eftersom det undersöks i mikroskop. Därför är det en väldigt fördelaktig metod i det att den inte kräver särskilt mycket källmaterial. Ett millimeterstort provtagningsområde lämnar inte stora förstörda områden efter sig. Åtminstone inte i ett rum eller på ett större byggnadselement, där så små prov knappast märks. En nackdel med tvärsnitt är, som tidigare nämnts, att det är svårt att identifiera dekorativa element med ett så litet prov⁶⁵, då ett millimeterstort snitt av en yta riskerar att visa ytan som monokrom istället för dekorerad. Även om många snitt tas från en yta, kan det vara svårt att få med eventuell dekorationsmåleri. Risken att missa dekorationer om endast tvärsnitt tas är stor. Vidare går det inte att se molekylära sammansättningar i ett tvärsnitt⁶⁶. För sådan information bör tvärsnittet kombineras med andra metoder.

5.2 Tvärsnitt på gördellisten

Tvärsnitt togs från olika ställen på gördellisten (se bild 13). Snitten togs både ifrån själva gördellisten och från den smala kanten som löper under listan.



Bild 13 Röda cirklar markerar de ställen varifrån tvärsnitt togs.

Tvärsnitten gjöts sedan in i epoxy och studerades under mikroskop. Av tvärsnitten kunde ses att åtta lager fanns på gördellisten (se bild 14). Av dessa var fyra skikt pigmenterade och fyra var ljusare grunderingsskikt. Allra längst ner mot den gotländska sandstenen, det bärande underlaget, låg två ljusa grunderingsskikt. Först ett lite mörkare grått, sedan ett vitt. Därefter

⁶⁴ Bregnhøi, Line & Christensen, Mads Chr., ”Paint research, interpretation and communication”, (2009), s.87

⁶⁵ Karlsdotter Lyckman, Kerstin, ”Färgarkeologisk undersökning I byggnader”, (1999), s.42

⁶⁶ Keune, Katrien, ”Binding medium, pigments and metal soaps characterised and localised in paint cross-sections”, (2005), s.3

fanns det tunna, tunna rödbrunt pigmenterade skiktet. I tvärsnittet var detta lager så tunt att hade det inte skrapats fram i en frilagd färgyta, hade det kanske inte ens gått att tolka som ett eget skikt. På detta skikt låg två nya ljusa grunderingsskikt. Först ett vitt grunderingslager och därefter ett till kulören brunbeige, bottenfärgen i marmoreringen. På dessa finns nästa färgskikt, marmoreringen. Därefter följer det första av de grågröna, enfärgade färgskikten. På detta, ett tjockt lager smuts innan nästa enfärgade grågröna skikt.



Bild 14 Tvärsnitt studerat i reflekterat ljus.

5.3 IR/UV-fotografering

Genom fotografering av färgskikt belyst med ljus i olika våglängder, kan man få fram olika sorters information. Infraröd strålning, IR, är långvågigt ljus som inte uppfattas med ögat, utan istället upplevs som värme⁶⁷. Olika material, till exempel pigment, reagerar olika på IR. Somliga, som till exempel azurit, absorberar IR, vilket då upplevs som svart, andra, som till exempel äkta ultramarin, reflekterar IR, vilket upplevs som vitt⁶⁸. Om kontrasten mellan ovanliggande och underliggande material är stor, transmitteras IR-ljuset genom övre färgskikt och reflekteras tillbaka till kameran av underliggande skisser⁶⁹. Detta ger dock främst resultat om den underliggande teckningen innehåller kol eller grafit och kontrasten till det ovanliggande materialet är stor. Många pigment med tungmetaller, till exempel blyvitt eller cinnober transmitterar IR. Om man inte misstänker att underliggande skisser i kol eller grafit finns och att de ovanliggande lagren transmitterar IR-ljuset, kan fotografering med IR vara förgäves. Att fotografera med IR kan vara lite krångligt och det är därför något man vanligen helst gör om man kan misstänka att en underliggande kolskiss finns. Fotograferingens stora fördel ligger i att metoden kan anses som icke-destruktiv eftersom den inte gör någon direkt åverkan på färgskiktet. Inga prov behövs, inget källmaterial avlägsnas eller förstörs. En traditionell IR-känslig film är dyr, ska förvaras kallt och bör framkallas direkt efter exponering⁷⁰. Kameran man fotograferar med måste dessutom förses med ett filter som släpper igenom infrarött ljus, men stänger ute allt annat ljus. Numer finns digitalkameror som klarar av att fotografera IR. Detta kräver dock att kameran, liksom på den traditionella, har ett filter som släpper igenom IR.

⁶⁷ Nyström Larsson, Ingall, "Fotografisk dokumentation inom målerikonservering", om Elektromagnetiska fältet

⁶⁸ Information från informant 6

⁶⁹ Nyström Larsson, Ingall, "Fotografisk dokumentation inom målerikonservering", om Elektromagnetiska fältet

⁷⁰ http://sv.wikipedia.org/wiki/Infrar%C3%B6d_fotografering, 20100419

Ultraviolett strålning, UV, är kortvågigt ljus som även det ligger utanför det synliga spektrumet⁷¹. Fotografering i UV kan ske i UV-reflektans, UV-R, eller i UV-fluorescens, UV-F. I UV-R reflekteras ljuset över ytan på ett objekt och strukturen i ytan blir tydlig. I UV-F visas fluorescensen hos ett material, det vill säga det materialet reflekterar när det belyses i UV-ljus. Olika material fluorescerar olika. Därför kan UV-F vara ett hjälpmedel när det gäller att bestämma vilka material eller pigment ett färgskikt innehåller⁷². För fotografering i UV måste kameran förses med ett UV-filter. Detta är gulaktigt och kan skruvas på objektivet till kameran. Detta gäller såväl för en traditionell kamera som för en digital. För att UV-fluorescensen ska synas, krävs det att rummet man ska fota i är helt mörklagt och att objektet man ska fotografera belyses med UV-ljus. Då ögon är väldigt känsliga för UV-ljus och så kallad snöblindhet och grå starr kan uppstå om ögonen exponeras för UV-ljus⁷³, är det viktigt att bära skyddsglasögon under tiden man arbetar med UV. Detta gäller dock inte om man tittar på UV-F i mikroskop eftersom linsen i mikroskopet filtrerar bort UV-strålarna. Multispektralsystem är utrustning som tillåter fotografering i både IR och UV. Sådan utrustning är väldigt bra då både IR och UV kan fotograferas med samma kamera och man inte behöver mer än en utrustning för de olika fotografierna. Dessutom dyker bilderna man tagit direkt upp på en datorskärm som kopplats till utrustningen. På så sätt kan man med en gång se om bilderna man tagit är bra, om de visar något resultat eller inte. Tyvärr är utrustningen ofta svår att ta med sig i fält och därför något som främst används då objektet kan fotograferas i en studio. Utrustningen är väldigt känslig för förflyttning och måste kalibreras om för varje ny position. Vidare kan det vara svårt att rikta kameran och lamporna på utrustningen så att den kommer åt att fotografera just där man vill.

5.4 IR/UV-fotografering av gördellist

Kontakt togs med Nationalmuseum i Stockholm för att få låna en IR-kamera av dem. Inför lånet diskuterades gördellisten, och då ingen underteckning i kol eller grafit misstänktes på listan, valdes slutligen att inte fotografera listan i IR.

För fotografering av färgtrappan i UV-ljus valdes en sen eftermiddag i december då ljusomständigheterna var som mörkast. Detta för minsta möjliga ljusinsläpp i valvet och för bästa möjliga förutsättningar för bra UV-fluorescens. Det visade sig vara svårt att med det bärbara lysrör med UV-ljus som fanns att tillgå vid färgundersökningen belysa en större yta av listan. Krångel med kameran gjorde att resultatet av fotograferingen inte blev något vidare, men färgtrappan och de frilagda färgfälten studerades ändå okulärt i UV-ljus.

Tvärnsnittet som tagits från gördellisten studerades i UV-F under mikroskop. Utifrån detta kunde en del intressant information utläsas (se bild 15). I UV-ljus kan man se att lager 2, 7 och 8 strukits två gånger, liksom lager 6, det marmorade skiktet. Både lager 6 och 7 fluorescerar starkt, vilket antyder att dessa lager bägge innehåller pigmentet zinkvitt, ZnO, som fluorescerar kraftigt i UV-ljus. Zinkvitt introducerades som pigment i Sverige 1844⁷⁴. Lagren måste därför ha tillkommit efter 1800-talets mitt. Det sista lagret, lager 8, har även det tillkommit efter 1800-talets mitt, men fluorescerar inte. Det antyder att lagret istället innehåller titanvitt, TiO₂, som introducerades 1919. Titanvitt blandas ofta med zinkvitt eller barium för bättre tekniska egenskaper, och har gjorts så sedan pigmentet kom ut på

⁷¹ Nyström Larsson, Ingall, "Fotografisk dokumentation inom målerikonservering", om Elektromagnetiska fältet

⁷² Nyström Larsson, Ingall, "Fotografisk dokumentation inom målerikonservering", om UV fluorescens

⁷³ http://sv.wikipedia.org/wiki/Ultraviolett_str%C3%A5lning, 20100424

⁷⁴ Karlsdotter Lyckman, Kerstin, "Historiska Oljefärger i arkitektur och restaurering", (2005), s.62, samt Brønne, Jon, "Dekorasjons-maling", (1998), s.43

marknaden⁷⁵. Vidare kan man i UV-ljus se ett skikt av smuts mellan lager 7 och 8, vilket antyder att lager 7 inte tvättats innan lager 8 strukits på. Detta styrks av att lager 8 spjälkar lätt från lager 7. Mellan lager 6 och 7 syns inget smutsskikt, vilket betyder att lager 6 tvättats innan lager 7 målats. I UV-ljus kan man också se att lager 3 är så tunt att det knappt går att urskilja.



Bild 15 Tvärsnitt från gödellisten undersökt i UV-F.

Av informationen från undersökningen i UV-F kan vi utläsa följande;

Lager 8: Har strukits två gånger. Innehåller troligtvis pigmentet titanvitt.

Lager 7: Har strukits två gånger. Innehåller troligtvis pigmentet zinkvitt. Mellan lager 8 och 7 finns ett lager smuts.

Lager 6: Inget smutsskikt finns mellan lager 7 och 6, vilket betyder att lager 6 troligtvis tvättats innan lager 7 påstrukits. Innehåller troligtvis pigmentet zinkvitt.

Lager 5: -

Lager 4: Eventuellt skulle man kunna säga att fluorescensen hos lager 4 och 2 är liknande, vilket i så fall skulle betyda att lagren är påstrukna vid samma tid och därmed stödja teorin om att lager 3 är ett pigmenterat grunderingsskikt. Dock kan man på samma sätt kunna säga att fluorescensen hos lager 4 och 2 inte är likadan och därmed stödja att lagren är påstrukna vid två olika tillfällen.

Lager 3: Är så tunt att det knappt syns på fotografi i UV-F.

Lager 2: Har strukits två gånger.

Lager 1: -

5.5 Våttest av bindemedel

En mängd olika våttester av såväl bindemedel som pigment, så kallade spotttests, kan göras vid en färgundersökning. På så sätt kan man snabbt, genom test i fält, få information om färglagrens beståndsdelar. Genomförandet av sådana tester kräver ofta en del utrustning och framförallt kemisk kunskap. Många av vätskorna som används är hälsovådliga och farliga att hantera. De används dock inte i några större mängder i dessa tester, utan det räcker ofta med en droppe av något. (Exempelvis kan blyvitt påvisas med en droppe kaliumjodid i salpetersyra⁷⁶). Vidare är inte metoderna alltid tillförlitliga då material kan ha reagerat kemiskt med sin omgivning och på så sätt förändrats, material kan ha liknande sammansättning och således inte helt gå att urskilja från varandra, dessutom kan de ha åldrats och förändrats⁷⁷. Ytterligare en nackdel med våttesterna är att de är irreversibla och att

⁷⁵ Föreläsning med informant 5 om pigment, (2009) samt Gettens, Rutherford J. & Stout, George L., "Painting materials – a short encyclopaedia", (1966)

⁷⁶ Christensen, Mads Chr., "Material analysis in relation to architectural paint research", (2006), s.17

⁷⁷ Keune, Katrien, "Binding medium, pigments and metal soaps...", (2005), s.3

proverna oftast helt förstörs i samband med testerna⁷⁸. Därför är det oftast bara möjligt att genomföra ett test per prov⁷⁹. Många våttester beskrivs i uppsatsen ”Färgarkeologisk undersökning i byggnader” av Kerstin Karlsdotter Lyckman från 1999. Kurser i våttester, samt metod och material för att utföra sådana hålls med jämna mellanrum, bland annat vid konservatorsutbildningen i Köpenhamn. En sådan kommer att gå av stapeln i augusti 2010.

Nuförtiden finns pålitliga instrument för kemisk analys av både bindemedel och pigment. Om möjlighet finns att genomföra sådan kemisk analys, är dessa både säkrare och mer tillförlitliga än våttesten.

5.6 Våttest av bindemedel på gördellisten

Inga våttester av bindemedel utfördes på gördellisten. Andra våttester gjordes dock för att försöka lösa eventuellt lacker, andra ytskydd eller färgskikt på de skrapade ytorna. Försöken redovisas nedan i en tabell (se figur 2).

- = inget resultat
- r = visst resultat
- R = gott resultat

Figur 2 Tabell som visar försök till att lösa ytskydd eller färgskikt på gördellisten. Tabellen upprättad av uppsatsförfattaren.

Lösningsmedel	Inpackningstid	Resultat
Denaturerad sprit	1h	-
Liberon Stripper ⁸⁰ färgborttagningsmedel	4h	-
Färg bort, färgborttagningsmedel	4h	-

Inpackningarna lades både över det översta färgskiktet, framskrapade större ytor och över färgtrappa. Trots den långa inpackningstiden, löstes inget alls på listen (se bild 16).

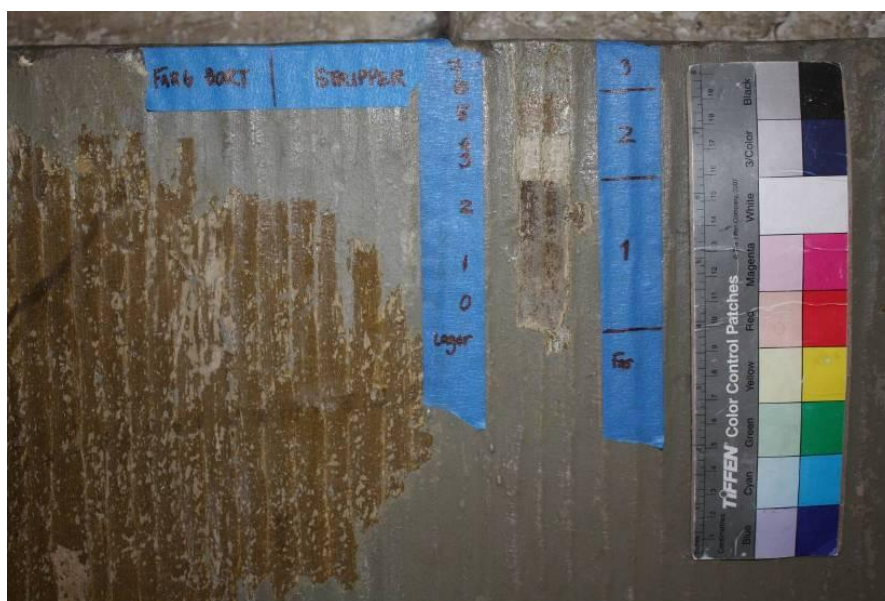


Bild 16 Försök till att lösa lagren med olika lösningsmedel gjordes.

⁷⁸ Keune, Katrien, ”Binding medium, pigments and metal soaps...”, (2005), s.2-3

⁷⁹ Ibid. s.3

⁸⁰ <http://www.alfort.se/upload/Liberon/Produktblad/Pdf/Produktblad%20Stripper2.pdf>, 20100501

5.7 Instrumentella metoder för bindemedels- och pigmentanalys

Tekniska analyser är ofta tidskrävande och kostar pengar. Därför måste varje analys övervägas⁸¹. Innan man beställer analysen måste man fråga sig om analysen är nödvändig för undersökningen. Går det att få samma information på enklare sätt? Kommer analysen att ge den information man vill ha? Många analysmetoder kräver att materialprov hämtas från källmaterialet. Således är de flesta analysmetoder i viss mån av destruktivt slag för objektet. Däremot är inte alla analysmetoder destruktiva för provet. Om provtagning för analys ska utföras bör denna vara så minimal som möjligt⁸². Provet bör dessutom i största möjliga mån sparas för framtiden. Så länge inte de prov man tagit förstörs i analysen, bör dessa sparas så att framtida analyser kan göras på samma prov och nya provtagningar kan undvikas. Därför är det även viktigt att noggrant dokumentera sina resultat⁸³. Vidare bör man fråga sig om den som ska utföra analysen har kunskap nog att utläsa information från resultaten och kunna tolka dem. Att se det som finns, eller inte finns, eller kanske borde finnas. En tekniker i ett laboratorium kanske kan läsa resultaten, men saknar kunskap om färger, dess bindemedel och pigment och kan därför inte tolka resultaten. Omvänt kan en konservator med kunskap om färgers sammansättning kanske inte tolka resultaten på grund av bristande kunskap om analysmetoden. Vidare är det viktigt att personen som utför analysen har kunskap om olika ämnens kemiska påverkan på varandra. Vad betyder till exempel förekomsten av ett ämne ihop med ett annat? Hur kan olika ämnen ha orsakat förändring hos andra? Vad innebär det för tolkningen av resultatet? Det är svårt att som ensam person ha kunskap om allt det man bör ha för att kunna göra en fullständig och komplett färganalys. Ingen analysmetod är idag heltäckande, utan flera olika metoder krävs för att få en komplett analys⁸⁴.

Nedan följer en kortare beskrivning av relativt vanliga analysmetoder som finns att tillgå i färgundersökningssammanhang. Ingen ingående beskrivning görs då de flesta av metoderna redan beskrivits i andra uppsatser. Undantaget är SEM/EDX, som jag använt mig av i min färgundersökning och som beskrivs nedan i avsnittet 5.8 SEM/EDX.

Analysmetoder för oorganiskt material, till exempel pigment;

Spektroskopi analyserar både organiskt och oorganiskt material utifrån hur mycket energi de absorberar från ett elektromagnetiskt spektrum⁸⁵. Det finns olika former av spektroskopi såsom Raman-spektroskopi, och röntgendiffraktion, XRD, vilka används för analys av både organiskt och oorganiskt material, FTIR-spektroskopi och IR-spektroskopi, vilka främst används för analys av organiskt material och SEM/EDX, som används för analys av oorganiskt material. En del av metoderna kräver att prov tas från objektet, andra inte. Dock kan analysutrustningen vara svår att få med ut i fält och de ickedestruktiva metoderna kan därför ändå kräva att prov tas från objektet och med in i laboratoriet.

Analysmetoder för organiskt material, till exempel bindemedel, färgämnen eller fernissa; **Kromatografi** separerar molekyler i organiskt material genom olika faser⁸⁶. Det finns olika typer av kromatografi; gas- och vätskekromatografi och gelfiltrering. Dessutom finns det olika sätt på vilka man kan genomföra dessa typer av kromatografi, till exempel

⁸¹ Caple, Chris, "Conservation skills...", (2000), s.81

⁸² Ibid. s.87

⁸³ Ibid.

⁸⁴ Keune, Katrien, "Binding medium, pigments and metal soaps...", (2005), s. 3

⁸⁵ <http://sv.wikipedia.org/wiki/Spektroskopi>, 20100425 samt Karlsdotter Lyckman, Kerstin, "Färgarkeologisk undersökning...", (1999), s.65-66

⁸⁶ Karlsdotter Lyckman, Kerstin, "Färgarkeologisk undersökning...", (1999), s.61

tunnskiktskromatografi, papperskromatografi eller jonbyteskromatografi⁸⁷. Kromatografianalyser kräver att prov tas från objektet. Provet förstörs i analysen.

5.8 SEM/EDX

Scanning Electron Microscopy with Energy-dispersive X-ray spectrometry, SEM/EDX, eller svepelektronmikroskopi, är en metod för att analysera oorganiskt material. Väldigt förenklat kan man säga att metoden går ut på att låta en elektromagnetisk stråle röra sig över materialprovet⁸⁸. Strålen träffar yttre elektroner i provets molekyler, vilka då flyttar sig. I förflyttelsen frigörs energi. Energin som skickas från elektronerna registreras och läses in i ett spektrum. Detta kombineras med att en röntgenstråle skickas genom provet och frigör energi från elektroner längre in i molekylernas atomer. Den frigjorda energin registreras även den och läses in i ett spektrum. Genom avläsningen av graferna eller spektrumet, kan man sedan se hur mycket av, och vilka, olika grundämnen som finns i materialprovet. Man kan själv styra vad grafen visar genom att bocka för olika grundämnen i en tabell på en datorskärm utrustningen är kopplad till. De förbockade grundämnens spridning i färgskikten visas sedan i en visuell kartläggning, så kallad mapping. Om man inte sällar och bockar för endast vissa grundämnen, visas alla ämnen som finns i materialet. Då får man inte bara med sådana ämnen som ingår i pigmenten, utan även grundämnen från föroreningar och annat. Alltså krävs att man vet vilka grundämnen som är troliga att ingå i olika pigments sammansättningar så att man kan sälla bort överflödigt information. Med kunskap om vilka kombinationer av grundämnen som ingår i ett pigment, kan man genom grafen se vilka pigment materialprovet innehåller. Det finns två typer av SEM/EDX, hög vakuum eller låg vakuum.

En fördel med SEM/EDX är att man kan använda ett redan ingjutet tvärsnitt som materialprov. Utrustningen är så känslig och precis att man kan rikta strålarna mot de olika lagren och på så sätt kunna läsa av information från varje lager. Detta underlättar om man undersöker lager från en yta där det är svårt att ta prov från varje lager för att lagren till exempel sitter för hårt i varandra och är svåra att separera eller om lagren är väldigt tunna och därför svåra att pricka in i provtagningen. Istället för att separera lager för lager, kan man då ta ett tvärsnitt och sedan undersöka det direkt. Därmed kan man använda samma tvärsnitt för undersökning såväl i vanligt mikroskop som för svepelektronanalysen. En viss osäkerhet kan finnas i resultaten från en mätning med SEM/EDX i det att analysmetoden inte kan separera olika pigment med samma grundämnesinnehåll men med olika mineralfaser, till exempel blykarbonat eller blyhydroxykarbonat⁸⁹. Vidare går inte organiskt material att analysera på ett kvalitativt sätt i SEM/EDX.

5.9 SEM/EDX på gördellisten

Från början var det tänkt att instrumentella analyser av färgskikten på gördellisten skulle göras med hjälp av Raman-spektroskopi eftersom det är en metod som kan användas för att analysera såväl oorganiska som organiska material. Tyvärr gick dock kompressorn som används för att kyla detektorn i utrustningen sönder någon vecka innan analyserna skulle utföras. Därför fick istället SEM/EDX nyttjas som analysmetod i undersökningen. Tvärsnitt från gördellisten analyserades i låg vakuum SEM/EDX. Ett urval av grundämnen som skulle redovisas i grafen gjordes. Till exempel valdes Na (natrium) bort eftersom det inte är ett ämne som är troligt att ingå i ett pigment. Med avstamp i den okulära undersökningen och vetenskapen om vilka kulörer lagren har, kunde grundämnen som är vanliga i vissa kulörer väljas i tabellen. De grågröna lagren överst undersöktes till exempel utifrån de grundämnen

⁸⁷ <http://sv.wikipedia.org/wiki/Kromatografi>, 20100424

⁸⁸ <http://www.forensicevidence.net/iama/sem-edxtheory.html>, 20100426

⁸⁹ Keune, Katrien, "Binding medium, pigments and metal soaps...", (2005), s.2

som vanligtvis finns i gröna pigment. Det rödbruna skiktet undersöktes utifrån grundämnen man finner i rödaktiga pigment och så vidare. Nedan redovisas lagren med innehållet av oorganiskt material, såsom påvisat i SEM/EDX.

Lager 8: Zn (zink), Fe (järn). Ti, (titan) påvisades i grundämnesanalysen, men bockades ej för i mappingen, det vill säga kartläggningen av spridningen av grundämnet i materialet och därför visades ingen förekomst av titan i kartläggningen av skiktet, trots att det med all sannolikhet är det största innehållet av oorganiskt material i detta lager.

Lager 7: Zn, Fe.

Lager 6: Zn, Ca (kalcium), Pb (bly), O (syre), Mn (mangan), Fe, Al (aluminium), Si (kisel) och K (kalium) (se bild 17). Förekomsten av kalcium i färgen tyder på krita, CaCO_3 , vilket vanligtvis användes som fyllmedel i oljefärg förr i tiden⁹⁰. Förekomsten av bly i detta lager är troligtvis rester från underliggande grunderingslager då förekomsten är i så låga doser. Förekomsten av både mangan och järn tyder på en umbra, $\text{MnO}/\text{Mn}_2\text{O}_3/\text{MnO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeOOH}$ (manganoxid + järn-oxid/hydroxid). Aluminium och kisel ihop tyder på ett aluminiumsilikat, det vill säga sand, som troligtvis ingått i umbran.

Lager 5: Pb. Blyvitt, $\text{Pb}[\text{CO}_3 \mid \text{OH}]_2$ (blykarbonat),

Lager 4: Pb. Blyvitt.

Lager 3: Fe, Pb, Ca, O. Lagret hade ett väldigt lågt innehåll av järnoxid, men ändå en djup rödbrun kulör, vilket skulle kunna antyda innehåll av ett organiskt färgämne, ett organiskt bindemedel eller en organisk ytbehandling, som till exempel krapplack, harts eller fernissa. Krapplack lades ofta med en grund av järnoxid⁹¹. Det låga innehållet järnoxid skulle också kunna antyda att detta lager aldrig var tänkt som ett avslutande färgskikt utan istället var ett pigmenterat grunderingsskikt som lades mellan två vita skikt för att lättare se var man redan strukit. Kompletterande analys av organiskt material behövs för att med säkerhet fastställa färginnehållet i detta lager. Det låga innehållet av bly i lagret kommer troligtvis från grunderingslagren ovan och under skiktet.

Lager 2: Bly. Blyvitt.

Lager 1: Bly. Blyvitt.

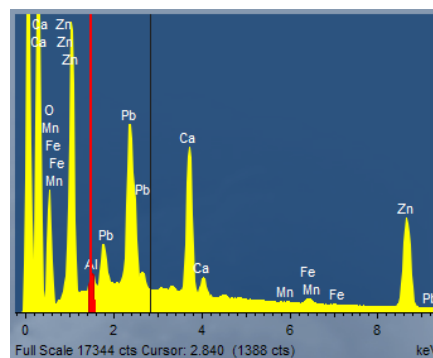


Bild 17 SEM/EDX graf över förekomsten av oorganiskt material i det marmorerade färgskiktet på gördellisten.

⁹⁰ Brønne, Jon, "Dekorasjons-maling", (1998), s.43

⁹¹ Muntlig information från informant 2 i samband med SEM/EDX analysen, 20100412

6. DISKUSSION OCH SLUTSATS

De olika metoder som användes i färgundersökningen på gördellisten i södra valvet på Stockholms slott hade alla olika för- och nackdelar, både ur ett konserveringsetiskt perspektiv och ur ett rent praktiskt sådant. Somliga var lätta att använda i min undersökning, andra inte. En del gick över huvud taget inte att använda i denna situation. Vissa metoder kan vara bra för en undersökning, men vara svårtillgängliga, vilket gör dem svåra att använda sig av i verkligheten. En utveckling av nya metoder och instrument för dessa skulle behövas för att tillgängliggöra metoderna för konservatorn i fält.

Då varje situation är unik måste konservatorn hela tiden vara flexibel och försöka hitta lösningar som passar de beslut man tagit för varje situation. Någon situation kanske kräver icke-destruktiva ingrepp medan man i andra situationer kanske inte ställs inför samma begränsningar. Det är extremt relevant att som konservator hela tiden ta del av andras forskning och utveckling, exempelvis genom litteratur och konferenser, så att man kan få inspiration till nya lösningar. Det är viktigt att tänka kreativt och se utanför sitt eget område för alternativa metoder.

Det var i vissa fall svårt att tolka resultaten av färgundersökningen i min fallstudie. Detta gäller exempelvis problematiken runt det rödbruna lagret som i undersökningen benämns som lager 3. I sådana fall är det extra viktigt att försöka kombinera den tekniska undersökningen med en arkivsökning för att på så sätt komplettera den information man fått fram i sin undersökning. En arkivsökning kan innebära inte bara en litterär studie utan även en studie utav den miljö objektet befinner sig i.

Det blev tydligt för mig under arbetets gång att en enorm erfarenhet krävs för att med säkerhet kunna fastställa resultaten från en färgundersökning. Då det är svårt att som ensam person ha all den kompetens som behövs vid en färgundersökning, är det viktigt att man hela tiden samarbetar och diskuterar med andra personer som har erfarenhet av färgundersökningar och som kan komma med nya infallsvinklar och nya perspektiv på undersökningen. Det finns en risk att som ensam person i en färgundersökning fastna i ett synsätt och i en tolkning och sedan ha svårt att ta sig ur det perspektiv man intagit. Därför behövs diskussionspartners som är insatta i ämnet och kan komma med bra kommentarer och ifrågasätta de tolkningar man gjort.

Ingen enstaka metod är idag så pass fullständig att den i sig kan ge en komplett bild vid en färgundersökning. En kombination av flera olika metoder bör ligga till grund för tolkningen av information. Teknisk undersökning bör alltid föregås av noggranna arkivstudier så att inga ingrepp görs i onödan och så att man vet vad man kan förvänta sig innan undersökningen påbörjas. Det finns situationer där destruktiva ingrepp måste tillämpas som metod, även om dessa bör vara av så minimalt slag som möjligt. Sådana situationer kan till exempel vara vid undersökning av dekormåleri på en yta eller om ett arkivunderlag är bristfälligt.

En konservator av idag bör arbeta med begreppet om minsta möjliga åtgärd som utgångspunkt och sträva efter att följa etiska riktlinjer för yrket. Avvägningar måste noggrant göras inför varje ingrepp; är det relevant för undersökningen, vilka resultat förväntas, finns det alternativ? Hur stora ingrepp man gör på materialet måste hela tiden stå i relation till vad som är rimligt för situationen och objektet. En diskussion kring ingreppen bör föras med beställare och uppdragsgivare, men i slutändan är det ändå konservatorn som utför ingreppen. Det är därför upp till varje konservator att väga varje möjlighet innan ingrepp görs.

7. SAMMANFATTNING

I min uppsats har jag studerat olika metoder för interiör färgundersökning. Metoderna som undersökts är framskrapning av färgtrappa, friläggning av färgskikt med skalpell, tvärsnitt, undersökning i IR- och UV-ljus, våttester av bindemedel, instrumentella metoder för analys av bindemedel- och pigment, SEM/EDX, strappo och arkivstudier. Fokus har legat på att undersöka metodernas för- och nackdelar, utifrån ett perspektiv om ingreppens destruktivitet och icke-destruktivitet (*invasiveness/non-invasiveness*). En etisk diskussion har förts under uppsatsens gång med utgångspunkt i begreppet minsta möjliga åtgärd och i etiska regler statuerade av ICOMOS, ICOM och E.C.C.O.

De olika metoderna har diskuterats genom en fallstudie som gjorts i form av en färgundersökning av en lågerhuggen gördellist i södra valvet på Stockholms slott. Färgundersökningen beställdes av SFV under hösten/vintern 2009-2010 och låg till grund för en ommålning av listen. Syftet med färgundersökningen var att se vilka kulörer och tidigare färgsättningar som funnits på listen så att man kunde få inspiration inför en ny färgsättning. Fallstudien har genomförts med avsikt att pröva olika metoder för färgundersökning av arkitekturbundet måleri och hur de fungerat i den verkliga situationen. Olika faktorer har påverkat färgundersökningen och till viss del försvårat den. Till exempel gjorde den lågerhuggna ytan på gördellisten friläggning utav färgskikt problematisk. Klimatförutsättningarna under undersökningen var inte de bästa, vilket även det påverkade arbetet. Alla olika faktorer samt de svårigheter de lett till diskuteras i uppsatsen. Mycket lite information fanns om gördellisten innan färgundersökningen påbörjades och arkivstudier inför färgundersökningen gav ringa upplysningar. Därför har stor vikt behövt läggas vid teknisk undersökning av färgskikten på listen. De metoder som använts vid färgundersökningen har diskuterats, dels utifrån deras för- och nackdelar, men även utifrån vad som varit praktiskt möjligt att genomföra vid just denna undersökning. En omfattande studie av referenslitteratur och tidigare forskning har legat till grund för resonemangen kring metoder, etik, och metodernas för- respektive nackdelar.

Åtta lager, inklusive färgskikt och grunderingslager hittades på gördellisten. Däribland påträffades ett lager med marmorering. I min uppsats diskuterar jag metoder för undersökning av dekmålade ytor med icke-destruktiva ingrepp och huruvida dessa gått att använda praktiskt i min fallstudie.

Att tolka lagren och deras funktion var inte alltid det lättaste. Oklarhet råder ännu runt ett utav lagren och kompletterande analyser skulle behövas för en mer säker tolkning av det. Diskussioner och resonemang runt färgskikten har förts kontinuerligt med mer erfarna konservatorer.

Rapporten från färgundersökningen med en sammanställning av resultaten bifogas i sin helhet som bilaga till uppsatsen.

Käll – och litteraturförteckning

Otryckta källor

Göteborg

Institutionen för Kulturvård

Nyström Larsson, IngaLill, ”Fotografisk dokumentation inom målerikonservering”, stencil

Stockholm

Slottsarkivet

Tessin till Feif 29.3 1712. Avskrift, Åkerö, ms.

Räkenskapsbok för 1779 Slottsbyggnadsdep, slottsbyggnadsdirektionen III, ms.

G IVa:155 1935-36, ms.

Muntliga källor/informanter

Informant 1: Brønne, Jon, professor vid Institutionen för kulturvård i Göteborg, samt färgforskare och konservator på NIKU i Oslo.

Har fungerat som extern diskussionspartner under arbetet med uppsatsen.

Informant 2: Ekroth Edebo, Margareta, vid Institutionen för kulturvård i Göteborg.

Samtal i samband med SEM/EDX analys, 20100412.

Informant 3: Fyrand, Kristin, konservator och delägare av Stockholms Målerikonservering AB.

Kontinuerliga samtal under uppsatsens gång.

Informant 4: Heymowski, Andreas, Slottsarkitekt, Slottsarkitektkontoret SAK.

Muntlig kontakt under färgundersökningens gång.

Informant 5: Jensen, Ole, fil. Dr. vid Göteborgs Universitet.

En serie föreläsningar om pigment som hölls 2009.

Informant 6: Nyström Larsson, Ingalill, doktorand vid Institutionen för kulturvård i Göteborg.

Muntlig kontakt under uppsatsens gång.

Internetreferenser

E.C.C.O's professionella riktlinjer, <http://www.ecco-eu.org/about-e.c.c.o./professional-guidelines-3.html>, Publicerad i mars 2002, hämtad 20100501

ICOM's etiska regler på svenska, <http://sweden.icom.org/wp-content/uploads/2009/02/etiskaregler.pdf>, Publicerad 200902, hämtad 20100501

ICOMOS Burra Charter, http://australia.icomos.org/wp-content/uploads/BURRA_CHARTER.pdf, Australia ICOMOS incorporated, 2000, hämtad 20100501

Liberon Stripper färgborttagningsmedel, produktblad,

<http://www.alfort.se/upload/Liberon/Produktblad/Pdf/Produktblad%20Stripper2.pdf>, hämtad 20100501

Martinez, Michael V. , MSFS, IAMA, *A basic understanding of Scanning Electron Microscopy (SEM) and Energy Dispersive X-ray Detection (EDX)*,
<http://www.forensicevidence.net/iama/sem-edxtheory.html>, hämtad 20100426

Produktblad Plextol D498, polymerlatex, <http://www.polymer-latex.com/cms/fileadmin/docs/sec/en/PLEXTOL%20D%20498.pdf>, hämtad 20100502

Produktblad Våtrumslim KP4, Hernia,
<http://www.bostik.se/chesstest/getDocument.axd?docType=10&language=S&id=123>, hämtad 20100502

Sveriges stenindustriförbund, *7 trappor*, om natursten i utemiljö, http://www.bohusgatsten.se/uploads/media/utemiljo_kap7.pdf, hämtad 20100501

Wikipedia om fotografering med infraröd belysning,
http://sv.wikipedia.org/wiki/Infrar%C3%B6d_fotografering, hämtad 20100419

Wikipedia om kromatografi, <http://sv.wikipedia.org/wiki/Kromatografi>, hämtad 20100424

Wikipedia om Spektroskopi, <http://sv.wikipedia.org/wiki/Spektroskopi>, hämtad 20100425

Wikipedia om UV-ljus, http://sv.wikipedia.org/wiki/Ultraviolett_str%C3%A5lning, hämtad 20100424

Tryckta källor och litteratur

Ahlstrand, Jan Torsten, *"Arkitekturtermer"*, (1978), Andra upplagan, tredje tryckningen, Studentlitteratur, Lund

Appelbaum, Barbara, *"Conservation treatment methodology"*, (2007), Elsevier ltd., GB

Binnie, Nancy E. Changed forever? Part 2: Documentation of architectural paint finishes at the CCI. I: Bregnhøi Line, (red.) *"Paint research in building conservation"*, (2006), Archetype Publications Ltd., London, s. 94-101

Brajer, Isabelle, *"The transfer of Wall paintings based on Danish experience"*, (2002), Archetype Publications, London

Brønne, Jon, *"Dekorasjons-maling"*, (1998), Teknologisk forlag, Oslo

Brønne, Jon, 'Layers of misunderstanding': the challenge of understanding, interpreting and organising the results from architectural paint research. I: Jablonski, Mary A. och Matsen, Catherine R. (ed.), *"Architectural finishes in the built environment"*, (2009), Archetype Publications Ltd., London, s. 113-122

Bregnhøi Line, (red.), *"Paint research in building conservation"*, (2006), Archetype Publications Ltd., London

Bregnhøi, Line och Christensen, Mads Chr., Paint research, interpretation and communication. I: Jablonski, Mary A. och Matsen, Catherine R. (ed.), *"Architectural finishes in the built environment"*, (2009), Archetype Publications Ltd., London, s.87-94

Bristow, Ian C., *“Interior house-painting colours and technology 1615-1840”*, (1996), Yale University Press, New Haven and London

Caple, Chris, *“Conservation skills – judgement, method and decision making”*, (2000), Routledge, Oxon

Christensen, Mads Chr., Material analysis in relation to architectural paint research. I: Bregnhøi Line, (red.) *“Paint research in building conservation”*, (2006), Archetype Publications Ltd., London, s. 16-20

Gettens, Rutherford J. and Stout, George L., *“Painting materials – a short encyclopaedia”*, (1966), Dover Publications Ltd., New York

Hughes, Helen, (red.), *“Layers of understanding – setting standards for architectural paint research”*, (2002), English Heritage, Donhead, Oxford

Hughes, Helen, The potential of architectural paint research in building analysis and conservation. I: Bregnhøi Line, (red.) *“Paint research in building conservation”*, (2006), Archetype Publications Ltd., London, s. 3-9

Jablonski, Mary A., Do you see what I see? Historic paint colour investigations. I: Bregnhøi Line, (red.) *“Paint research in building conservation”*, (2006), Archetype Publications Ltd., London, s. 45-51

Jablonski, Mary A. och Matsen, Catherine R. (ed.), *“Architectural finishes in the built environment”*, (2009), Archetype Publications Ltd., London

Johansson, Erika, *“Architectural paint research – a valuable resource in the preservation of historic painted and decorated interiors”*, (1999), Kandidatuppsats, Institutionen för kulturvård, Göteborgs Universitet, 1999:8

Keune, Katrien, *“Binding medium, pigments and metal soaps characterised and localised in paint cross-sections”*, (2005), AMOLF, Amsterdam

Kjeld Bo, Colour investigation of an historic interior with the extensive use of cross-section samples. I: Bregnhøi Line, (red.) *“Paint research in building conservation”*, (2006), Archetype Publications Ltd., London, s. 31-36

Lyckman, Karlsdotter Kerstin, *“Färgarkeologisk undersökning i byggnader”*, (1999), Kandidatuppsats, Institutionen för miljövetenskap och kulturvård, Göteborgs Universitet, 1999:16

Lyckman, Karlsdotter, Kerstin, *“Historiska Oljefärger i arkitektur och restaurering”*, (2005), Akademisk avhandling för avläggande av teknologie doktorsexamen vid Kungliga Tekniska Högskolan, Författaren och Färgarkeologen

Nationalencyklopedin, åttonde bandet, (1992), Bra Böckers förlag, Höganäs

Nyström Larsson, Ingalill, "*Syntetpolymerbaserade produkter inom svensk målerikonservering*", (2003), Magisteruppsats, Institutionen för kulturvård, Göteborgs Universitet, 2003:14

Red. Olsson, Martin, "*Stockholms slotts historia, band II*", (1941), P.A.Norstedt & Söners Förlag, Stockholm

Red. Olsson, Martin, "*Stockholms slotts historia, band III*", (1941), P.A.Norstedt & Söners Förlag, Stockholm

Solberg, Kristin. Data on strata: NIKU's practice for the documentation of architectural paint research. I: Bregnhøi Line, (red.) "*Paint research in building conservation*", (2006), Archetype Publications Ltd., London, s. 10-15

Bildförteckning

Alla fotografier är tagna av författaren om inget annat uppges.

Bild 1 Södra valvet sett från slottskyrkan. Gördellisten är markerad med pil.

Bild 2 Närbild listen före färgundersökning.

Bild 3 Svårigheter med att NCS-bestämna kulörer. Bilden tagen av Stockholms
Målerikonservering AB.

Bild 4 Närbild färgyta med rödbrunt skikt

Bild 5 Gördellisten i slottskyrkan

Bild 6 Trappsteg i södra valvet

Bild 7 Färgtrappa på västra väggen, bredvid ingången till rikssalen

Bild 8 Färgtrappa på norra väggen, bredvid porten till inre borggården

Bild 9 Färgtrappa och frilagd färgyta på östra väggen i förhållande till södra valvet

Bild 10 Färgtrappa och frilagda färgytor på västra och norra väggen.

Bild 11 Material som användes till strappo-försöken.

Bild 12 Försök till strappo på gördellisten.

Bild 13 Kartering över tvärsnitt tagna ifrån gördellisten.

Bild 14 Tvärsnitt i reflekterat ljus.

Bild 15 Tvärsnitt sett i UV-F.

Bild 16 Resultat av tester med lösningsmedel.

Bild 17 Graf som visar resultat av SEM/EDX undersökning av det marmorerade skiktet.

Figur 1 Tabell över försök till strappo på gördellisten.

Figur 2 Tabell över försök till lösning av ytskydd eller färgskikt på gördellisten.

Bilaga I Färgundersökning gördellist, södra valvet, Kungliga slottet

**FÄRGUNDERSÖKNING
GÖRDELLIST, SÖDRA VALVET
KUNGLIGA SLOTTET**



STOCKHOLM, MARS 2010

Färgundersökning:

Gördellist, Södra valvet
Kungliga slottet

Beställare:

Catharina Nordenstedt och
Lotta Günther
Statens fastighetsverk

Utfört av:

Nina Setterberg,
Stockholms Målerikonservering AB
Mars 2010

Omslagsbild: Västra väggen av Södra valvet

Färgundersökning av gördellist (cordonlist) i Södra Valvet, Stockholms slott

Färgundersökningen gjordes i november 2009 - mars 2010 av Nina Setterberg, Stockholms Målerikonservering AB, på uppdrag av Statens Fastighetsverk. Undersökningen utfördes okulärt, med färgtrappa och framskrapning av underliggande färgytor samt med tvärsnitt som undersöktes i reflekterat ljus och i UV-ljus, samt med en färganalys i svepelektronmikroskop (SEM/EDX, Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive X-ray). Färgtrappa och framskrapade ytor har undersökts okulärt i dagsljus, dock har ljuset varit något dunkelt p.g.a. årstiden. De NCS-nummer som angivits i rapporten kan därför inte anses vara säkra, utan snarare fungera som en vägledning till kulörerna. En provstrykning bör göras in situ innan ett ev. återskapande av en kulör.

Av såväl färgtrappa som tvärsnitt går att utläsa att gördellisten, åtminstone på de ställen där proven gjorts, har målats i minst två olika perioder. Åtta lager utöver bärande underlag går att finna och dessa inkluderar såväl färglager som grundering.

Period 1, den första perioden, inkluderar en målerifas; det bärande underlaget, 0, grundering, lager 1 och 2 samt färg, lager 3. Arkivmaterial för södra valvet visar att ingen direkt dokumentation av vare sig färgsättning eller årtal för gördellistens perioder finns⁹². Dock nämns en ev. grön/vit marmorering från 1778⁹³, den första perioden då Södra valvet målades; ”*Uti södra slotts hwalfwet, marmorerat hela nedra delen under baserna samt hwalfbågarna jemte cordonen såsom hwit och grön marmor innehållande 599 qv.*

Alnar 74.42

I samma hwalf, läktarna öfwer kyrck och Rikssalstrapporna, för hwarie a 11 rdr

5 saler 4 r st (?)

22.10.8

Stockholm d. /inget datum/ sept 1778 Lars Bolander”

Någon sådan marmorering har dock inte hittats i vare sig färgtrappa eller tvärsnitt. Istället har det första färglager som hittats en djup, mörkt rödbrun kulör som påminner om röd kalksten.

Period 2 utgörs av en fas; en grundering, lager 4, en eventuell grundfärg, lager 5, samt ett lager marmorerad färg, lager 6. Inte heller för period två finns någon dokumentation gällande färgsättning eller årtal.

Beroende på hur lager 3 tolkas, kan period 1 och period 2 höra ihop. Lager 3 är, som syns nedan i bild från tvärsnitt, ett väldigt tunt lager. SEM/EDX analys påvisar en svag förekomst av järnoxid i lagret. En möjlig orsak till det låga innehållet av oorganiska ämnen kan vara att det även innehåller ett organiskt pigment som inte gått att detektera i SEM/EDX analysen. Alternativt kan det vara så att lager 3 aldrig varit ett eget, avslutande lager. Det skulle istället ha kunnat vara ett pigmenterat grunderingslager som strukits på grunderingen i lager 2 inför strykningen av grunderingen i lager 4 så att man lättare kunnat se var man redan strukit. Skulle det vara så, innebär det att lager 1 till 4 (ev. 5) alla är grunderingar. Detta skulle kunna styrkas av att lager 2 och 4 fluorescerar väldigt lika, något som kunde antyda att de strukits på ungefär vid samma tidpunkt, att de är lika gamla. Om så är fallet kan det betyda att gördellisten stått omålrad fram till dess marmoreringsskiktet påförts. Det skulle i så fall finnas 4-5 grunderingslager innan första färgskiktet, vilket är många grunderingar för en lågerhuggen yta. Något som talar för att lager 3 har varit ett färgskikt är att det har en blank yta, vilket är typiskt för färgskikt. Grunderingslager är vanligtvis matta. Om det istället har varit ett grunderingslager skulle blankheten kunna förklaras av att olja från andra lager trängt ner till lager 3 och gjort det blankt. Grunderingslagret i lager 4 är dock matt och det är märkligt att det är matt medan det skikt som ligger under det påverkats och blivit blankt.

⁹² ”Södra valvet på Stockholms slott – arkivsökning utförd på uppdrag av SFV”, Catrine Arvidsson, 2008

⁹³ SA SBD III: 72 s. 395, Räkenskapsbok från 1778

Vidare är lager 3, som tidigare nämnts, väldigt tunt. Detta skulle kunna antyda att det faktiskt är ett pigmenterat grunderingsskikt. Men det skulle också kunna vara ett färgskikt som tvättats noggrant innan grunderingen i lager 4 påstrukits, och därmed även förtunnats i processen. Ytterligare analyser av det rödbruna skiktet behövs för att kunna fastställa dess funktion. Analyser av organiskt material skulle kunna visa om ett organiskt pigment förekommer i lagret, eller om det endast är den funna låga halten av järnoxid som pigmenterat skiktet. Om ett organiskt pigment skulle finnas, kunde det styrka att skiktet varit ett eget, avslutat färgskikt.

Slutligen finns en tredje period med två faser; lager 7 och lager 8. Dessa två färglager har båda troligen varit översta lager vid något tillfälle och kan därför ses som två olika faser, men kan räknas till samma period då det kan anses troligt att lager 8 är en förbättringsmålning av lager 7. Detta styrks också av att lagren lätt spjälkar till varandra, vilket antyder att lager 7 inte rengjorts innan lager 8 målats på. Lager 8 är nuvarande översta lager.

Ytterligare en anteckning i slottsarkivet finns gällande gördellisten, från 1914⁹⁴;

Södra Hwalfvet

<i>Väggar, afbränning af gammal färg, 18 timmar á 1,20</i>	21.60
<i>Väggar, tvättas, uppskrapat, slipgrundat, ispacklat två gånger, bredspacklat två gånger, marmorerat och mattfernissat, 103,00 2/m /kvm/ á 3,40</i>	350.20
<i>Väggar, tvättat, uppskrapat, pågrundat, ispacklat två gånger, påbättrat, laverat, marmorerat och mattfernissat. 195,00 2/m /kvm/ á 1,90</i>	370.50
<i>Sandstenslisten, tvättat, strykt två gånger med oljefärg 30,00 2/m /kvm/ á 0,80</i>	24 –
<i>Väggar tonfärg vid portomfattningarna, tvättat, spacklat två gånger, strykt två gånger med oljefärg, 7,40 kvm á 1,00</i>	7.30
<i>Begge portarna invändigt renborstade, laverade och mattfernissade</i>	44.80
<i>Portarna utvändigt på södra sidan, renborstade, oljade, laverade, kittade, påbättrade, och mattfernissade. 28,00 kvm á 1,50</i>	42-

I anteckningen nämns att listen tvättats och strukits två gånger med oljefärg. På mikroskopibild tagen i UV-ljus (se nedan), syns två strykningar i lager 7, vilket skulle kunna antyda att det är det lagret som åsyftas i anteckningen.

Nedan redovisas tvärsnitten och färgtrappan med foto och text. Endast tvärsnitt tagna från en av provytorna redovisas nedan, då övriga provytor visar samma lagerföljd.

⁹⁴ SA G Iva: 133 s.24 f

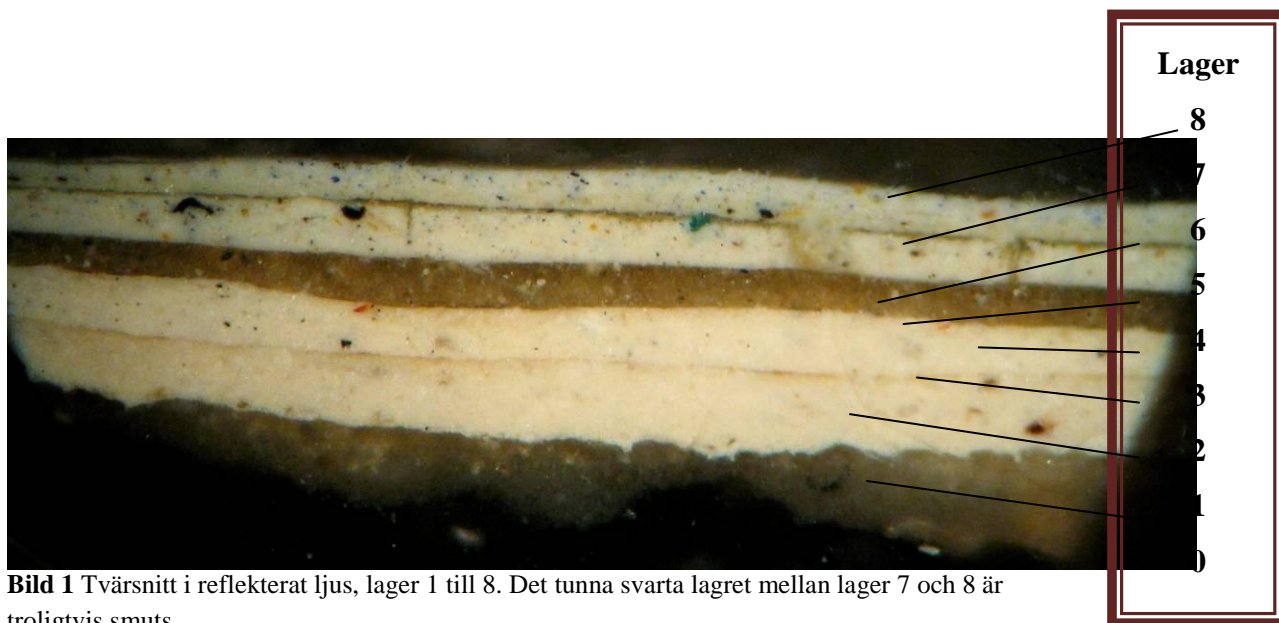


Bild 1 Tvärsnitt i reflekterat ljus, lager 1 till 8. Det tunna svarta lagret mellan lager 7 och 8 är troligtvis smuts.

8: Grågrön färg, nuvarande översta lager. Spjälkar lätt till lager 7, något som tyder på att lager 7 inte rengjorts innan påmålning av lager 8 skett. Lager 8 är målat med två strykningar (se bild i UV-ljus nedan). SEM/EDX analys visar att färgen innehåller zink och någon form av järnoxid. Vid SEM/EDX analysen undersöktes inte ev. förekomst av titan i färgskiktet. Det är dock troligt att lagret innehåller titanvitt då det fluorescerar på ett för titanvitt karaktäristiskt sätt (se bild i UV-ljus).

7: Ljust grågrönt färgskikt. Har förut varit översta lager. Målat i två strykningar. Spjälkning sker lätt till både lager 8 och lager 6. SEM/EDX analys visar på förekomst av zink och järnoxid.

6: Brunbeige marmorert färgskikt. Ljusare brunbeige botten, mörkt brun marmorering. Spjälkar lätt till lager 7, men sitter ganska hårt mot lager 5. SEM/EDX analys visar ett stort innehåll av kalcium i färgen, d.v.s. krita, som använts som fyllmedel i oljelasyren. Detta är ett vanligt fyllmedel för laserande oljemåleri. Vidare visar analysen innehåll av bly, kalium, zink, syre, mangan, järn (mangan och järn finns troligtvis i färgen ihop som umbra), aluminium och kisel (de två sistnämnda syns vanligen ihop som aluminiumsilikat, d.v.s. troligtvis sand). Förekomsten av bly i detta lager är troligtvis bly från underliggande grunderingsskikt som syns även i detta lager. Troligt är att detta lager tvättats innan lager 7 påstrukits. Tvättning av en målad yta har traditionellt skett med ammoniakvatten. Sannolikt är att ammoniaken i vattnet reagerat något med oljan i lager 6 och medburit en färgförändring som gjort att lagret blivit aningen mörkare och gulare till karaktären mot vad det varit från början. Förekomsten av umbra antyder att lagret kan ha varit mer gråbrunt ursprungligen.

5: Ljus brunbeige färg, tunn, eventuellt grundstrykning inför lager 6. Svår att separera från lager 6 och 4. Hör troligtvis till lager 6. SEM/EDX analys påvisar förekomst av blyvitt.

4: Grundering, vit tjockare och något hård (lim/krita?). Svår att separera från lager 5 och 3. SEM/EDX analys visar en stark förekomst av blykarbonat, d.v.s. blyvitt.

3: Färgskikt, eventuellt ett översta lager, mörkt rödbrun, svårt att se om dekoration såsom marmorering finns, men troligtvis enfärgat. Kulören går igen i trappstegen av röd kalksten i södra valvet (se bilaga 1). Samma kulör finns även på gördellisten i slottskyrkan samt på några arkitektoniska element i trapphuset på Drottningholms slott. Färgskiktet är svårt att frilägga då lagret är tunt och sitter hårt i lager 4 och 2. Att lagret sitter hårt mot lager 4 beror eventuellt på att lagret tvättats innan grunderingsskiktet (4) lagts på. SEM/EDX analys visar på förekomst av järn, syre, bly, kalcium, aluminium och kisel. Blyet i detta lager är troligen spår av underliggande grundering. Kalciumet har förekommit som krita, d.v.s. fyllmedel i oljefärgen. Aluminiumet och kiset kan ses som aluminiumsilikat, sand. Kvar finns då en järnoxid. Vare sig järn eller syre finns dock i stora mängder, vilket antingen kan betyda att järnoxiden kan ha strukits på som grund till ett organiskt pigment, t.ex. krapplack, för en

rödbrun kulör eller att också att det inte alls är ett avslutande lager, utan en pigmenterad grundstrykning. Lagret skulle då ha strukits på mellan grunderingen i lager 2 och 4 för att lättare kunna se var man redan strukit vid andra strykningen. Detta skulle kunna förklara varför lager 3 är så tunt och ojämnt.

2: Grundering, sandaktig konsistens, beige kulör. SEM/EDX visar på stark förekomst av blyvitt.

1: Grundering, spackel. Grå kulör

0: Bärande underlag, sandsten, gråbeige kulör.



Bild 2 Tvärsnitt av lager 1 till 8 i UV-ljus.

Ytterligare kommentarer till ovan:

I undersökning av färgsnitt i mikroskop syns ett tunt mörkt skikt mellan lager 7 och 8. Detta är troligtvis smuts och indikerar således att lager 7 varit ett översta lager vid något tillfälle, men att färgskiktet inte rengjorts innan påmålning av lager 8. Dessutom spjälkar lager 7 och 8 lätt från varandra, något som ytterligare stärker den teorin.

Lager 7 spjälkar dessutom lätt från lager 6. Mellan dessa två lager finns ingen grundering eller annat mellanskikt. Både lager 7 och 8 har strukits två gånger, något som syns på bild i UV-ljus.

Både lager 7 och 6 fluorescerar starkt i UV-ljus. Detta tyder på att färgskikten innehåller zinkvitt, något som även bekräftas av färganalysen. Zinkvitt introducerades som pigment i Sverige i mitten av 1800-talet⁹⁵. Alltså kan dessa lager inte vara från en period tidigare än så. Lager 8 fluorescerar annorlunda än lager 7 och 6, vilket snarare pekar på att titanvitt skulle finnas i detta lager.

Lager 4 och 3 är väldigt svåra att separera från varandra då lager 3 är ett tunt skikt och lätt följer med antingen lager 4 eller lager 2 vid mekanisk bearbetning. Dessutom sitter lager 3 hårt fast i lager 4, vilket ytterligare försvårar en framskrapning.

Lager 2 är ett grunderingslager. Mikroskopundersökning av lagret i UV-ljus visar att lagret troligtvis har strukits på två gånger.

⁹⁵ ”Historiska Oljefärger i arkitektur och restaurering”, Kerstin Karlsdotter Lyckman, 2005, Författaren och Färgarkeologen, Akademisk avhandling för avläggande av teknologie doktorsexamen vid Kungliga Tekniska Högskolan 2005

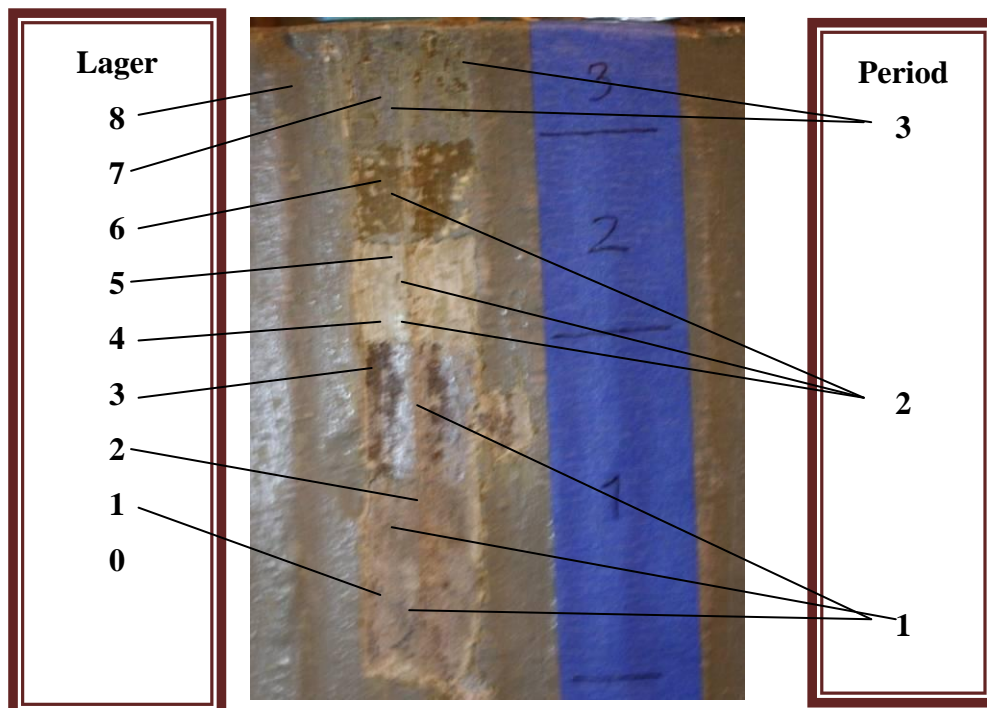


Bild 3 Färgtrappa med lagren. Siffrorna till vänster pekar på lagren, de till höger markerar de olika perioderna.

Bilaga 1: Provytor med framskrapad färg i förhållande till rummet



Bild 1: Provytor vänster om porten till Rikssalen, på västra väggen i södra valvet samt på norra väggen, till vänster om porten till inre borggården.

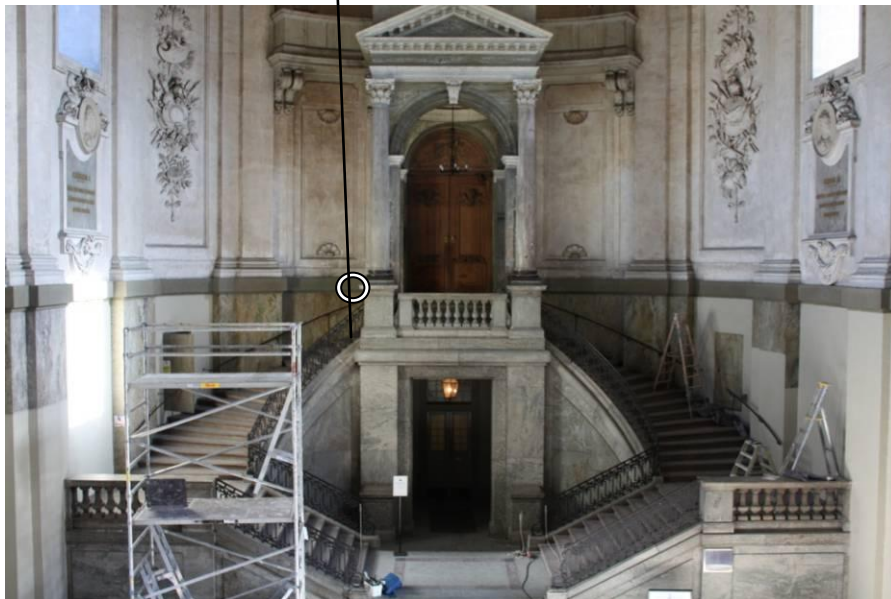


Bild 2: Provyta 2, till vänster om porten till slottskyrkan, östra väggen i södra valvet. Närbilden visar en frilagd yta med lager 6 samt en färgtrappa.

Bilaga 2: Närbild av frilagd färgyta med lager 3 (färgskikt 1) och jämförelse med kulören på trappstegen i Södra valvet och gördellisten i slottskyrkan



Bild 1: Närbild frilagd färgyta med lager 3

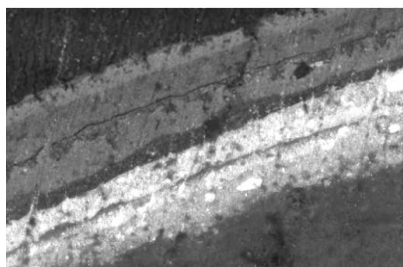


Bild 2: Närbild trappsteg, Södra valvet

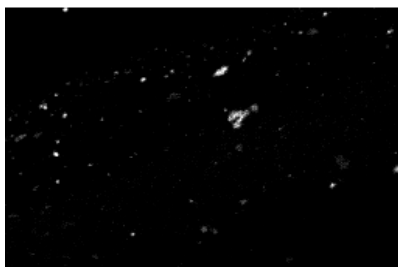


Bild 3 Gördellisten av röd kalksten i slottskyrkan

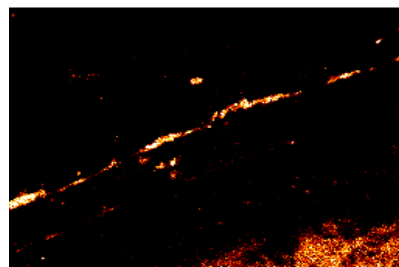
Bilaga II Bilder från SEM/EDX analys av marmorerat färgskikt



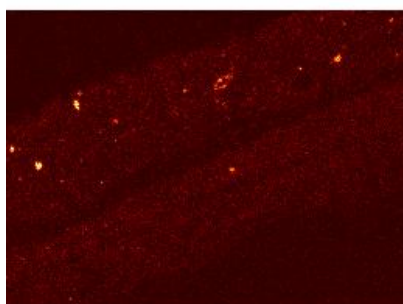
Electron Image 1



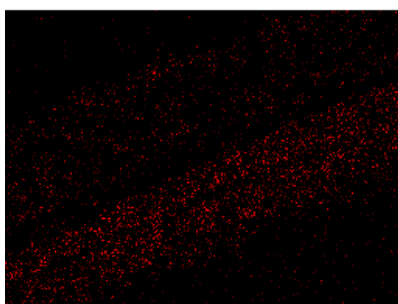
Si Ka1



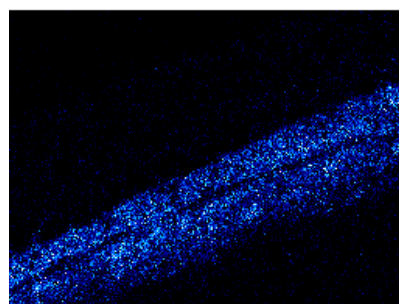
Ca Ka1



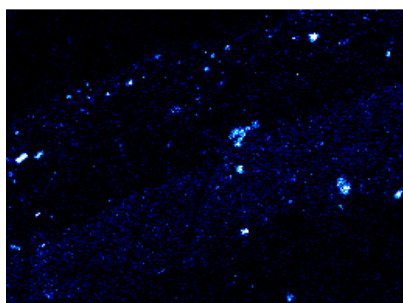
Fe Ka1



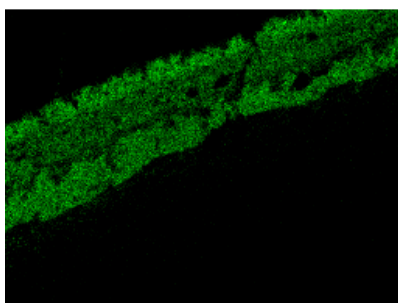
Mn Ka1



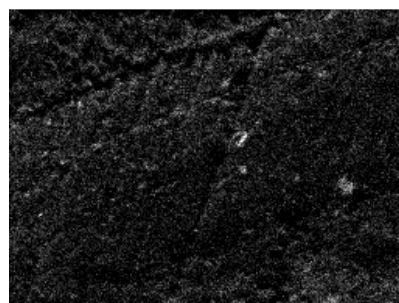
Pb La1



Al Ka1



Zn Ka1



O Ka1

Comment:

