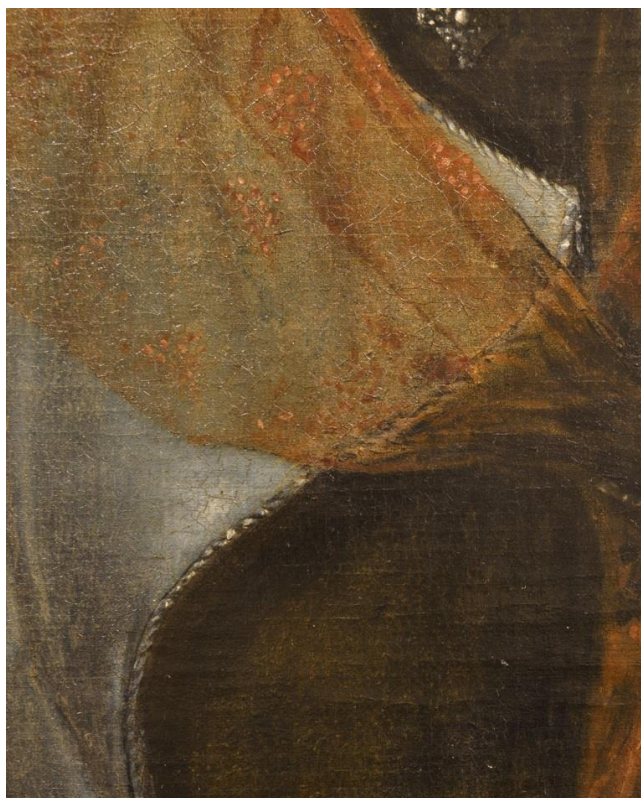


*Undersøkelser og konserveringsbehandling av et nederlandsk
oljemaleri på lerret fra 1908.*



Oda Grønnesby

Masteroppgave i malerikonservering

Institutt for Arkeologi, Konservering og Historie

UNIVERSITETET I OSLO



Vinteren 2016

***Undersøkelser og konserveringsbehandling av et nederlandsk
oljemaleri på lerret fra 1908.***

Av Oda Grønnesby

Veileder: Professor Tine Frøysaker

Institutt for Arkeologi, Konservering og Historie

UNIVERSITETET I OSLO

Vinteren 2016

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, UiO

Sammendrag

Denne masteroppgaven omhandler konserveringsbehandlingen av et dameportrett, malt i olje på lerret. Maleriet er trolig av nederlandsk opprinnelse og signert *Albrecht de Vries, 1908*. Undersøkelse ble gjort ved hjelp av ikke-invaderende, invaderende og ikke-destruktive og invaderende og destruktive metoder samt litteratursøk for å danne et grunnlag for å forstå materialsammensetningen og årsakene til endrings- og nedbrytningsfenomener. Å kartlegge dette var viktig for forståelsen av hvordan maleriet best kunne behandles med tanke på bruk av lim, løsemidler, varme, fukt etc.

En svært fremtredende karakteristikk i maleriet var et nettverk av konvekse tørkedeforrasjoner som hadde oppstått i grunderingen og alle fargeområder. Sannsynligvis skyldes dette en iboende feil ved materialene. I tillegg hadde blyåper oppstått i grunderingen og migrert til overflaten i de fleste fargeområder.

Maleriets tilstand ble kartlagt og behandlinger ble utført for å forbedre denne. Strukturell behandling av lerret og grundering- og fargelag, fernissrensing og fjerning av overmalinger samt visuell re-integrering ble utført på bakgrunn av at dette skulle forbedre strukturell tilstand og den visuelle opplevelsen av maleriet. Kartleggingen av materialer var i den sammenhengen viktig fordi denne gjorde det tydelig hva som var originalt og hva som var sekundært og hvordan originalmaterialene best kunne behandles på en minimalistisk måte. Det ble imidlertid erfart at ulike aspekter, eller dimensjoner, i maleriet måtte vurderes mot hverandre fordi fernissrensingen kunne gå utover fargelagens integritet. Det ble derfor utført en selektiv rensing.

Summary

In this master's dissertation the conservation treatment of a women's portrait, painted in oil on canvas is presented. The painting is most likely of Dutch origin and it is signed *Albrech de Vries, 1908*. Investigations of the painting were done by non-invasive, invasive and non-destructive and also invasive and destructive methods, combined with literature to start acquire an understanding of the material composition of the painting and thus also of the reasons for degradation phenomena and other changes. This understanding was important for planning the treatment of the painting, considering the use of glues, solvents, moisture, heat etc.

A particularly interesting feature of the painting was the formation of concave drying deformations, or ridges, that had formed a network covering the whole surface. The origin is probably in the ground layers, and it is a drying defect most likely caused by an inherent vice in the materials. Also, lead soap formations from the ground layers had migrated to the surfaces of most paint areas.

The painting's condition was assessed and treatments undertaken to improve its conditions. Structural treatment of the canvas and ground and paint layers, the removal of yellow varnish and old overpaints, retouchings and varnishing was therefore done to better the structural condition and visual experience. Having an acquired knowledge of the original materials was important to adapt the treatment to a minimalistic ideal. It was experienced that different material and immaterial aspects had to be weighed against each other because the varnish removal could disrupt the material integrity of the paint layers. For this reason a selective cleaning was done

Forord

Det er mange som skal takkes i forbindelse med denne masteroppgaven, både for hjelp og veiledning, men også for å ha vært til stede på andre måter. Først vil jeg takke professor Tine Frøysaker for engasjement, god veiledning og undervisning. Douwtje van der Meulen og Nöelle Streeton skal ha stor takk for god og inspirerende undervisning, både på bachelor- og masternivå. Det har vært noen lærerike og mangfoldige år, og det vil jeg takke for.

Takk til Duncan Slarke som har hjulpet med analyseteknikker og som alltid slår av en hyggelig prat. Maleriets eier skal ha stor takk for å ha lånt bort maleriet sitt og vært behjelpelig per e-post. Takk til Bettina Ebert som ga råd om kantdubleringen og til Lisa Benson på biblioteket. Calin Steindal ved KHM skal også ha takk for hjelp med SEM-EDS og overføring av data.

Paulina skal ha stor takk for å ha tatt i mot en forvirret og ivrig bachelorstudent på konserveringsatelieret sitt. Det var veldig lærerikt og hyggelig. Jeg håper du koser deg i Spania og får malt mange fine solnedganger.

Takk til mine medstudenter for godt studiemiljø, morsomme lunsjpauser og for fine turer, og til Helene Skoglund Johnsen for gode råd underveis.

Takk til mamma og pappa, som alltid stiller opp, og som også har lest korrektur. Og til Julie, så klart. En stor takk til gode venner, fordi sånne alltid fortjener oppmerksomhet.

Liste over figurer og vedlegg

Figurer

Fig.1	Maleriets forside før behandling
Fig. 2	Maleriets forside etter behandling
Fig. 3	Maleriets bakside før behandling
Fig. 4	Maleriets bakside etter behandling
Fig. 5	UV-lys
Fig. 6	IR-opptak
Fig. 7	FFIR-opptak
Fig. 8	Røntgenradiografi
Fig. 9	Signatur
Fig. 10	<i>Portrait of an old woman</i>
Fig. 11	<i>Portrait of Zélie Courbet</i>
Fig. 12	<i>Portrait of Greta Moll</i>
Fig. 13	Spikerhull i blindrammen
Fig. 14	Trereferanser
Fig. 15	Kil
Fig. 16	Kiler
Fig. 17	Lerretet etter planering
Fig. 18	Detaljer av veving
Fig. 19	Oppspenningsgirlandere
Fig. 20	Limseising
Fig. 21. a	Grundering i synlig lys
Fig. 21. b	Grundering i UV-lys
Fig. 22	Tørkedefformasjoner
Fig. 23	Tørkedefformasjoner
Fig. 24	Tørkedefformasjoner (6,3X)
Fig. 25	Tørkedefformasjoner (4 X)
Fig. 26	Tørkedefformasjoner (5X)
Fig. 27	Prinsipptegning tørkedefformasjoner
Fig. 28 a-d	Mekanisme bak tørkedefformasjoner
Fig. 29	Tørkekrakeleringer
Fig. 30	Tørkekrakeleringer
Fig. 31	Synlig grundering i maleteknikk
Fig. 32	Modelleringer
Fig. 33	Original blindramme
Fig. 34	Blyantmerker i blindrammen
Fig. 35	Horisontale krakeleringer, sidelys
Fig. 36	Gamle spikerhull
Fig. 37	Brettekanter
Fig. 38	Oppspenningen

Fig. 39	Overmaling
Fig. 40	Ferniss i lerretsstrukturen
Fig. 41	Rensetester fra 2009
Fig. 42	Svikt i konstruksjon, blindramme
Fig. 43	Bulker i lerretet
Fig. 44	Støv i lerretet
Fig. 45	Avsetninger på lerretsbakside
Fig. 46	Gjennomlysning av strukturen
Fig. 47	Grunderings- og fargetap
Fig. 48	Såpedannelser
Fig. 49	Såpedannelser
Fig. 50	Såpedannelser
Fig. 51	Krakeleringer
Fig. 52	Forslag til mekanisme, krakeleringer
Fig. 53	Krakeleringer
Fig. 54	Krakeleringer
Fig. 55 a- c	Oppskallinger
Fig. 56	Blanching i fernisslag
Fig. 57	Blanching i fernissrester
Fig. 58	Kantdublring
Fig. 59	Kantdublring
Fig. 60	Oppspenning på arbeidsramme
Fig. 61	Stifter
Fig. 62	Oppspenning på ny blindramme
Fig. 63 a	Dekomponert ferniss, vanlig lys
Fig. 63 b	Dekomponert ferniss, UV-lys
Fig. 64 a	Detalj før rensing, vanlig lys
Fig. 64 b	Detalj før rensing, UV-lys
Fig. 65	Underveis i renseprosessen
Fig. 66	Underveis i renseprosessen
Fig. 67 a	Underveis i renseprosessen, vanlig lys
Fig. 67 b	Underveis i renseprosessen, UV-lys
Fig. 68	Fernissrester
Fig. 69 a og b	Fernissrester
Fig. 70	Underveis i rensingen
Fig. 71	Fjerning av overmaling
Fig. 72	Fjerning av overmaling
Fig. 73	Etter tre fernisspåføringer
Fig. 74	Etter fire fernisspåføringer
Fig. 75	Etter fire fernisspåføringer og kitting
Fig. 76	Kitting

Vedlegg

Vedlegg 1	Trådtelling
Vedlegg 2	Fiberanalyse i PLM
Vedlegg 3	Prøveuttak ved lerretsundersøkelser
Vedlegg 4	Resultater fra pH-målinger av lerret
Vedlegg 5	Testing av lerretets respons på fukt
Vedlegg 6	Rifter og riftreparasjoner
Vedlegg 7	Oversikt over analysepunkter/prøveuttak i grundering og fargelag: XRF og tverrsnitt
Vedlegg 8	XRF-spektre
Vedlegg 9	Tverrsnitt av fargestrukturer i PLM
Vedlegg 10	SEM-EDS
Vedlegg 11	Fargestrukturtabell
Vedlegg 12	FTIR-analyse av blysåpe
Vedlegg 13	pH-målinger av fargelag
Vedlegg 14	Rensetester
Vedlegg 15	Harrismatrise over fernisser og overmalinger
Vedlegg 16	Oversikt over tidsbruk
Vedlegg 17	Oversikt over materialbruk

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
2. Metode	3
2.1 Kildebruk: primær- og sekundærkilder	3
2.2 Undersøkellesmetoder og tekniske analyser	4
Ikke-invaderende	4
<i>Visuelle undersøkelser</i>	4
<i>ARTIST Camera</i>	5
<i>Røntgen-radiografi</i>	5
<i>Energispredende røntgen-fluorescens (ED-XRF)</i>	6
Invaderende og ikke-destruktive metoder	7
<i>Identifisering av lerretstråder i mikroskop</i>	7
<i>Målinger av pH på lerretsoverflaten</i>	7
<i>Respons på fukt</i>	8
<i>Respons på varme</i>	8
<i>Rensetester</i>	9
<i>Tverrsnitt</i>	9
<i>Fourier-transformert infrarødspektroskopi (FTIR)</i>	10
Invaderende og destruktive metoder	11
<i>pH-målinger av tråder</i>	11
<i>Trådfoldetest</i>	11
<i>Sveipelektronmikroskopi med energideispersiv røntgenanalysator (SEM-EDS)</i>	11
2.3 Avslutning	12
3. Kunsthistorisk og maleteknisk kontekst	14
Motivbeskrivelse og portrett-tradisjonen	14
Maleteknisk kontekst	16
4. Originale materialer	18
Blindrammen	18

Lerretsunderlag	19
Limseising	20
Grundering	21
<i>Tørkedeformasjoner</i>	22
Undertegninger	24
Fargelag: Teknikk og materialbruk	24
<i>Fargestrukturer</i>	25
<i>Blå strukturer</i>	26
<i>Gul struktur</i>	27
<i>Gul-røde strukturer</i>	28
<i>Brun struktur</i>	28
<i>Karnasjon</i>	28
<i>Hvite strukturer</i>	29
Ferniss	29
5. Behandlingshistorikk og sekundære materialer	30
Blindrammen	30
Lerret	30
<i>Demontering og frakt</i>	30
<i>Sekundære oppspenninger</i>	30
<i>Riftreparasjoner</i>	31
Fargelag	31
<i>Overmaling</i>	31
<i>Sekundære fernisser og tidligere rensinger</i>	32
Oppsummerende	33
6. Tilstand i 2015	34
Blindramme	34
Lerret	34
Limseising	36
Grundering og fargelag	37

<i>Blysåper</i>	37
<i>Alderskrakeleringer</i>	40
<i>Andre forhold</i>	41
Fernisslag	41
7. Behandlingen i 2015-16	44
7.1 Strukturell behandling	45
Blindrammen	45
Lerretsunderlag	45
<i>Demontering og planering</i>	45
<i>Kantdublering</i>	46
<i>Oppspenninger</i>	49
<i>Riftreparasjonene</i>	50
Grundering og fargelag	50
<i>Forsidebeskyttelse</i>	50
<i>Konsolidering</i>	50
7.2 Rensing	51
Lerretsbaksiden	51
Fernissrensing	51
Fjerning av overmaling	57
7.3 Visuell re-integrering	58
<i>Kitting</i>	58
<i>Retusjering</i>	58
<i>Fernissering</i>	59
8. Ettervern	62
9. Avslutning og forslag til videre forskning	64
10. Referanser	66
11. Figurer	78
12. Vedlegg	98
1. Trådetelling	100

2. Fiberanalyse i PLM	101
3. Prøveuttak ved lerretsundersøkelser	104
4. Resultater fra pH-målinger av lerret	104
5. Testing av lerretets respons på fukt	105
6. Rifter og riftreparasjoner	106
7. Oversikt over analysepunkter/prøveuttak i grundering og fargelag	107
8. XRF-spektre	108
9. Tverrsnitt av fargestrukturer i PLM	115
10. SEM-EDS	116
11. Fargestrukturtabell	121
12. FTIR-analyse av blysåpe	125
13. pH-målinger av fargelag	127
14. Rensetester	128
15. Harrismatrise over fernisser og overmalinger	132
16. Oversikt over tidsbruk	133
17. Materialbruk	134

1. Innledning

Utgangspunktet for denne masteroppgaven er et nederlandsk kvinneportrett, malt i olje på lerret og signert *Albrecht de Vries, 1908* (fig 1). Første inntrykk var at maleriet var i en dårlig tilstand, da lerretet var nedbrutt og hang slakt på blindrammen, og fernissene var svært mørke og dermed skjulte både farger og teknikk. Maleriets eier er selv malerikonservator, og vedkommendes renseseter utført i 2009 viste at dekomponeringen av fernissene hadde medført store endringer i fargetonene – spesielt i de blå. I det foreliggende presenteres undersøkelser av maleriet, tilstandsvurderinger og utførte behandlinger. Det ble etter hvert klart at grunderingslaget har krympet slik at det i dette og alle øvrige lag hadde oppstått deformasjoner, i form av langstrakte forhøyninger, som hadde gitt overflaten et nettverk med et karakteristisk utseende. To utfordringer var knyttet til disse: de var lettløselige slik at det måtte velges et løsemiddel til fernissrensingen som gav et tilfredsstillende resultat, men uten å fjerne dem. I tillegg lå rester av ferniss, muligens den originale, langs med disse forhøyningene. Det måtte derfor finnes et alternativt rensesystem til løsemidler i områder hvor disse restene kunne dra oppmerksomheten vekk fra motivet. Problemstillingene for denne oppgaven var derfor følgende: hvordan kan det utføres en rensing som er så total som mulig, men uten å fjerne originalt materiale i fargelagene, både med hensyn til valg av løsemidler og hvordan disse påføres. En annen problemstilling var knyttet til det estetiske målet med behandlingen fordi bildets utseende og kunstnerens intensjon måtte vurderes mot ønsket om å bevare maleriets fysiske integritet.

Flere tilnærminger og analyseteknikker har blitt utført for å undersøke de ulike bestanddelene i maleriet, skille originalt fra sekundært materiale samt forstå tilstanden på disse slik at behandlingsinngrep kunne planlegges. Dette presenteres og drøftes i kapittel 2. I kapittel 3 presenteres en kunsthistorisk- og maleteknisk kontekst og i kapittel 4 diskuteres forslag til originale materialer. Å kartlegge dette har vært viktig fordi det har dannet grunnlag for å forstå hvordan maleriet så ut etter ferdigstillelse kontra hvordan det så ut før denne behandlingen, samt hvordan behandlingsinngrep best burde utføres. Skadehistorikk og tidligere behandlinger presenteres i kapittel 5. I kapittel 6 diskuteres informasjonen om maleriets tilstand, både fysisk, kjemisk og estetisk, som kunne utledes fra undersøkelsene som ble gjort, mens kapittel 7 omhandler utførte behandlingsinngrep, samt bakgrunnen for valg av materialer og hvorfor. Forslag til videre bevaring presenteres i kapittel 8, mens oppgaven

1. Innledning

avsluttes i kapittel 9 med en oppsummering og forslag til videre forskning på områder som har vært interessante og hvor litteratursøk ikke har gitt tilstrekkelig bakgrunn for å forstå enkelte fenomener i maleriet.

2. Metode

Undersøkelsene av maleriet ble gjort ved bruk av ikke-invaderende-, invaderende og ikke-destruktive samt invaderende og destruktive metoder.¹ Ikke-invaderende metoder ble utført først og ga utgangspunkt for å ta stilling til invaderende metoder. Formålet var å kartlegge materialene – både originale og sekundære, samt deres tilstand. Resultatene fra disse undersøkelsene komplementerte hverandre ved tolkningen og bidro til at det kunne dannes en større forståelse av maleriets bestanddeler, de forandringer de har gjennomgått, dagens tilstand og hvordan de burde behandles (jf. MacBeth 2012:291).

2.1 Kildebruk: primær- og sekundærkilder

Primærkilden i dette prosjektet har vært maleriet og dets bestanddeler, utdypet gjennom analysemetoder. Kun metodene presenteres i dette kapittelet, mens resultatene presenteres ubehandlet i vedlegg og tolkes i videre kapitler. I tolkningen ble det tatt hensyn til at analyseresultater ikke kan likestilles med det faktiske innholdet, men kun er indikatorer (van de Wetering 1997:17). Informasjon fra alle benyttede metoder har supplert hverandre slik at fenomener til slutt kunne elimineres. Korrespondanse med eier har vært verdifull for informasjon omkring behandlingshistorikk og tidligere oppbevaring samt ønsket sluttresultat.

Sekundærkilder har inkludert ulike typer konserveringslitteratur; empirisk og teoretisk forskning på materialer, nedbryting og årsakssammenhenger har blitt brukt for å forstå observerte fenomener og resultater fra målinger/analyser. Dette ga grunnlag for antagelser omkring materialenes styrke og stabilitet, slik at det til slutt forelå en holdbar bakgrunn for å foreslå behandlinger. Maleriets estetiske og historiske dimensjon har også vært viktige variabler, og teoretisk litteratur omkring immaterielle verdier har derfor også blitt brukt for å vurdere graden av rensing og retusjering. Kunsthistorisk litteratur har blitt brukt for å plassere maleriet i en kunsthistorisk kontekst. Undersøkelser og behandling ble også utført innenfor et yrkesetisk rammeverk, presentert av blant annet ICOM og E.C.C.O.² Slike bør ikke anses som

¹ Metoder hvor uttak av prøver ikke kreves, defineres som ikke-invaderende, mens metoder hvor det kreves prøveuttak defineres som invaderende. Disse deles igjen opp i de hvor prøven ødelegges under analysen og de hvor prøven kan tas vare på. Sistnevnte er å foretrekke fordi prøvene da kan studeres igjen senere, men når informasjonen er særskilt nyttig kan fordelene ved destruktive analyser likevel oppveie ulempene.

² Etiske retningslinjer er basert på definerte oppfatninger av de rollene en konservator har, samt verdiene av kulturgjenstander. Bakgrunner for konserveringsetikk redegjøres for av blant annet Chris Caple i hans bok om konserveringsmetodologi (2000:60).

2. Metode

absolutte retningslinjer, men kan heller tolkes som idealer å strekke seg etter eller grenser som ikke bør overskrides (Appelbaum 2007:XXV). Ofte er det flere mulige og akseptable valg innenfor disse grensene (2007:XXV; Caple 2000:62), og sentrale begreper som minimalisme, reversibilitet, stabilitet og kunstnerens intensjon bør defineres i forhold til den aktuelle konteksten og mål med behandlingen heller enn å anvendes som absolutte termer.

2.2 Undersøkellesmetoder og tekniske analyser

Ikke-invaderende

Visuelle undersøkelser

Innledningsvis ble hovedbestanddelene og teknikk identifisert, noe som ga pekepinner på hvilke materialer som er primære og sekundære, samt hvordan tidligere behandlinger har blitt utført. Også tilstand ble først vurdert visuelt. Maleriet ble studert med det blotte øye, og arbeidsmikroskop (8-100x), trådteller (7,5x) og målebånd ble brukt som hjelpemidler for å kartlegge dimensjoner og karakteristikker i maleriet samt trådtetthet og eventuell limseising. Tretype, konstruksjon og endringer i blindrammen ble vurdert uten hjelpemidler.

Sidelys fra ulike skrå vinkler ble gjort for å dokumentere overflatetekstur og lerretets tilstand. Gjennomlys ble brukt for å dokumentere rifter og for nok et innsyn i lerretets tilstand, samt oppbygging av fargelag, mens belysning og fotografering med ultrafiolett lys (UV-lys) gav innsyn i tilstand på fernisslagene og oppbygging av grunderingslag. Nytt av UV-belysning ligger i at mange organiske materialer reflekterer synlig lys av en karakteristisk farge når UV-stråler absorberes (MacBeth 2012:294). Verktøyet var spesielt nyttig også under fernissrensingen for å bedømme graden av rensing.

Fargelagene ble undersøkt i vanlig lys og under arbeidsmikroskop, og sistnevnte var spesielt nyttig for å forstå deres tilstand. Som hjelpemiddel for å forstå lagstrukturen ble det utarbeidet en tabell over fargestrukturane. I følge Unn Plahter gir slike tabeller en mulighet for å trekke en linje fra den observerte lag-oppbyggingen tilbake til eventuelle materialer som kan ha vært benyttet. Tabellen ble brukt deduktivt og innsamlede data ble plassert i egne kolonner slik at all informasjon fra et fargeområde ble samlet og konklusjoner omkring pigmentbruk kunne utledes. Maleriet skal slik få sin fulle verdi som primærkilde (1987).

2. Metode

ARTIST camera

ARTIST camera fra *Art Innovation* ble brukt for nær-infrarøde- (IR), UV fluorescens- og falskfarge infrarød (FFIR)-opptak av overflaten (fig. 5-7). Dette er en såkalt multispektral avbildingsmetode fordi flere kanaler enn kun synlige RGB-fargekanaler benyttes, og lys av bølgelengder fra det infrarøde til ultrafiolette spekteret ble anvendt. Infrarød reflektografi (IRR) er ofte nyttig fordi strålene penetrerer de øverste og synlige lagene i et maleri, men absorberes av underliggende, karboninnholdige materialer.³ Dermed kan teknikken være godt egnet for å oppdage undertegninger og eventuelle endringer gjort på dette stadiet, såfremt disse er gjort i et materiale som inneholder karbon (Stuart 2007:72). FFIR baseres på et gradvis skift i RGB-fargekanalene mot IR (Pinna m.fl. 2009:200). Resultatene er avhengige av flere variabler, og bildene bør helst vurderes mot standarder for å unngå for store variasjoner i tolkninger (Moon m.fl. 1992:45; Pinna m.fl. 2009:202). På grunn av problematiske aspekter med tolkningen var teknikken best egnet for å observere fordelingen av pigmenter i maleriet. Fotografering i UV-lys ble gjort for å dokumentere fernisslagene.

Røntgen-radiografi

Røntgen-radiografi kan gi indikasjon på elementer og strukturelle karakteristikk i materialer (Stuart 2007:79).⁴ Slike stråler har kortere bølgelengder enn synlig lys, noe som medfører en økning i intensitet - de kan dermed trenge lenger inn i materialer enn synlig lys kan. Økende grad av absorbering er avhengig av desto høyere atomvekt og høyere tetthet i komposisjoner (Hassel 2005:112). Strålens innvirkninger på materialer avbildes på en fosfor-plate; i hvite områder har stålene blitt absorbert av materialene⁵, mens sorte områder viser til lite absorbering eller til fravær av materialer. I mellom dannes nyanser av grått som gjør at et

³ Sannsynligvis var kameraets sensitivitet for nære bølgelengden til vanlig lys, slik at fargelagene ikke har blitt trent gjennom (jf. Faries 2005:96). I følge Van Asperen de Boer bør IRR være sensitivt rundt 2000 nm for å kunne penetrere fargelag så effektivt som mulig, mens andre mener stråler med nm rundt 15-1800 bør være tilstrekkelig (1970; MacBeth 2012:299). Begge disse verdiene er imidlertid over rekkevidden som ble brukt i disse bildene. Dessuten vil fargelagets tykkelse og pigmentinnhold samt hvor lyst underlaget ha innvirkning på hvor effektivt strålene penetrerer strukturen, uavhengig av nm (Faries 2005:96). Overflaten ble belyst i to omganger med infrarøde stråler i bølgelengder fra henholdsvis 700-1000 og 10-1100 nm.

⁴ Opptakene ble gjort med et instrument fra GE Inspection Technology med 15 kV energi, 5 mA stråleintensitet og 15 sekunders eksponeringstid. Dette gav en god balanse mellom behovet for synlig informasjon om både blindrammen og lerretet, selv om blindrammen ble noe overeksponert. Filter for å redusere kontraster (Stuart 2007:78) ble bruk i ett sett av bilder, i tillegg til et sett uten filter.

⁵ I malerier skyldes hvite områder som regel nærværet av bly fordi blyhvitt har vært hyppig brukt i malerier gjennom tidene. Atomvekten til bly er 82 u, og det har dermed en kraftig absorbering av røntgenstråler (MacBeth 2012:301).

2. Metode

lesbart bilde dannes. Metoden er ikke kvantitativ, men gav bedre innsyn i konstruksjonen av blindrammen, oppspenningen av lerretet samt maleteknikk (fig. 8). Forsiktighet bør utvises ved tolkning fordi teknikken er additiv og derfor ikke skiller mellom ulike lag.

Energispredende røntgen-fluorescens (ED-XRF)

ED-XRF (heretter XRF) ble brukt for å få et innsyn i forekomsten av uorganiske elementer i grundering og fargelag. Den høye energien i røntgenstrålene sender elektroner til en orbital av høyere energitilstand og tomrommet som etterlates av det eksiterte elektronet skaper et ustabil atom. For å gjenvinne stabilitet forflyttes elektroner fra ytre orbitaler ned til indre. Fluorescens oppstår avhengig av den spesifikke energiforskjellen mellom orbitalene, og er karakteristisk for hvert element og involverte orbitaler (Stuart 2007:234). Enkelte pigmenter kan identifiseres kun fra ett eller to grunnstoffer (2007:249), men vurderingene kan likevel ikke alltid gjøres med sikkerhet fordi pigmenter med likt innhold av uorganiske atomer ikke kan skilles fra hverandre (McGlinchey 2012:131). Fordi atomer med atomvekt under 12 ikke kan registreres kan kun uorganiske pigmenter identifiseres. Fraværet av elementer kan likevel være en god indikasjon på likheter/ulikheter mellom lag samt bruk av organiske fargestoffer. Signaler fra alle lag i strukturen vises i samme spekter og XRF kan derfor ikke brukes til å kartlegge lagoppbygginger (2012:132). I tolkningen ble en kombinasjon av litteratur om pigmentbruk, maleriets kjente dato og visuelle vurderinger benyttet. Målinger ble gjort av 24 punkter, basert på hvor det var ønskelig å innhente mer informasjon.⁶

⁶ Thermo NITON XL3t GOLDD+ med silisium drift-detektor ble brukt. Røntgenrøret er på 50kV/200mA og omkretsen på røntgenstrålen var 8 mm. Alle målinger ble gjort i *Utvinning Cu og Zn*-modus og alle fire filtre ble anvendt. For hvert filter var målingene på 30 sekunder.

Invaderende og ikke-destruktive metoder⁷

Fordi originalt materiale fjernes bør slike metoder ikke brukes dersom resultatene ikke kan bidra til å nå målene med behandlingen (Caple 2000:81). Det ble også lagt vekt på at prøvene skulle være så små som mulig slik at unødvendig slitasje ikke påføres materialene (Plahter 1987:2). Prøvene tas vare på, og detaljer presenteres i vedlegg, slik at de kan brukes igjen senere og behovet for senere prøveuttak dermed fjernes.

Identifisering av lerretstråder i mikroskop

Optiske egenskaper og morfologi i lengderetning, samt utseende i tverrsnitt ble studert i henholdsvis fire og to fiberprøver. Fordi lerreter kan veves med ulike garn i renning og innslag ble disse tatt fra både vertikal og horisontal trådretning og fra lerretets ytterste kanter, i områder fri fra andre materialer som kunne gjort identifikasjonsmarkører utydelige. De ble studert i optisk polarisasjonsmikroskop⁸ og sammenligninger ble gjort med skriftlige beskrivelser og referanseprøver tilhørende studiet. Disse ble valgt ut ifra hva som har vært vanlig å bruke i malerilerreter, i henhold til Hedley m.fl., *Artists' canvases: Their history and future* (1993). Basert på karakteristiske markører kunne en rekke fibre ekskluderes, men fordi det er vanskelig å skille mellom lin og hamp i lengderetning ble endelig identifikasjon gjort på bakgrunn av utseendet i tverrsnitt. Prøvene fra lengderetning ble preparert i mikroskopglass, med glyserol og destillert vann som medium (jf. Catling og Grayson 1998:7), mens tverrsnittene ble preparert i en bunt av tråd, trukket gjennom en vinylplate.

Målinger av pH på lerretsoverflaten

Sure miljøer i cellulose dannes ved eksponering for luftbåren forurensning, med den følgen at lerretet mister mye mekaniske styrke (Hackney og Hedley 1993b:63). Derfor ble det ansett som hensiktsmessig å måle pH-verdier, og dette ble utført både på overflaten av lerretet og av ekstraherte materialer i vann (sistnevnte presenteres under *Invaderende og destruktive metoder*). Vannfaste indikatorstrips ble først brukt på brettekanten og på baksiden, og

⁷ Prøvene presenteres som invaderende på bakgrunn av at det enten har blitt tatt originalt materiale fra strukturen, eller at forhold som kan ha nedbrytende effekter påføres (løsemidler, varme og fukt).

⁸ Leica DMLM optisk mikroskop ble brukt, med forstørrelser fra 100x til 500x. Det ble benyttet gjennomlys, både med og uten polariseringsfiltre. Sistnevnte ble brukt for å se på fibrenes interferensfarger under krysspolarisert lys (Mayer 2012:319) – egenskaper som først og fremst ble brukt for å sammenligne de ulike prøvene med hverandre og med referanseprøvene.

2. Metode

agarosegel ble videre anvendt for å minske bruken av fukt og unngå vannskjolder.⁹ Stripsene ble lagt over en dråpe destillert vann på tekstilet i 1 minutt, før den resulterende fargen ble sammenlignet med referanser (jf. Tse 2007:10). Ulempen med å bruke indikatorstrips er at, i motsetning til den indre strukturen, så er ikke tilstanden på overflaten avgjørende for hvor nedbrutt tekstilet er (2007:9) og disse ble først og fremst brukt for å anslå hvor lenge agarosegelen burde ligge på overflaten. Hver gel lå i ti minutter før pH ble målt i et pH-meter fra Horiba, kalibrert til pH 7. Andre nedbrytningsfaktorer, som lys og svingninger i RF, vil også påvirke tilstand, men dette kan ikke utledes fra pH-målinger. Resultatene er derfor ikke absolutte svar på mekanisk styrke (Hackney og Hedley 1993b:62). Mengden surt materiale vil imidlertid kunne påvirke farten på videre reaksjoner (Strlič og Kolar 2005:33), så på tross av svakheter er pH-målinger likevel nyttige indikatorer.

Respons på fukt

Enkelte lerretsunderlag er mer utsatt for krymping enn andre, ofte avhengig av hvor tettvevd lerretet er,¹⁰ graden av spinning i trådene og hvordan prepareringen er påført (Hedley 1993c:114, 115). En liten del av lerretet ble derfor testet med fukt i forkant av behandlingsinngrepene, på et grundert område av den ene brettekanten.¹¹ Dette skulle gi en indikasjon på om vann kunne brukes under behandlingen og på fuktrespons i et lengre tidsperspektiv. Selv om det vil være umulig å forutsi nøyaktig hvordan et maleri vil reagere under varierende forhold, kan det være lurt å utføre en slik test for å utelukke at de mer ekstreme responsene kan forekomme (Berger og Russell 2000e:66). Fordi det tar en stund fra påføring av vann, til limseisingen sveller og fukten når grunderingen (Hedley 1993c:115), ble resultatet vurdert etter både 1 og 24 timer.

Respons på varme

Hvor stivt eller mykt et fargelag er, er avhengig av bindemiddel og pigmentinnhold, og dette avgjør også hvordan et spesifikt fargeområde vil reagere på varme. Fordi det var ønskelig å

⁹ Agarosegel består av polysakkarider og har en porøs struktur (størrelsen avhengig av blandingsforholdet med vann) som gjør at kapillærkrefter holder tilbake vann og ekstraherer materiale (Cremonesi 2015:2). Gelen ble laget ved å blande 0,75 g i 50 mL destillert vann, justert til pH 7. Blandingen ble varmet i mikrobølgeovn i tre intervaller på 20 sekunder, med røring i mellom.

¹⁰ Maskinvevde lerreter - som lerretet i dette maleriet antas å være - er ofte mer tettvevde og har derfor større potensial for å krympe mer (Hedley 1993c).

¹¹ Lerreter som krymper mye, assosieres med markante oppskallinger av grundering og fargelag. Fordi potensialet for krymping er knyttet til vevingen og også vil påvirke hele strukturen, var det mest hensiktsmessig å utføre testen på et større område med grundering, heller enn på separate tråder.

2. Metode

kantdublere med Beva 371, som må aktiveres med varme, ble fargelagenes respons på høyere temperaturer testet. Aktiveringsenergien til beva er 65°C, men fordi mer varme ofte benyttes, ble testen utført ved 80°C. Smelting kan observeres som endring i refleksjon under mikroskop (Berger og Russell 2000b:96) og arbeidsmikroskop med forstørrelse 50 X ble brukt for å vurdere eventuelle endringer.

Rensetester

Rensetester ble utført for å kontrollere graden av svelling samt bedømme effekten av ulike rensedmidler. Det ble vektlagt å finne et middel som fungerer raskt og uten at tørkedeforrasjonene ble løst eller pigmenter løsnet fra bindemiddelet, innenfor en ramme av hva som ble ansett som gunstig for fargelagene med tanke på å minske graden av ekstraksjon.

Tverrsnitt

Det ble tatt to tverrsnitt for ulike formål. Ett ble tatt fra en skade i den blå bakgrunnen for å undersøke såpedannelser, spor av tidligere behandling og hvorvidt grunderingen bestod av to lag eller ikke.¹² Det gav også anledning til å identifisere pigmentinnholdet på et sikrere grunnlag samt antall fernisslag og eventuelle lag av støv i mellom. Det andre ble tatt fra motivets nedre kant for å studere tørkedeforrasjonene og hvorvidt disse stammet fra grunderingen eller fargelagene. Tverrsnittene ble tatt med skalpell, under arbeidsmikroskop (50x) og innkapslet i Perspex-former fra EasySections med Technovit 2000-harpiks. Deretter ble de våtslipt med papir med kornstørrelse fra 5-800 og så polert med Micromesh, kornstørrelse fra 2400-12000. Prøvene ble undersøkt i optisk polarisasjonsmikroskop, med både reflektert lys og UV-lys og forstørrelse 2-500 X. Metoden er nokså inngripende idet deler av motivet fjernes, men informasjonen ble ansett som viktig for den helhetlige behandlingen og kunne ikke innhentes på andre grunnlag. For å redusere graden av inngripen, ble snittene tatt fra et ensfarget fargeområde, i kanten av en skade og fra den nedre utkanten av motivet. Det ble også lagt vekt på å ta så små prøver som mulig. Selv om prøvemateriale på denne størrelsen ikke er representativt for hele bildet (Khandekar 2003:53), er dette trolig

¹² Fordi det først ble antatt at grunderingen bestod blant annet av sink, ble det ansett som fordelaktig og eventuelt bekrefte dette, da sinkgrunderinger kan bli svært sprø og medføre sprekkdannelser i fargelag over (Rogala m.fl. 2012:109).

2. Metode

ikke en veldig begrensende faktor; begge snittene ble tatt for å bekrefte antagelser som ble gjort på bakgrunn av fenomener som ble observert i nærmest hele maleriet.¹³

Fourier-transformert infrarød spektroskopi (FTIR)

Infrarød stråling kan også brukes til å bestråle mindre prøvemateriale. Molekylære bindinger reagerer når dette skjer, noe som resulterer i at de vibrerer på spesifikke måter som kan registreres (Stuart 2007:110). Når to slike stråler interagerer kan de ved hjelp av Fouriertransformasjon omdannes til ett signal som kan leses i et spektrum (Derrick m.fl. 1999:2). Fordi bevegelsene er spesifikke for strukturen i et molekyl kan teknikken gi god informasjon om molekylstrukturene i en prøve, både organisk og uorganisk (Derrick m.fl. 1999: 4; Stuart 2007:126). I spekteret vises det ved hvilken energi (x-aksen) og hvor mye stråling (y-aksen) som har blitt absorbert (1999:12; 2007:110). Lengden på båndene er altså relatert til mengden av stoffet. Scanningen ble gjort i midt-IR-regionen (400-4000). Regionen fra 4000-1300 cm^{-1} viser til funksjonelle grupper som kan identifisere større klasser av stoffer, mens regionen fra 1500 cm^{-1} og nedover kalles fingeravtrykk-regionen og viser til spesifikke vibrasjoner for molekylet (Derrick m.fl.1999:83). I sistnevnte forekommer det ofte at bånd overlapper hverandre, men samtidig er det den regionen som er mest nyttig for identifisering (1999:94). Identifisering gjøres ofte fra de viktigste funksjonelle gruppene, samt ved eliminering og sammenligning med referansespektre (1999:87). Aldring av materialer og blandinger med ulike komponenter - som ofte er tilfellet i malerier - kan imidlertid gjøre sikker identifisering problematisk på grunn av overlappinger og vansker med å tolke disse endringene (Stuart 2007:118). Blyåper ble tatt fra maleriet med skalpell og analysert med FTIR-mikroskop.¹⁴

¹³ Både såpene og tørkedeformasjonene ble observert i alle fargeområder og uten at store forskjeller i utseende er knyttet til de ulike områdene. Antydninger til at grunderingen bestod av to lag kunne ses under det øverste laget langs alle fire brettekanter.

¹⁴ Instrumentet PerkinElmer *spectrum one*, koblet til mikroskop, ble brukt. Prøvene ble presset i en diamantcelle og det ble tatt 32 scanninger i *transmission*-modus. Det ble utført en korrigering av grunnlinjen for å rette opp forstyrrelser som har forekommet av diffraksjon av den innkommende strålingen (Derrick m.fl. 1998:88). Deretter ble bakgrunnsstøy fjernet.

Invaderende og destruktive metoder

pH-målinger av tråder

To tråder ble tatt fra lerretets kanter for å måle pH i vannekstrakt fra disse i pH-meter. Slike elektrometriske målinger gir bedre og mer kvantitative indikasjoner enn bruk av strips (Vuori og Tse 2004:5; Tse 2007:5). Både ekstraksjonstid og forhold mellom tekstil og vann vil påvirke konsentrasjonen av hydrogen-ioner i løsningen og målingene ble utført etter retningslinjer publisert ved CCI (Tse 2007). To lerretstråder¹⁵ ble ekstrahert i 24 timer i destillert vann, nøytralisert med trietanolamin til pH 7. Målinger ble gjort i Horiba pH-meter, kalibrert til pH 4 og 7, etter 1 time og etter 24 timer. Problemer med metoden forbindes med at målingene ikke vil være representative for det faktiske materialet, kun ekstraktet, og dette avviket kan forsterkes dersom utførelsen ikke gjøres på bakgrunn av kontrollerte forhold. Punktvisse målinger vil dessuten ikke være gyldige for resten av strukturen (Tse 2007:2). Samtidig ga visuelle observasjoner grunn til å anta at tilstanden i lerretet er relativt ensartet og at resultatene derfor ville være gode indikatorer på den kjemiske nedbrytningen av lerretet.

Trådfoldetest

Å undersøke mekanisk styrke kan bidra til å vurdere hvorvidt det har forekommet en tretthet i materialene og gi en pekepinn på hvordan lerretet kan håndteres (France 2005:3). En trådfoldetest etter Oriola m.fl. (2011) ble derfor utført på to tråder fra brettekantene. Antall ganger en tråd kan brettes, brukes som utgangspunkt for å plassere dens tilstand i en kategori fra 1-4, som skal angi hvor mye håndtering lerretet tåler (2011:3). Når lerreter er nedbrutt, blir sjansene for strukturelle skader større (2011:1) og målinger av både pH og mekanisk styrke i tråder bidro til vurdering av styrke og kjemisk stabilitet. Fordelene ved å ta prøver fra originalmaterialet ble derfor ansett for å veie opp for ulempene.

Sveipelektronmikroskopi med energidispersiv røntgenanalysator (SEM-EDS)

Tverrsnitt T1 ble brukt til SEM-EDS med det formålet å kunne utdype forståelsen av såpedannelsene og identifisere elementinnhold i grunderingen.¹⁶ Ved SEM benyttes en stråle

¹⁵ Av hensyn til standardiseringer bør forholdet mellom prøvemateriale være 1g:50 mL (Vuori og Tse 2004:5). Til den horisontale prøven på 1,8 mg ble 0,09 mL destillert vann bruk. Til vertikal trådprøve på 1,6 mg ble 0,08 mL brukt.

¹⁶ Jeol 840 sveipelektronmikroskop med 20 kV og ulike forstørrelser ble brukt.

2. Metode

av elektroner for å «belyse» overflaten av prøven, og ved å registrere tilbakespredte, sekundære og/eller fluorescerende elektroner kan ulik informasjon fås. Tilbakespredte elektroner produserer et bilde i høy oppløsning som angir distribusjonen av elementer med utgangspunkt i atomvekt, basert på hvor mye kjemiske områder sprer elektronene (Stuart 2007:92). Det er dette som gjør teknikken godt egnet for å studere såpene; uorganiske områder med intakte pigmenter kan slik skilles fra områder med mer organiske karakterer hvor pigmenter har blitt oppløst og hvor såper er i ferd med å dannes (Keune 2005:123). Som ved bruk av røntgen vil elementer med høy atomvekt fremstå som hvite, mens de av lav atomvekt fremstår som sorte (Keune m.fl. 2011:696). I denne modusen ble det også tatt punktvis målinger for å analysere det kjemiske innholdet mer spesifikt ved å registrere også fluorescens (EDS). Prøven måtte dekket med karbon for å gjøre den mer elektronisk ledende; dette skulle spre elektronene mer og gi et bedre bilde. Av den grunn vil ikke snittet være tilgjengelig for undersøkelser i PLM, slik at uttaket av T1 i dette tilfellet var destruktivt. Registrering av sekundære elektroner gir oversikt over overflatemorfologien i en prøve, men dette ble ikke benyttet.

2.3 Avslutning

Metodene som har blitt presentert i dette kapittelet har alle blitt brukt fordi de har hjulpet med å forstå og begrunne maleriets tilstand, og dermed dannet grunnlag for å planlegge konserveringen. Flere analyseteknikker har ikke blitt brukt, delvis fordi det ikke har vært tilgjengelig, men først og fremst fordi det ikke har vært relevant for behandlingen. Der antagelser utover det generelle ikke har vært nødvendig, ga litteratur, statistisk sannsynlighet og maleteknikk gode bakgrunner for antagelser. For eksempel var det nok å plassere både bindemiddel og fenniss i generelle klasser, selv om gass-kromatografi og FTIR kunne blitt brukt for mer spesifikke analyser.

2. Methode

3 Kunsthistorisk og maleteknisk kontekst

Bildet er signert med navnet *Albrecht de Vries* og datoen 1908 (fig.9). Det har ikke lyktes å finne ut hvem kunstneren var og den øvrige kunstneriske produksjonen er derfor heller ikke kjent. Maleriet ble kjøpt i 2008 fra *Vendu Notarishuis* (eier 2015:pers.komm.) – et nederlandsk auksjonshus lokalisert i Rotterdam. Basert på dette og kunstnerens navn er bildet sannsynligvis av nederlandsk opprinnelse. På tross av manglende informasjon er det likevel flere aspekter ved den originale konteksten som kan utledes fra datoen og fra motiv- og materialundersøkelser. I stedet for å plassere maleriet i en lokal kontekst eller i sammenheng med resten av kunstnerens produksjon, skal det i det foreliggende settes i en portrett-tradisjon, delvis med et geografisk fokus og delvis med et historisk.

Motivbeskrivelse og portrett-tradisjonen

De Vries har avbildet en eldre kvinne, som opptar store deler av motivet og henvender seg mot betrakteren (fig. 2). Hun er enkelt, men pent kledd i en blå kappe over en brun kjole og hun har et tynt sjal over håret og skuldrene. Ansiktsuttrykket er alvorlig, men vennlig, og bærer samtidig et preg av noe tilbaketrukket. Fargepaletten er nøktern og - med unntak av karnasjonen og noen detaljer - stort sett preget av blå- og guloransje toner. Det er ingenting prangende over hverken bekleddingen, situasjonen eller damens uttrykk.

Portrettering har en lang tradisjon i kunsthistorien, og kan knyttes både til et behov for å huske og å bli husket, samtidig som det kan ha enten en personlig eller en offentlig dimensjon (Aymar 1967:1). Formålene har variert gjennom kunsthistorien, og likeens har de formale uttrykkene variert (Vaughan 1998:112). Portrettkunsten kan også knyttes til en dikotomi mellom en idealiserende eller realistisk fremstilling (Aymar 1967:9,11). Dette kapittelet vil være basert på generelle tendenser innen denne tradisjonen, og videre skal både likheter og avvik som fremstår som relevante trekkes frem.

I Nederland hadde portrettkunsten en sentral plass på 15- og 1600-tallet som et viktig statussymbol for et fremvoksende borgerskap (Ekkart 1985:81). Omfanget av tema varierte, og sosial status og kvaliteter som moderasjon og trofasthet ble gjerne vektlagt fremfor individuelle karakteristikk (Ekkart 1985:82). Modeller ble ofte avbildet gjennom detaljrike og objektive reproduksjoner, hvor studier av anatomi og former var sentralt (Aymar 1967:63).

3. Kunsthistorisk og maleteknisk kontekst

Senere eksempler fra Nederland viser likevel også til kunstnere som heller valgte å fremstille sitterens personlighet på mer intime måter (Ekkart 1985:89-90); Rembrandt har for eksempel malt en rekke portretter hvor mennesker er avbildet i innadvendte sinnstemninger, med fokus på det individuelle uttrykket i ansikt og øyne heller enn på å kommunisere en viss status (White 1984:54). I tillegg var bruken av lys, skygger og fine modelleringer, hos ham et mye brukt virkemiddel (Kleiner 2011:684). Begge disse kvalitetene kan ses i *Portrait of an Old Woman* fra 1654 (fig. 10). Også i de-Vries-maleriet er det noe tilbaketrukket over uttrykket som formidler en sinnstemning heller enn en status, og selv om effekten ikke er like dramatisk eller illusjonistisk som i Rembrandts portretter, er fine lysmodelleringer brukt i både hår, karnasjon og bekleddingen.

Kvinnen er avbildet på en nokså realistisk måte, hvor det som er karakteristisk for hennes utseende tilsynelatende har blitt etterlignet. Slike objektive reproduksjoner, som også var sentralt i 1600-tallets Nederland, står i kontrast til store deler av antikkens og klassisismens idealisering av mennesker. Dette, samt bekleddingen og alderen gir også utgangspunkt for å se bildet i sammenheng med Realismen som kunstretning. Denne kan karakteriseres ut ifra en vektlegging av det å avbilde hverdagslige motiver uten idealiserende filtre, og deler av motivkretsen inkluderte bønder, arbeidere eller kunstneres egne familiemedlemmer (Kleiner 2011: 798). Eksempelvis kan Courbet, en sentral person innenfor retningen, trekkes frem. I hans avbildning av Zélie Courbet kan det se ut som hun har blitt avbildet i et undrende øyeblikk i løpet av en alminnelig, typisk hverdags (fig. 11). De enkle klærne, alderdommen og den beskjedne paletten i de Vries-bildet kan slik passe inn i et kunstsyn hvor formålet ikke er å trekke linjer til offentlige idealer eller historiske og religiøse motiver, men til det nære, dagligdagse og private.

Samtidig som bildet kan plasseres inn i en lang historisk tidslinje, er det også delvis avvikende fra sin tid.¹⁷ Dateringen plasserer maleriet i en tid som var preget av mange brytninger med hensyn til maleteknikk og formale grep. For eksempel malte Matisse et portrett av Greta Moll i 1908 som er veldig ulikt de Vries-portrettet (fig. 12). Felles for modernismen i kunsten var fundamentalt nye formale måter for re-presentasjon av

¹⁷ Det bør imidlertid nevnes at kunsthistorie er noe som er konstruert og selektert, og hva ettertiden velger som betydningsfull representerer ikke nødvendigvis hva som faktisk var vanlig. Avbildningen er på den måten avvikende i forhold til hva som i ettertid har blitt fremhevet som mest betydningsfullt.

3. Kunsthistorisk og maleteknisk kontekst

virkeligheten heller enn re-produksjon av noe som observeres (Kleiner 2011:822). Det eksisterer altså en rekke variasjoner i hvordan fysisk likhet kunne gjengis, fra detaljert til stilisert, og dette kan knyttes både til kunstnerens formal-estetiske oppfatninger samt til eventuelle overordnede formål med avbildningen. Det er noe stilisert over fremstillingen i de Vries-bildet, men han har nok likevel vært mer opptatt av å anvende kunnskaper om anatomi, komposisjon og maleteknikk enn å fremstille subjektive tolkninger av virkeligheten. Tilsynelatende har det vært viktig å få frem et spesielt uttrykk, kombinert med en fysisk likhet.

Maleteknisk kontekst

I tråd med konvensjonell maleteknikk (Carlyle 2001:197) er opake farger brukt i lyse områder og mer transparente modellert inn i skyggelagte deler, før høylys og detaljer har blitt lagt inn avslutningsvis. Å skape en overbevisende illusjon var lenge ettertraktet og mange kunstnere på 1600-tallet hadde et rikt repertoar for å få dette til (van de Wetering 1997:170-171). Underliggende var forståelser for hvordan lys virker på materialer og viktige virkemidler for å skape både form og tekstur var kontrollerte nyanser i både farger, lys og skygger (1997:173;156). Samtidig produserte mange kunstnere, blant annet Rembrandt, langt mer teksturerte overflater (1997:158), blant annet ved bruk av pastos maling, synlige penselstrøk og tørre opake farger fremfor lasurer i skygger samt variasjoner i innhold av bindemiddel og fyllstoffer. I mange av disse maleriene var også fremstillingen av lys viktig, gjerne i form av en helhet i lys og rom, kalt *houding* (1997:150). De Vries' teknikk er mye mindre komplisert og flere aspekter av komposisjonen har et stilisert preg, spesielt øynene. Selv om våt i våt-modellering er brukt, er mange av skyggevirkningene – både i kappen og ansiktet - skapt ved å legge tynne strøk av tørre, opake farger, såkalt *scumbling* (Callen 2000:88). Maleriet har heller et ikke et veldig stort preg av tre dimensjoner som kan oppnås ved bruk av oljefarger, og både kappen og kjolen ser ganske flate ut. At bakgrunnsfarge ikke er lagt bak hele figuren bidrar til samme effekt, fordi grunderingen er synlig bak deler av sjalet. Samtidig har kunstneren trolig hatt kjennskap til hvordan former kan bygges opp ved å variere graden av opasitet og transparens. Bakgrunnen har et sfærisk uttrykk dannet gjennom hurtige penselstrøk, og kombinert med det flate uttrykket og bruken av *scumbling* har maleteknikken flere fellestrekk med mye impresjonistisk maleri, som i langt mindre grad enn i tradisjonell

3. Kunsthistorisk og maleteknisk kontekst

maleteknikk benyttet virkemidler for å skape rom (Callen 2000:88-89). Unntaket er vektleggingen av lysvirkninger som ikke har en stor plass i komposisjonen til de Vries.

4. Originale materialer

I det foreliggende skal forslag til maleriets originale materialer diskuteres, både av hensyn til dokumentasjon, men også for best å tilpasse videre behandling til disse. Dateringen plasserer bildet inn i en tid preget av mange utviklinger i produksjon av kunstnermaterialer. Denne utviklingen startet på midten av 1800-tallet og konsekvensene har i konserveringsfaget blitt sett i lys av de aldrings- og nedbrytningsfenomenene de har medført. Dette er først og fremst kartlagt innenfor en britisk kontekst, men fargehandelen på 1800-tallet var trolig intereuropeisk (Townsend og Burnstock 2009:14).

Blindrammen

Etter demontering av lerretet kunne det ses at det er omtrent like mange hull etter spikere i lerretet som i blindrammen (fig. 13), og det ble dermed antatt at denne er original. Den er en kvadratisk kileramme som består av fire lister satt sammen ved hjelp av et hull og tapp-system. Antageligvis er den laget av furu eller gran.¹⁸ Den måler omtrent 77×96 cm¹⁹ og det er ett kilehull i hvert hjørne. Tre av de originale foreligger. Den største finnes i øverste, venstre hjørne (fig. 15),²⁰ mens to mindre er slått inn i rammekonstruksjonen. Disse finnes i nederste, venstre hjørne og i øverste, høyre og er også tydelige på røntgenbildet (fig.16). Hver list har en bredde på 5,4 – 5,8 cm og lysåpningen er dermed 65,6 – 66,4 cm × 84,5 – 84,8 cm.

Rammen er grovt utformet og uten vulst. Listene har en tangensial utskjæring og det er relativt mye kvist i samtlige. Nedre og venstre, vertikale list har mer flask enn de andre. Sannsynligvis er disse tatt fra lenger inn mot kjernen av treet og vil derfor også være noe mer stabil enn de andre listene. Det er ingen spor etter verktøy, men blyantmerker kan ses flere steder – ingen av disse er derimot lesbare. Konstruksjonstypen er ikke uvanlig og har vært hyppig brukt siden 1700-tallet. Bruken av kiler knyttes til behovet for å kunne motvirke at lerreter blir slakere med tiden, fordi et lerret kan gjøres stramt på nytt ved å kile ut hjørnene (Kirsh og Levenson 2000:39). At den ikke har vulst er uvanlig fordi det var godt kjent fra slutten av 1800-tallet at slike forhøyninger er nødvendig for å unngå sprekker i fargelagene over de innerste kantene av listene (Buckley 2012:150).

¹⁸ Dette er basert på sammenligning med referanser fra Herbert Edlins utgivelse (1994) om treidentifikasjon (fig. 14) og på sannsynlighet; i følge Barbara Buckley (2012:148) har myke bartrær vært vanlige å bruke for blindrammer, spesielt gran.

¹⁹ Nøyaktige mål er 76,7 cm (nedre list), 77,3 cm (øvre list) × 95,8 (venstre list), 96 cm (høyre list).

²⁰ Alle noterte observasjoner er gjort fra den siden som vendte fra lerretet.

4. Originale materialer

Lerretsunderlag

Lerretet består av ett kvadratisk stykke tekstil og måler 99×80 cm inklusive brettekanter, på det bredeste (fig. 17). Det er vevd i en toskafsteteknikk, har tråder spunnet i en Z-retning og en gjennomsnittlig trådtetthet på 17 tråder per cm i både vertikal og horisontal retning (vedlegg 1). Det er ingen jarekanter til stede, så renning- og innslagsretning kan ikke bestemmes med sikkerhet. Ofte er det mer ujevn trådtetthet i innslaget fordi kraften på vevskjeen vil variere og dermed pakke disse sammen i både større eller mindre grad enn i renningen (van de Wetering 1997: 96,99). Vevingen ble studert gjennom lupe (7,5x), og selv om noen ujevnheter ble observert i øvre del, indikerer trådtellingen at det er vevd ganske jevnt (fig. 18).

Oppspenningsgirlandere kunne observeres både på røntgenopptaket og med det blotte øye, men disse er ikke veldig markante (fig. 19). Det antas at preparering av lerretet ble gjort i et større format, slik at det aktuelle lerretet kunne skjæres ut fra dette. Girlanderne kan likevel stamme fra første oppspenning (Young og Hibberd 2000:217) og de stemmer overens med spikerhull som antas å være fra denne. Original oppspenning ble gjort med små spikere, og avstandene mellom dem varierte fra kant til kant.²¹

Hamp (*Cannabis sativa*) er antagelig brukt i begge trådretningene (se vedlegg 2 om undersøkelser i PLM). Formen og leddene i celleveggene samt deformasjoner i morfologien underbygget at det i alle fall er en type bastfiber. De fire fibrene som ble studert i lengderetningen var innbyrdes nokså like, med tykkelser på 10-60 µm (tykkeste deler ble målt rundt leddene), flere deformasjoner samt grønne krystaller i større ansamlinger rundt strukturene (fig. 1a-4a, vedlegg 2). Det så også ut som om lumen var brede, men dette var vanskelig å vurdere da lengderetningen ble studert. I polarisert lys (fig. 1b-4b, vedlegg 2) viste alle prøvene et bredt spekter av farger når mikroskopglasset ble dreid, og de undergikk alle delvis slukking i krysspolarisert lys. Ut ifra sammenligninger med referanser ble både ramie, nestle og jute ekskludert som mulige alternativer. Tykkelsen på fibrene og på lumen var i samsvar med beskrivelser av hamp, i motsetning til lin som ofte har smalere lumen og er mer uniforme i bredden (Catling og Grayson 1998:73) (fig. 5-6, vedlegg 2). I lengderetning var lumenene tilsynelatende brede, i tillegg til at tykkelsen på fibrene og nærværet av

²¹ For eksempel var flere mellomrom på venstre brettekant nede i 3,5 cm, mens de i øverste kant lå på mellom 6,7,5 cm.

4. Originale materialer

krystaller²² også pekte mot hamp. Konturene av fibrenes tverrsnitt (fig 7-8, vedlegg 2) hadde varierende størrelser og form; både heksagonale, pentagonale og elliptiske former ble observert. Også disse variasjonene stemt med beskrivelser av hamp (1998: 22,73).

Hamp tilhører – sammen med lin, bomull og silke – majoriteten av malerilerreter det har vært vanlig å bruke, selv om lin har vært aller vanligst (Young 2012b:117). Bruken av hamp har ikke blitt registrert før på 1600-tallet, da i Frankrike og Italia - en bruk som fortsatte i Frankrike utover 17- og 1800-tallet (Vanderlip de Carbonel 1981). Selv om fibertypen er litt uvanlig er både vevemåten og trådtettheten ganske konvensjonell (Young 2012b:119). I England ble de fleste lerreter i perioden 18-1900 kjøpt ferdig oppspent og grundert, og kjøpere la antageligvis ikke mye tanke bak utvelgelsen av fibertyper i lerretet (Carlyle 2001:185). En gjennomgang av litteraturen²³ viser at det fantes en bred variasjon av hva som ble tilbudt av forhandlere av kunstnermaterialer, både med tanke på formater, fiberopprinnelse, vevinger, limseisinger og grunderinger. At akkurat hamp ble brukt i dette maleriet kan skyldes både tilgjengelighet og pris eller tilfeldigheter. Det meste av litteraturen som angår nedbrytning, behandling og ettervern har utgangspunkt i lin, men fordi det kjemiske innholdet i lin og hamp er svært likt²⁴ og fordi egenskaper også er knyttet til vevde tekstiler og til typen veving (Bilson 1996) ble denne litteraturen likevel anvendt.

Limseising

Gjennom arbeidsmikroskop (65 X) ble det observert en glansfull substans mellom trådene og mellom fibre som vitner om at lerretet har blitt limseiset (fig. 20). Å påføre et slikt lag har en lang tradisjon, begrunnet med at det skal lage en barriere mellom lerretet og korrosjonsfremkallende olje fra fargelagene, og samtidig unngå at grundering trenger

²² Slike ble observert i alle fire prøver og i referanseprøven på hamp, og kan være en viktig identitetsmarkør. Antageligvis består de av kalsium oksalater (CaC_2O_4) eller kalsium karbonat (CaCO_3) og ligger i gjenværende vev rundt selve fibre (Bergfjord og Holst 2010:1193). I artikkelen presenteres en fremgangsmåte for positiv identifisering, men denne har ikke blitt fulgt i dette tilfellet fordi endelig identifikasjon også ble gjort ut ifra andre markører.

²³ Denne inkluderer Leslie Carlyles *The artist's assistant* (2001:185-187, 447-449), Christina Youngs *History of fabric supports* (2012b) samt utgivelser som omhandler grunderinger, limseisinger og reksonstruksjoner (Witlox og Carlyle 2005; Carlyle m.fl 2008). Disse er basert på empiri innhentet fra en britisk kontekst, men sannsynligvis foregikk handel og distribusjon av materialer på tvers av europeiske landegrensener (van de Laar og Burnstock 1997:7).

²⁴ Krymping er til en viss grad relatert til fibertype (Bilson 1996:246). I hamp er det et litt større innhold av lignin og litt mindre av cellulose enn det er i lin. De har imidlertid lik tetthet og ganske like mekaniske egenskaper hva angår strekkfasthet og elastisitet (Wiener m.fl. 2003:58).

4. Originale materialer

gjennom til baksiden av lerretet (Hedley m.fl 1993:52). Det gir også en glatt overflate for påføring av grundering og gjør dermed prosessen mye enklere (Carlyle m.fl. 2008:112).

Grundering

Funksjonen til grunderinger er å gi et jevnt og tilstrekkelig absorberende²⁵ underlag for påføring av farger (Stols-Witlox 2012:162). En hvit grundering er synlig i brettekantene (fig. 21) og bak kvinnens transparente sjal. Belysning av brettekantene med UV-lys viste en stedvis gul-grønn fluorescens, hvilket ble tolket dit hen at grunderingen består av to lag med ulike pigmentinnhold. Dette ble bekreftet ved å studere et tverrsnitt av strukturen (vedlegg 9, prøve T1); nederste grunderingslag er semi-transparent med et gulskjær og et lite antall blå partikler på 2-6 µm, mens laget over er hvitere og tynnere.

XRF-målingene (vedlegg 8, måling 5 og 6) viste størst utslag på bly med mindre utslag på kalsium, sink og jern. Basert på fluorescensen (de la Rie 1982a:3) og XRF-målinger, ble det først antatt at nederste grunderingslag bestod av sink, mens elementkartlegging i EDS viste til et lag bestående av kalsium (vedlegg 10.2). Det ble også bekreftet at øverste lag består av bly, med noe barium og sink – trolig tilsatt sinkoksid og bariumsulfat for å akselerere tørking (Carlyle m.fl. 2008:115). I PLM kunne oransje-røde pigmentkorn på 2 µm observeres i begge snittene, hvilket kan være årsaken til at kadmium ble funnet i alle XRF-spektre.

Kalsiuminnholdet i nedre grunderingslag kan enten tyde på et lag av kritt (CaCO₃) eller av gips (CaSO₄). Siden middelalderen har kritt blitt brukt nord for alpene, mens gips ble brukt lengre sør, en variasjon som skyldes lokal tilgjengelighet (Stols-Witlox 2012:162, 168).

Kalsiuminnholdet tolkes som et krittlag, på bakgrunn av geografisk opprinnelse og litteraturen om kommersielt preparerte grunderinger hvor først og fremst krittgrunderinger nevnes. At dette laget i PLM har et gulskjær kan skyldes at det har blitt blandet med olje i stedet for lim (Carlyle m.fl 2008:113).²⁶ På grunn av stoffenes brytningsindekser har det vært vanligst å blande blyhvitt i olje og kritt i lim, fordi dette er mest egnet dersom et hvitt resultat ønskes (2008:120,121). I XRF-spekteret er utslagene for kalsium små sammenlignet med bly,

²⁵ Grunderingen bør være absorberende nok til at det oppstår en god vedheft mellom dette laget og fargelagene. Samtidig bør ikke bindemiddelet absorberes i så stor grad at det kan ha en korroderende effekt på lerretsfibrene. Avhengig av graden av absorbering kan også fargelagene få en mattere effekt enn ønskelig, selv om bruken av oljegrunderinger var ment blant annet for å beholde glansen i fargene (Pinna m.fl. 2009:13).

²⁶ Bindemiddelinholdet må imidlertid bekreftes av analyser, for eksempel FTIR.

4. Originale materialer

muligens fordi elementet i hovedsak finnes i det underste grunderingslaget og signalet dermed dempes av blylaget over (McGlinchey 2012:152).

At grunderingen går helt ut til endene av brettekantene antyder at lerretet ble preparert før oppspenning på maleriets blindramme – det kan for eksempel ha blitt skåret fra en rull av ferdigpreparert tekstil, hvilket var tilgjengelig hos mange forhandlere (Young 2012b:140). Grunderingen er påført tynt nok til at lerretsvevingen er synlig på forsiden. Oppskrifter fra Winsor & Newton viser til mye variasjon, og grunderinger kunne bestå av ett til fire lag med varierende tilsetninger av både faste stoffer og bindemidler i hver av disse (Carlyle m.fl. 2008:113), så til sammenligning er disse grunderingslagene både tynne og konvensjonelle. Blant kommersielt preparerte grunderinger har blyhvitt og olje likevel vært vanligst, gjerne kombinert med sinkhvitt eller kritt (Witlox og Carlyle 2005:524). Både bariumsulfat og sinkoksid har vært hyppig brukt som tørkestoffer (Carlyle m.fl. 2008:112).

Grundering av lerreter har blitt utført i en rekke varianter, men bruken av både blyhvitt og kritt har lange tradisjoner, og de første tilfellene dateres til 1500-tallet (Stols-Witlox 2012:168). Delvis oljebaserte grunderinger knyttes til økt bruk av lerreter som maleriunderlag; olje skulle gi mer fleksible strukturer som kunne rulles og samtidig gi en jevnere absorbering av oljemediet enn enkeltstående kritt/gips-grunderinger (2012:166-168). Å anvende spesifikke farger i grunderinger har vært vanlig fordi dette vil ha en effekt på tonaliteten til det ferdige bildet og fordi det muliggjør en sparsommelig maleteknikk (Hendy og Lucas 1968:266). Hvite grunderinger har tidvis vært foretrukket fordi mye av det innkommende lyset reflekteres, hvilket gir en lysstyrke til motivet, spesielt når transparente farger brukes (1968:267). På 1800-tallet ble det også hyppig anbefalt fordi det skulle bevare fargene i bilder bedre ettersom oljemediet mørknet (Carlyle 2001:177).

Tørkedeformasjoner

På tvers av alle fargeområder har det blitt dannet et nettverk av deformasjoner, som ligger i langstrakte forhøyninger, som vuller, i fargelagene og som trolig har opphav i grunderingen (fig. 22). Størrelsen på nettverket varierer mellom de ulike områdene; i den blå bakgrunnen er avstandene mellom dem ganske små (i øvre del danner de ikke et nettverk, men har i hovedsak vertikale retninger) (fig. 23), mens de er større i kappen og kjolen og størst i sjalet og karnasjonen. Nettverksformene er irregulære og i ulik geometri. Fenomenet er fraværende

4. Originale materialer

i alle ytterkanter – tilsynelatende i de områdene som har vært dekket av pynterammen (fig. 24). Det er også variasjoner i høydene og flere steder har såper migrert til overflaten (fig. 25-27). I PLM (Vedlegg 9, T2) kunne det observeres at deformasjoner har oppstått i alle lag. At nettverket ligger i alle fargeområder tyder også på at årsaken ligger i grunderingen.

Det er ukjent hvordan fenomenet har oppstått og det har ikke blitt funnet hverken beskrivelser eller forklaringer av noe lignende i konserveringslitteratur, men det er sannsynligvis knyttet til tørkingen av strukturen og at interne forhold har medført at en jevn film ikke har blitt dannet (nationalgallery.org.uk). Det *kan* være et resultat av en fet over mager-oppbygging (Carlyle 2001:201; Takei m.fl. 2014:4061).²⁷ Et malingslag som ikke er holdt fast av noe vil ekspandere ved økte spenninger og krympe når disse avtar (Berger og Russel 2000c:298). Slik krymping kan påvirke flere lag, også et stivere lag over et magrere. Dette skjer når det magrere laget under har vært utsatt for strekk i alle retninger, og jo større dette strekket er, desto mer krymping vil oppstå, også i stivere lag over (Takei m.fl. 2014:4063).²⁸ Teksturen er ulik *rynke*-fenomenet som av og til presenteres i konserveringslitteratur (Izzo m.fl. 2014:92), og kan heller beskrives som *rygger* eller *voller* (2014:4062).²⁹ Leslie Carlyle har funnet henvisninger til rynking fra 1800-tallet, hvor ulike årsaker har blitt beskrevet: at farger er tilsatt noe som tørker i en annen hastighet enn resten av innholdet, fordi det kan medføre ulike hastigheter på tørking innad i et lag (2001:133); separering av olje og pigment, hvor oljen beveges mot overflaten (2001:153); en fet over mager-påføring (2001:201) eller varme (2001:213). Noe lignende har blitt observert ved National Gallery, men ikke i form at nettverk. Også her er forklaringen ulike hastigheter på tørkingen av lag; at det øverste laget har tørket først, eller at de relative mengdene av bindemiddel eller tilsetningsstoffer har påvirket hvor kompatible de ulike lagene er (nationalgallery.org.uk). Når fet påføres over mager er det imidlertid langt vanligere at det oppstår tørkekrakeleringer, så det antas at mekanismene bak vollene er noe annerledes.

Hos Takei m.fl. (2014:4063) skilles det mellom rynker og voller på bakgrunn av at førstnevnte er mer kompakt (fig.28). Det er også den mer kompakte rynkingen som er henvist

²⁷ Altså at et lag som er tykt eller rikt på bindemiddel er underlag for et lag som er tynnere eller har lavere andel av bindemiddel.

²⁸ Selv om det er uklart hvor mye mer strekk som må til, er det antagelig bare så vidt over det strekket som danner rynker (Takei m.fl. 2014:4062). Forskingen til Takei m.fl. er utført på viskoelastisk materiale med liten stivhet (elastomerer) (2014:4061).

²⁹ Oversatt fra «ridges».

4. Originale materialer

til hos Izzo m.fl. (2014:92). Hva Carlyles kilder henviser til er ikke kjent. Rynker kan imidlertid være et forstadium til oppkomsten av voller, fordi større grader av krymping enn det som skal til for å danne rynker kan medføre at noen av toppene øker i høyde, mens de resterende flates ut. Økningen i høyde er opphavet til vollene, som spres utover og danner et nettverk (Takei m.fl. 2014:4063). Hvor tett nettverket blir, vil også være avhengig av mengden krymping (2014:4064).^{30 31} Det kan altså hende at øvrige lag har tørket raskere enn lag under (jf. Carlyle 2001:201), for eksempel kan grunderingen ha vært mer oljeinnholdig enn fargene. Moderne blyhvitt er finere revet og trenger ofte dobbelt oljeinnhold enn håndrevet blyhvitt (Keune m.fl 2011:698). At det har oppstått i alle fargelag kan også peke mot at grunderingen har vært gjennom belastninger i alle retninger som har gjort at de har krympet med enn vanlig, som beskrevet av Takei m.fl. (2014). Det har som nevnt ikke vært mulig å finne beskrivelser av et slikt omfang av fenomenet i annen konserveringslitteratur, så det er også ukjent hvor uvanlig det er.

Undertegninger

Ingen undertegninger har blitt observert, hverken i synlig lys eller i infrarødt lys (fig.6). Det kan likevel ikke utelukkes fordi IR-strålene som ble brukt for fotografering kan ha hatt for lav intensitet og fordi eventuelle tegninger kan ha vært gjort med et medium som er opake for IR-stråler i denne regionen.

Fargelag: Teknikk og materialbruk

Motivet måler 96×77 cm og bindemiddelet er visuelt vurdert som olje fordi den lange tørketiden muliggjør modelleringene som er utført (Stulik 2000: 24).³² Mediet er godt egnet for avbildning av realistiske motiver, og årstallet i signaturen (1908) tilsier at maleriet kan være malt med oljefarger fra tube (Stulik 2000:15-16). Dette kan ha hatt flere implikasjoner for kunstneren; en enklere arbeidsprosess fordi tiden ikke har gått med på å rive pigmenter og

³⁰ At deformasjonene har vertikale retninger og ikke danner noe nettverk i øvre del av den blå bakgrunnen kan dermed skyldes at kreftene ikke har vært store nok her. Da skulle det imidlertid vært mulig å se innledende rynker i stedet, så det kan også skyldes at deler av nettverket har blitt rensset vekk tidligere.

³¹ I boken *Paint Film Defects* beskrives det hvordan løsemidler, for eksempel i en ferniss, kan danne deformasjoner i fargelag som er eller har vært sensitive for løsemidler, både når ferske og etter noe aldring (Hess 1979:86). Dette kunne forklart hvorfor fenomenet i dette maleriet slutter hvor falsen på pynterammen har fordi sekundær ferniss trolig har blitt påført mens maleriet har vært montert i ramme. I boken knyttes fenomenet imidlertid til alkydmaling.

³² Forekomsten av metallsåper bekrefter dessuten at olje er brukt, fordi fettsyrer inngår i reaksjonen (Plahter 1999:67; van Loon 2008:64).

4. Originale materialer

blande farger, i tillegg til at kommersielt produserte kunstnerfarger kunne ha varierende innhold av oljer, harpikser, voks og andre tilsetningsstoffer samt varierende kvalitet (Carlyle 2001:151-152). Innhold og håndteringsegenskaper kunne være uforutsigbare, så ofte måtte kunstnere selv tilsette materialer i tillegg til det som ble tilsatt ved produksjonen (2001:154).³³ At kvaliteten kunne være uforutsigbar er tydelig i dette maleriet på grunn av vollene i grunderingen og fargelagene.

Bruken av linolje har gjennom historien vært svært vanlig fordi den gir en tilfredsstillende malefilm og fordi den tørker relativt raskt (Carlyle 2001:23-26). Hvilken olje som er brukt av de Vries kan best vurderes gjennom analyser, men statistisk sett er linolje sannsynlig. En lysere olje som valnøtt- eller valmueolje kan likevel ha blitt brukt i de blå fargene, fordi disse ikke vil bli like gule som linolje ved aldring og derfor vil bevare fargene bedre. Terpentin eller andre tilsetningsstoffer kan ha blitt tilsatt ved fremstillingen for å endre viskositet og andre håndteringsegenskaper (2001:23-26).

I to ulike områder har tørkekrakeleringer oppstått. Slike følger av belastninger innad i oljefilmen mens den tørker, som ikke absorberes av et underliggende og stivere lag (Keck 1969:13). En vanlig årsak er dermed at farger påføres et lag som er rikt på bindemiddel, og at plastiske endringer som oppstår ved tørking, påvirker mer hurtigtørkende lag over (1969:13). Dette har skjedd i to områder, begge bestående av brunt i det øverste laget, og finnes på kvinnens hals (fig. 29) og i dusken på sjalet (fig. 30). Under brunfargen på halsen kan en lysere rødbrun farge observeres.³⁴ Breddene varierer, men de er gjennomgående spisse i endene og antageligvis avrundet i profil- en vanlig form for slike krakeleringer. Dette skyldes at bruddene er gradvise og plastiske og dermed vil være tynnere i endene (1969:15).

Fargestrukturer

Fargeområder er definert på bakgrunn av mulig pigmentinnhold og lagvis oppbygning. De Vries har anvendt flest blåtoner, samt oransjetoner, jordfarger og blyhvitt. Grønt er ikke brukt

³³ Også Townsend m.fl. (1995) har redegjort for hvordan fargehandlere tilsatte stoffer som enten hadde en nytte eller som først og fremst økte pengeverdien på varen, hvordan dette stadig ble endret samt hvordan navn på varer ikke nødvendigvis stemte overens med det faktiske innholdet.

³⁴ At fenomenet er knyttet til to lignende farger, kan tyde på at det er bruken av denne som har vært problematisk, ikke oljeinnholdet i nedre lag. Dette kan tolkes dit hen at fargelagene består av et pigment som trenger en del olje. Det at hvitt ikke er brukt i stort omfang her, kan også knyttes til formasjonene fordi lavt innhold av pigment i forhold til medium gir mer bevegelighet i malingsfilmer (Keck 1969:16).

4. Originale materialer

og gult og rødt er brukt i liten grad. Pigmentinnholdet er i hovedsak vurdert ut ifra XRF-målinger (vedlegg 8), røntgen- og FFIR-opptak samt ut fra relevant litteratur. Tverrsnitt har blitt undersøkt fra blå fargeområder, hvorav ett av disse også har blitt brukt for SEM-EDS (vedlegg 9 og 10). En tabell med oversikt over strukturene finnes i vedlegg 11. Trolig er omrisset av damen tegnet opp først, og deretter en blå bakgrunn i ulike valører. Det er ikke lagt bakgrunnsfarge bak deler av sjalet, så den hvite grunderingen skinner tydelig gjennom (fig. 31). Deretter er kjolen og ansiktet malt, og til slutt kappe og sjal. Ut fra røntgenbildet ser det ikke ut til at det er gjort noen endringer i motivet (fig. 8). Teknikken vitner om ulike måter å manipulere fargene på: i bakgrunnen ser de ut til å være tynt påført samtidig som de er matte, andre steder er de tykkere påført og det er også benyttet noen lasurer. Som grunderingen, er også fargene påført i tynne lag, og det er mulig å se lerretsvevingen fra forsiden.

Blå strukturer:

Det er to blå fargeområder i maleriet: bakgrunnen (0201 i tabellen) og kappen (0202). I 0201 er to lag av blått stedvis lagt over hverandre vått-i-vått. I brettekantene kan de to lagene ses separert. Den nederste fargen er lagt over store deler av lerretsarealet, med unntak av et lite område bak kvinnens hode og deler av sjalet. Den andre blå fargen er lysere og påført i den øverste delen av motivet, med graderte nyanser nedover, til den avsluttes omtrent i høyde med skuldrene. Innimellom kan iblandede penselstrøk i lys siennafarge også ses. Disse er påført ganske hurtig og med en relativt bred pensel - en stil som ligner en impresjonistisk alla prima-teknikk (Callen 2000:91) og resultatet er en sfærisk effekt, heller enn en illusjon av rom. XRF-målinger viste størst utslag for bly, kalsium og sink, samt små utslag for barium og kadmium (vedlegg 8, måling 1, 2 og 7).³⁵ I FFIR fremstår bakgrunnen som mørk med et blå-fiolett skjær (fig. 7). XRF-målingene stemmer ikke overens med foreslåtte pigmenter for en slik falskfarge i tabellen til Moon m.fl. over FFIR-standarder (1992:49). Pigmentene som ble observert i tverrsnitt (vedlegg 9, T1) ligner syntetisk (fransk) ultramarin ($\text{Na}_7\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_3$), som beskrevet i litteraturen (Plesters 1993:57), selv om partikkelstørrelsen tilsynelatende er noe større og mer ujevn enn beskrevet her. Også kartlegging i EDS (vedlegg 10.3) gav

³⁵ De to sistnevnte er veldig vanlig å finne i blå pigmenter, men ble imidlertid også funnet i de to målingene gjort av grunderingen.

4. Originale materialer

bakgrunn for å anta at ultramarin er brukt. Den syntetiske varianten av dette pigmentet var et billigere alternativ til naturlig ultramarin og produsert fra 1830-tallet (1993:56).

Det andre blå området (0202) utgjør kappen og består av et annet pigment, basert på utseendet i falskfarge (fig.7). Her er det gjort flere nyanserte modelleringer vått-i-vått for å lage draperiene i kledet. Samtidig er ikke disse så store at dybdeillusjonen har blitt veldig markant (fig. 32). En lys blåfarge og en sortfarge er lagt i bunn, før blyhvitt er lagt over det blå og modellert inn. Penselstrøkene er stedvis raskt utført, andre steder lengre og lagt langs formene. Linningen er malt ved å legge en blå strek i bunn og tråder i korte streker av hvitt og sort. Overlapping av XRF-spektrene for de blå fargeområdene antyder at det er brukt like pigmenter i disse. De ser derimot ulike ut i FFIR, hvilket skal bety at de reflekterer IR-stråler på ulike måter. Basert på FFIR-standarder (Moon m.fl. 1992:49) kan det antas at kappen består av indigo eller ultramarin. Pigmentene i tverrsnittet ligner også ultramarin. Om denne er iblandet en annen farge, som indigo, i bakgrunnen kan ulike konsentrasjoner være årsaken til det annerledes utseendet i FFIR (1992:45). Flere pigmenter utelukkes, som kobolt-, jern- eller kobberfarger (vedlegg 8, måling 1-2, 7 og 12-15). I røntgenbildet er områdene preget av varierende absorbering av røntgenstråler, hvor blyhvitt og siennafargen sannsynligvis bidrar til mye av dette (fig.8). At mye ikke absorberes (og derfor heller ikke gir fluorescerende signaler i XRF), tolkes dit hen at det er brukt pigmenter av lav atomvekt. Også dette gjør indigo eller ultramarin til sannsynlige kandidater.³⁶

Gul struktur:

Dusken på kvinnens kappe (0401) er malt over draperiet i sjalet og består av én gulfarge påført i ulike tykkelser. Ved å variere mengden maling på penselen har tynne strøk dannet kontraster til tykkere, med den kombinerte effekten at lys og skyggevirksomheter danner illusjonen av en tredje dimensjon. I de mest markante høylysene er hvitt tilsynelatende også iblandet. XRF-spekteret viser i hovedsak til jern, men også noe bly som kan tilskrives høylysene. I tillegg er det blitt bruk en brun farge for skyggelegging. Overlapping av XRF-spektre for disse viser få ulikheter mellom dem (måling 16-17). Antageligvis er begge mineralpigmenter med jernoksider. Oker, umbra og brent sienna forekommer i ulike nyanser

³⁶ Begge består av elementer hvor ingen har atomvekt over 16. Dette er i motsetning til andre blåfarger som inneholder tyngre elementer som kobber, kobolt eller jern som kan indikere henholdsvis azuritt, smalt eller prøysserblå (Scweppe 1997:81).

4. Originale materialer

avhengig av jerninnholdet, og umbra gir vanligvis mørkest farger (Helwig 2007:45). Dette er pigmenter med gode dekkevner og holdbarhet (2007:54,55).

Gul-røde strukturer:

Sjalet utgjør de neste fem strukturene, definert som gul-røde i tabellen (0501-0505). Struktur 0501 består i hovedsak av lasurer, ispedd tykkere penselstrøk for å danne tekstur i kledet. Underst ligger et tynt lag av en gul-rød farge påført over håret. Over dette er brunt og hvitt lagt vått-på-tørt og delvis blandet i hverandre. Punktvis påføringer av hvitt og rødt danner blomstermønstre og en tynn og stump gjenstand, som enden på en pensel, er brukt for å skrape konturer. Fargen kan i utgangspunktet ha vært tykk før den ble tynnet ut for å danne lasureffekten. Dette kan ses hvor penselenden er brukt fordi malingen her er mer pastos.

Struktur 0502 er lagt rett over grunderingen. Utslaget i XRF- var nokså like for resten av maleriet, med unntak av noe høyere utslag for jern (dog ikke like høyt som i struktur 0401) (måling 11). I røntgen er fargen sort, hvilket gir bakgrunn for å anta at et organisk fargestoff er brukt. Basert på gul FFIR-farge foreslås oransje alizarin i tabellen til Moon.fl. (1992:50). Dette fargestoffet ekstraheres fra krapp og kan festes til ulike uorganiske underlag, for eksempel jern (Schweppe og Winter 1997:109,131). En rekke syntetiske oransje lakkpigmenter var i tillegg på det britiske markedet (Eastough m.fl 2008:288, 251, 333). Denne delen av sjalet er lagt like over grunderingen og er derfor ganske lys. De siste strukturene i sjalet (0503, 0504 og 0505) er malt på enklere måter enn de øvrige, men er ellers innbyrdes ganske like. De er lagt over ulike deler av motivet (kappe og bakgrunn) og det er noen variasjoner i hvor mye hvitt som er tilsatt, avhengig av om motivet i disse delene er skyggelagt eller ikke. Jo mørkere de er, desto mørkere er de også i røntgenradiografiet.

Brun struktur (0801):

Denne utgjøres av kjolen og har minimalt med nyanser. De som finnes går fra sort til en svakt lysere brun nyanse. Det er denne som får strukturen til å se brunaktig ut på avstand. Et høyt innhold av kadmium og noe høyere innhold av kalsium skiller spektrene fra andre områder (måling 18 og 19).

Karnasjon (0901):

XRF-målingene viste i hovedsak utslag som kan stamme fra grunderingen (måling 9 og 10), selv om det kan være mer jern tilstede i denne strukturen. I så fall kan en okerfarge ha blitt

4. Originale materialer

brukt også her. Målingen ble tatt i et område av kinnet som er rødlig, men det ble ikke funnet elementer som kan identifisere rødfargen. I FFIR er denne gul, og det er også damens lepper. I følge Moon m.fl vil de fleste røde pigmenter vise til en gul falskfarge (1992:45). Området er malt ved å legge en lys farge med mye blyhvitt i bunn, og så vått-på-tørt modellere inn fargenyanser, som umbra, rødt og blått. Over dette er skygger lagt i lasurer og i strøk med tørr maling, vått-på-tørt. Lite modellering er gjort av øynene, som har et stilisert preg. Relativt mye kalsium ble funnet i sortfargen i XRF (måling 4 og 8), hvilket kan peke mot elfenbenssort selv om det da også burde vært fosfor til stede (Winter og West FitzHugh 2007:26).

Hvite strukturer:

Struktur 1000 utgjør damens hår. En blå farge er lagt underst og hvitt deretter modellert inn mens vått. En tørr pensel kan så ha blitt brukt for å dra mørke farger over i lyse i tynne, lette strøk. Dette har dannet teksturen i håret. I brosjen i halsen (struktur 1001) er et sort rektangel underlag for hvite detaljer. Disse har blitt utført i to lag: først ganske tynt slik at hvitt blandes i sort å danne grått, deretter hvitt vått-på-tørt for høylys.

Ferniss

Fernisering av oljemalerier har en nokså lang tradisjon, begrunnet med en forbedring av utseendet og en beskyttende funksjon (Phenix og Townsend 2012:252). Mange brøt med denne tradisjonen tidlig på 1900-tallet, delvis fordi fernisslag etter blir gule og delvis av andre kunstneriske hensyn (Callen 1994); for de fleste avant-garde-kunstnere var det å avstå fra å fernissere en erklært avstand fra den tradisjonelle akademikunsten som de Vries-bildet kan plasseres i. I en slik tradisjon ville fernisering fremdeles vært vanlig (Phenix og Townsend 2012:260). Langs opptørkingsdeformasjonene og under fernisslagene som ble rensset vekk under denne behandlingen lå rester av en brun ferniss. Dette kan være rester av den originale fernissen som ikke har blitt fjernet ved første fernissrensing. Denne kan ha bestått av en blanding av en harpiks som kopal, dammar eller mastikk og et løsemiddel (jf. 2012:259).

5. Behandlingshistorikk og sekundære materialer

I dette kapittelet vil det bli redegjort for behandlingene utført før bildet ankom studentatelieret. Maleriets eier er selv malerikonservator og utførte i 2009 enkelte inngrep. Disse skal beskrives, sammen med de som er av ukjent opprinnelse. Maleriet har siden 2009 vært oppbevart i ulike omgivelser og klimaer (eier 2015:pers.komm).

Blindrammen

Flere spikerhull etter tidligere oppspenninger er til stede i rammeverket (fig.33). Den er også skrevet på med blyant. Mye av dette er uleselig, men på den siden som har vært inn mot lerretet kan tall fra 1-4 leses (fig. 34). Dersom listene har blitt montert fra hverandre, kan dette ha blitt gjort for å sørge for at de senere ble satt sammen riktig. På samme side har noe hvitt blitt sølt på den høyre listen, trolig kritt (fig. 34). I nederste, høyre hjørne er en sekundær kile satt inn (fig. 34). Den er større enn de andre og består av et lysere tre, muligens bøk (jf. Edlin 1994). Fordi disse skal muliggjøre oppstramming av slake lerreter er de ofte gjort i et hardere treverk som tåler kraftige slag, og bøk er godt egnet til dette (Buckley 2012:149). I 2009 ble blindrammen kilt ut, med det resultat at den var 6-8 cm større enn brettekantene i lerretet.

Lerret

Demontering og frakt

Maleriet har tidligere blitt demontert fra blindrammen og rullet sammen, muligens for å fraktes. Det har blitt rullet i horisontal retning, sannsynligvis ganske stramt og med motivet inn. Dette baseres på tette, horisontale krakeleringer i fargelagene (fig. 35) med mellomrom på 0,7 til 1 cm. Oljegrunderinger ble tatt i bruk for at grunderte lerreter skulle tåle dette, men likevel har trolig også grunderingen sprukket opp. På baksiden av lerretet har omtrentlig størrelse på blindrammen blitt markert med blyant. Dette kan ha blitt gjort av hensyn til en remontering.

Sekundære oppspenninger

Oppspenningskantene bærer preg av tre ulike oppspenninger (fig. 36). At lerretet har blitt spent opp akkurat tre ganger antas fordi flere av hullene ligger siden av hverandre slik at det dannes triangler. Basert på størrelsen på hullene har tidligere spikere trolig hatt mindre diametre enn de seneste. I øvre og venstre kant har gamle spikerhull blitt brukt på nytt. Her

5. Behandlingshistorikk og sekundære materialer

har både tidligere og senere spikre blitt slått inn påfallende langt ut mot kanten³⁷, mens de på nedre og venstre kant var slått inn lenger inn mot midten (fig 37). Gjennomsnittlige avstander mellom hullene var varierende, med minst avstander i nedre og venstre kant. I hjørnene manglet spikre på alle sider, utenom på venstre brettekant (fig. 38).

Riftreparasjoner

Eier reparerte i 2009 flere rifter i lerretet. De kan i hovedsak lokaliseres til øverste del av motivet, og en fullstendig oversikt, samt beskrivelser finnes i vedlegg 6. Fysiske krefter, som harde slag eller støt, har trolig blitt påført maleriet, og siden tråder ikke er elastiske nok til å motstå plutselige belastninger har brudd oppstått. Bilder fra eier, tatt før reparasjonene viste variasjoner i hvilke sider av lerretet krefter har blitt påført fra. Områdene rundt ble også planert i 2009, så dette var mindre tydelig da denne behandlingen ble startet. Reparasjonene er gjort ved å benytte tråder fra brettekanten til å lage trådbroer, og disse er festet med polyamid tekstilsveispulver og varmenål (eier 2015:pers. komm.).

Fargelag

Overmaling

To overmalinger ble avdekket. Den øverste (O2) var synlig med det blotte øye (fig, 39) og i UV-lys, mens den underste (O1) lå under denne og ble oppdaget under fernissrensingen. De var grovt utførte og deler av originalfargene hadde blitt tildekt. De var også mye mørkere enn disse, men dette kan skyldes at den har mørknet over tid (Bomford 1994:34, 35). Under fernissrensingen kom det frem at O2 lå under de to øverste fernisslagene. Den var synlig under UV-belysning, men ikke på røntgenopptaket. Dette skyldes nok at den ble utført i et materiale som var nyere enn de originale fargene; fargelag kan ha ulik fluorescens avhengig av aldring og pigmentinnhold, hvilket er opphavet til forskjellen (MacBeth 2012:295). At den ikke er synlig i røntgen antyder et tynt lag som ikke bestod av røntgenabsorberende pigmenter. Formålet har sannsynligvis vært en rask forbedring, uten hensyn til originalfargene eller bildets estetiske integritet. At den var mørk kan også skyldes mørkning over tid. Da de ble rensset vekk ble en nokså medtatt original overflate avdekt.

³⁷ Også oppspenningsgirlandere antyder at spikerhullene stammer fra den opprinnelige oppspenningen, selv om de er satt ganske langt ut.

Sekundære fernisser og tidligere rensinger³⁸

Tre sekundære fernisslag ble identifisert og det antas at maleriet har blitt rensset i alle fall to ganger tidligere. Ved første fernissrensing har trolig den originale fernissen (F1) blitt rensset vekk. Tilsynelatende har hele laget blitt fjernet - en såkalt total rensing. Rester av ferniss har da blitt liggende igjen langsmed opptørkingsdeformasjonene i grundering- og fargelag. Disse er brune, muligens på grunn av aldring. Andre fernissrensing (av F3) har trolig vært utført selektivt, med fokus på ansiktet, den blå kappen og den lyse delen av bakgrunnen i nedre, venstre hjørne. Dette er basert på at mer misfarget ferniss ble rensset vekk fra store deler av bakgrunnen. At lysere deler har blitt rensset er ikke usannsynlig fordi gulningen av ferniss vil påvirke de lyse og blå fargeområdene mest. Fargene i kappen bærer preg av slitasje som kan skyldes at den mekaniske bearbeidelsen ved rensingen var lite skånsom. I tillegg ser det ut til at tørkedeforrasjonene har blitt rensset vekk i øvre del av maleriet, fordi det ikke lenger dannes et nettverk her. Dessuten kunne hvite spor etter det som trolig har vært slike rygger enkelte steder observeres gjennom mikroskop. I UV-lys er samme område preget av en lysere fluorescens, hvilket også kan tyde på at dette området har blitt rensset.

At minst ett fernisslag var sekundært kunne også begrunnes ut fra nærværet av mørke linjer på baksiden av lerretet (fig. 40). Disse må ha blitt forårsaket av noe flytende som har seget gjennom krakeleringer i strukturen. Alle fernisslag ble trolig laget av en naturlig harpiks, basert på en karakteristisk grønn fluorescensen under UV-belysning (MacBeth 2012:295). At F4 er lagt like over F3 kan ha blitt gjort for å mette denne eller gi jevnere glans (Samet 1998:4). Visuelle observasjoner tilsa at det underste fernisslaget (F2) gikk ut til brettekantene, mens de øverste (F3 og F4) sluttet ca én cm fra hver brettekant. Dette antyder påføring mens bildet var montert i pynterammen. Maleriets eier utførte i 2009 renssetester i noen områder (fig. 41) samt rensing av et større område i bakgrunnen og karnasjonen. Dette ble sannsynligvis gjort med en blanding av isopropanol og white spirit i et 3:1-forhold eller etanol og aceton i et 2:1- eller 3:1-forhold (eier, 2015:pers.komm.). Lag F2 var også mye mindre misfarget enn F3 og F4, noe som først kunne observeres i en av renssetestene utført av maleriets eier. Her ble blå områder avdekket og tilstedeværelsen av ferniss ble vurdert ut fra

³⁸ Oversikt over fernisslag og overmalinger finnes i vedlegg 15.

5. Behandlingshistorikk og sekundære materialer

en glans i overflaten samt belysning med UV-lys. F3 var mest misfarget noe som trolig også var bakgrunnen for at denne ble renset selektivt.

Oppsummerende

Maleriet bar preg av tidligere behandlinger, men ikke i en veldig stor grad. Flere av materialene som har blitt brukt innfrir ikke til samtidens krav til aldringsegenskaper eller påføring, hvilket kan illustreres ved den gulnede fernissen og overmalingen. Tilgjengeligheten til materialer kan ha vært en begrensende faktor (Horie 1987:8). Det kan også nevnes at maleriet ikke har blitt dublert, noe som er uvanlig med tanke på den historien slike behandlinger har. Sammen med fernissrensing (Sutherland 2001:1) er det nok, historisk sett, den vanligste behandlingsformen for lerretsmalerier. Det er svært vanlig at malerier har blitt dublert, enten for å reparere skader i strukturen eller som et forbyggende tiltak (Young og Ackroyd 2001:85).

6. Tilstand i 2015

Blindramme

Blindrammen var ikke tilfredsstillende som underlag for malerilerretet av flere årsaker: Den var fordreid, slik at øverste, venstre hjørne lå bak lerretsplanet og mangelen på vulst ville medført belastninger og krakeleringer hvor fargelagene ligger over listene. Konstruksjonen i hjørnene var svake slik at lette bevegelser kunne endre vinklene, og i øverste høyre hjørne var treverket i den horisontale slissen utvidet slik at listene lett kunne tas fra hverandre (fig. 42). Tykkelsene på listene var ujevne og kombinert med at rammen var fordreid, ville den ikke gitt en jevn strekk ved en ny oppspenning, hvilket er av stor betydning når lerreter skal spennes opp (Berger og Russell 2000d:250). Treverket bar også preg av mange spikerhull. Den var også oppfliset flere steder og treverket hadde mørknet en del på baksiden, mens delen som lå inn mot lerretet var langt lysere.

Lerret

Tekstilet er nedbrutt, noe som først og fremst var tydelig fordi det er lite fleksibelt og gult, og senere ble bekreftet gjennom pH-målinger (vedlegg 4) og en trådfoldetest.³⁹ Dette knyttes til celluloseinnholdet i hampen og skyldes sannsynligvis eksponering for både lys, forurensende stoffer og svingninger i RF (Rizzo og Burnstock 2003:49). De to førstnevnte medfører kjemiske endringer, og tilskrives oksidasjonsprosesser og syrekatalysert hydrolyse. Oksidering skjer ved at karboksylsyregrupper dannes, og er en prosess som kun kan minskes, med det resultatet at lerretet blir surt (2003:50). Hydrolyse igangsettes enten ved kontakt med H₂SO₄ (et oksidasjonsprodukt av luftbåren SO₂), av oksidasjonsprodukter i lerretet eller fukt, og medfører brudd i cellulosestrukturen og tap av fleksibilitet (Hackney og Ernst 1994:224; Rizzo og Burnstock 2003:49). Fordi hydrolyse katalyseres av sure produkter, vil den gå raskere desto surere lerretet er (Strlić og Kolar 2005:34). Spesielt hamp kan ha en tendens til å bli surt, og det er derfor ikke uvanlig med pH-verdier rundt 3 og 4 (Hackney 2004:9).

Lys er i hovedsak katalyserende og akselererende (Hackney og Hedley 1993b:63). Frie radikaler dannes ved absorbering av lys, og fordi disse kan reagere videre med andre

³⁹ Gjennomsnittlig pH var 5,5, mens begge trådene ble gitt verdi 5 (av 10). Dette plasserer lerretet i kategori 3, hvor det fastslås at oppspenning kan gjøres på nytt uten fare for at det vil revne, men at dette bør gjøres forsiktig (Oriola m.fl 2011:5).

6. Tilstand

komponenter vil forholdene fremdeles kunne ha en innvirkning når lyskilden fjernes. Selv om eksponeringen stanses (for eksempel ved montering i pynteramme med bakplate) vil nedbrytningen altså kunne fortsette, spesielt under varme forhold (Hackney og Hedley 1993a:73; Hackney og Ernst 1994:224). Brettkantene er mer fleksible enn resten av lerretet, noe som kan skyldes at disse har blitt beskyttet mot nedbrytningsfaktorer av pynterammen.

Sannsynligvis har lerretet også en omfattende mekanisk historie som har hatt innvirkning på dets tilstand. Oppspenningen var utilstrekkelig og deformasjoner i lerretsplanet hadde oppstått i hjørnene, rundt rifter og i form av bølger langs de vertikale listene (fig. 43). Bulker i hjørner skyldes ofte ujevne stressfordelinger med påfølgende bevegelser i fargelag etter en utkilning av blindrammen (Berger og Russell 2000b:255). Selv om lerretet var relativt stramt, var oppspenningen utilstrekkelig da hjørnene på lerretet ikke lenger var festet til blindrammen.

Et oppspent tekstil er et elastisk og motstandsdyktig materiale og godt egnet som underlag for maleri - så lenge oppspenningen er tilstrekkelig og lerretet er plant. Eksponering for høye nivåer av RF samt stadige stramminger vil derimot medføre en permanent forlengelse av trådene slik at lerretet blir slakere (Berger og Russell 1990b:49-51)⁴⁰. Et lerret uten tilstrekkelige spenninger har mistet sin motstand mot deformasjoner (også kalt stivhet eller elastisk modus), hvilket er av betydning fordi et slakt lerret ikke kan absorbere stress som oppstår i fargelagene. Kombinert med andre typer deformasjoner (som de nevnt i forrige avsnitt) kan slike skader medføre at en større grad av bevegelse oppstår i grundering og fargelag - noe som ofte resulterer i sprekkdannelser (Berger og Russell 1990:49-51). Selv om lerretet ikke var veldig slakt, er det mulig at tidligere utkilinger og oppspenninger har blitt gjort fordi det har vært nettopp det.

Svingninger i RF påvirker ikke bare vevingen; også de individuelle trådene vil utsettes for strukturelle belastninger (France 2005:8). De mekaniske egenskapene endres dermed og trådenes strekkfasthet og fleksibilitet minskes (France 2005:4). Selv om syrekatalysert hydrolyse påvirkes av pH er ikke sammenhengen mellom mekanisk styrke og slike verdier helt klar (Hackney og Hedley 1993b:62) og resultatene av pH-målingene kan derfor ikke

⁴⁰ Et viktig begrep i denne sammenhengen er *maximum sustainable tension* (MST). Dette er den maksimale mengden spenninger hvor lerretet kan ha en elastisk respons, før et plastisk strekk overtar (Berger og Russell 2000c:299). Denne grenseverdien er ofte lavere enn spenningen lerreter blir påført ved oppspenning, så de fleste oppspenninger er tidsavhengige. Videre vil endringer i RF fortsette å påføre spenninger som overgår slike grenseverdier, og strekking over den elastiske kapasiteten kan dermed skje ganske hyppig.

6. Tilstand

brukes som absolutte indikatorer på lerretets styrke. De kan imidlertid bekrefte at kjemiske nedbrytningsprosesser har funnet sted. Trådfoldetesten ble tolket som en god indikasjon på at lerretet er nedbrutt, selv om det trolig ikke er for nedbrutt til at det ikke kan spennes opp på nytt (jf. Oriola m.fl. 2011:3).

Rifter er ugunstige for den strukturelle stabiliteten fordi de utgjør avbrytelser i lerretsplanet og gir en ujevn fordeling av stress (fig. 46). Dett er konsentrert i de spisse endene av riftene, slik at sannsynligheten for utvidelse ved disse punktene er stor (Berger og Russell 2000b:46; Young 2003:55). Mindre sterke tråder i nedbrutte lerreter gir økt risiko for at dette stresset er større enn hva trådene tåler og at disse ble reparert har derfor vært svært gunstig for lerretet fordi en mer uniform distribusjon av belastninger har blitt gjenetablert. Trådbroer fra behandlingen i 2009 er limt på med en overlapping over originalerretet og i følge Young er dette det beste festet for tråder fordi limet da utsettes for skjærkraft, den belastningen lim er sterkest under (2003:55). Polyamidpulveret regnes for å ha god strekkfasthet, hvilket betyr at det kan tåle mye strekk i begge ender av overlappingen mellom lerretene uten å brytes. Det anses derfor som godt egnet for å reparere rifter (Heiber m.fl. 2012:384).

Lerretet var også støvete, spesielt nederst, bak blindrammen (fig. 44). Støvet kan ha inneholdt flere av de sure komponentene som har bidratt til nedbrytningen (Hackney 2004:7). Skjolder kunne observeres på baksiden og ferniss har blitt trukket gjennom krakeleringsåpninger i grundering og fargelag og avsatt mørke horisontale linjer (fig. 45). Stedvise, hvite avsetninger har blitt identifisert som kalsiuminnholdige ved XRF-målinger, og kan være sølt kritt fra lerretsprepareringen (vedlegg 8, måling 25). Det er ingen tegn til korrosjon forårsaket av spikere. Avstandene mellom spikrene var ujevnt fordelt mellom de ulike brettekantene, noe som gir ujevne belastninger i lerretet (Young og Hibberd 2000:216).

Limseising

Limseisingen vil ha en stor innvirkning på maleriets respons på svingninger i RF og temperatur. Hvor mye limet trekkes inn i lerretet er avhengig av om det påføres varmt og flytende eller som en gel,⁴¹ og tilstrekkelig impregnering kan bidra til å minske omfanget av krymping ved stigende RF, frem til denne er så høy at limet er for mykt til å ha en slik

⁴¹ Varm påføring gjør at limet penetrerer trådene, mens det ved kald påføring i geléform blir liggende mer på overflaten. Sistnevnte gir også en mer ujevn vedheft av grunderingen (Ackroyd og Young 1999:269).

6. Tilstand

funksjon (opp til 80%) (Hedley 1993c:115). Det er også i limseisingen flest spenninger vil kunne oppstå ved dimensjonsendringer (Mecklenburg 2007:21), og lim har derfor en høy elastisk modus over en stor rekkevidde av verdier for RF. Av den grunn er det dette laget som i størst grad bærer fargelagene, selv om stress som oppstår ved lave nivåer (under 30 %) kan medføre sprekkdannelser (Mecklenburg 2007:24).

Grundering og fargelag

Undersøkelser av brettekantene tilsa at grunderingen har god vedheft til lerretet, selv om det ble erfart da rensingen ble påbegynt at små flak kunne falle av. Stedvise tap av grundering og fargelag i motivet skyldes trolig friksjon mellom overflaten og pynterammen (fig. 47) og er spesielt fremtredende langs den nederste kanten. Tap har også skjedd i forbindelse med riftdannelser. Svikt mellom grundering og underlag er avhengig av i hvor stor grad mekaniske krefter får utfoldes i denne overgangen, og flere faktorer avgjør hvor godt belastninger kan motstås (Ackroyd og Young 1999). Om grunderingen er stivere enn oljefargene, vil brudd i dette laget sannsynligvis også oppstå i fargelagene over. Blyhvit-grunderinger er ganske stive, og i enkelte tilfeller også stivere enn de fleste oljefilmer (Mecklenburg og Tumosa 1991:141). Fargelagene så ut til å ha en relativt god tilstand og var ikke i umiddelbar risiko for videre nedbrytning. Enkelte aldrings- og nedbrytningsfenomener kunne imidlertid observeres, som metallsåper og krakeleringer.

Blysåper

Såpedannelser er metallkarboksylater som dannes fra metallkomponenter i reaksjon med fettsyrer i bindemiddelet (Noble og Wadum 1998:57; Plahter 1999:67; van Loon 2008:64), og er i dag kjent som et relativt vanlig fenomen. Dette ble observert i alle fargeområder, også i brettekantene hvor farger ikke er påført. Undersøkelser av tverrsnitt i PLM⁴² og SEM gav noe tvetydige resultater (vedlegg 9 og 10.1), men kombinert med den visuelle vurderingen og FTIR-analyser (vedlegg 12) tas det utgangspunkt i at såpedannelser er til stede. Sannsynligvis har dette oppstått etter at filmene har tørket, og de har trolig blitt dannet i grunderingslagene. I

⁴² Prøve T1 ble tatt fra den blå bakgrunnsfargen, i et område hvor en såpe tilsynelatende hadde trengt gjennom overflaten. I snittet har området (65 µm) et opakt utseende, og innad i hovedformen ser det ut til at flere, mindre transparente former ligger (5 µm). Selve såpen er hvitere enn grunderingen, men omrisset rundt har samme farge som blygrunderingslaget. Basert på tilbakespredt bilde i SEM antas det likevel at dette kanskje ikke er en såpe.

6. Tilstand

fargelagene er andelen lavest blå områder med mye blyhvitt (fig. 48 og 49), mens høyest andel ser ut til å være i jordfargene i kjolen (fig. 50). I brettekantene, som kun er grundert, er fenomenet langt sjeldnere.

Ulike kjemiske prosesser foregår i løpet av og etter tørking av oljefilmen.⁴³ Av disse er hydrolyse en prosess med stor betydning fordi den driver en de-esterifisering av det polymeriserte nettverket. Nettverket oppløses noe (Keune 2005:115; Keune m.fl. 2011:698) og produktet er frie fettsyrer og di-syrer (Tumosa og Mecklenburg 2013:51). Denne kjemien må stabiliseres, og de sure produktene reagerer derfor med metaller – enten i form av ioner eller delvis oppløste pigmenter/tørkestoffer - og det dannes et ionomerisk nettverk, koordinert av metallene i fargelagene (van den Berg m.fl. 1999:249). Såpedannelser er altså relatert til hydrolyse av bindemiddelet og tilgang på fettsyrer og metallioner.⁴⁴ Hydrolyseprosessen settes i gang av H₂O i sure eller basiske forhold.⁴⁵ Derfor knyttes reaksjonen også til hvor basiske pigmenter er, hvilket er årsaken til at bly- og sinksåper dannes før kalsiumsåper (van den Berg 2002:47). Av den grunn antas det at eventuelle metallsåper består av bly fra det øverste grunderingslaget, og ikke kalsium fra det nederste. Økte nivåer av fukt eller varme akselererer prosessen (van der Weerd 2002:49), men også andre forhold kan relateres til økt tilgang på reaktanter; løsemidler kan for eksempel svulle fargene tilstrekkelig til at interaksjonen mellom pigment og bindemidler destabiliseres (Boon 2015). Sure/basiske forhold kan promotere også dette ved å løse opp pigmenter og øke tilgangen på ioner.

Såper karakteriseres ut ifra en tendens til å migrere mot overflaten. Flere alternative mekanismer har blitt presentert, og bevegelsen kan enten skyldes en fase-separasjon hvor ulikheter i polaritet mellom det polare nettverket og de mindre polare såpene medfører at disse samles i større aggregater og beveges mot overflaten (Higgit m.fl. 2003:86), eller det kan skyldes at aggregatene ved økte temperaturer går fra en krystallinsk til en flytende og mer

⁴³ I en forenklet form kan oljer beskrives som estere bestående av karboksylsyrer som tørker gjennom en polymeriseringsprosess (Tumosa og Mecklenburg 2013:51). Auto-oksidering ved opptak av oksygen fra atmosfæren danner innledningsvis frie radikaler, som gjennom ulike mekanismer (og katalysert av metallioner) binder sammen fettsyrer til et kryssbundet nettverk. Reaksjoner initiert av frie radikaler er også årsaken bak lavmolekylære, mobile fraksjonene av oljefilmer (van der Weerd m.fl. 2005:5). Hydrolyse skjer etter en viss mengde tørking og betegnes som et nedbrytningsfenomen.

⁴⁴ Katrien Keune har imidlertid påpekt at det er vanskelig å foreslå én generell mekanisme bak fenomenet fordi mange ulike faktorer avgjør eller påvirker disse (2005:156).

⁴⁵ Hydrolyse innebærer opptak av vannmolekyler, med påfølgende kjedesplitting. For at dette skal forekomme i estere må forholdene være basiske eller sure (Mazzeo m.fl. 2008:70).

6. Tilstand

bevegelig fase (van Loon 2008:190). Jo mer porøs, desto lettere vil migrasjonen kunne skje, og bevegelsene skjer også lettere i deler med mer bindemiddel på grunn av mindre fysisk motstand (van Loon 2008:188). Dessuten er det i slike fargeområder også en langt større tilgang på frie fettsyrer til å inngå i reaksjonsmekanismene, slik at det også kan oppstå flere såper i slike områder⁴⁶ Dette forklarer sannsynligvis hvorfor forekomsten i de Vries-maleriet er slik den er; de områdene med flest såper er også områder hvor mest bindemiddel trolig er brukt. I områder med mye blyhvitt (spesielt i brettekantene) er omfanget mye mindre.

Varme kan akselerere selve reaksjonen bak metallsåper, med det er i hovedsak fukt, som høy RF, eller løsemidler som knyttes til migrasjonen (romtemperatur er sannsynligvis for lavt til å fremskynde bevegelighet) (Keune og Boon 2007:699; van Loon 2008:191). Utviklingen knyttes derfor til ugunstige oppbevaringsforhold eller til behandlingsinngrep hvor fukt eller varme har blitt brukt (Noble og Wadum 1998:57). Virkningen av løsemidler knyttes til ekstraksjon av fettsyrer (van Loon 2008:191) og til svelling (Boon 2015). På overflaten kan såpene manifesteres enten som opake, hvite klumper eller i form av saltutkrystalliseringer. I sistnevnte tilfelle har karboksylatene reagert med forurensende gasser og dannet uløselige salter (van Loon 2008:192). I store deler av maleriet ser det ut til at såpene ligger like under fargeoverflaten, i ferd med å trenge gjennom. Andre steder ligger de på overflaten, og det hvite, blanke utseendet er tydelig. Såpene har imidlertid ikke endret overflateteksturen på makronivå, selv om tendensen er at de gjør overflater langt grovere.

På tross av at såpedannelser i utgangspunktet er stabiliserende, kan det ha flere konsekvenser for maleriets tilstand, både fysisk og estetisk. Higgits m.fl. har foreslått at den stabiliserende funksjonen opphører når fargelagene blir mer polare og såpene begynner å samles og migrere mot overflaten (2003:86). Prosessen kan blant annet resultere i en oppløsning av metallpigmenter, hvilket vil gi økt transparens i fargene fordi forholdet mellom medium og pigment endres⁴⁷. I tillegg kan fenomenet også medføre oppskallinger av fargelag. Sistnevnte skjer når formasjonene forekommer i større ansamlinger som trenger gjennom fargeoverflaten (Keune 2005:115). Selv om metallsåper er en integrert del av aldringsprosessen vil det derfor

⁴⁶ For slike pigmenter trengs det mer bindemiddel for å lage maling. Dessuten har de langt dårligere tørkeegenskaper enn metallpigmenter, slik at en lavere andel av bindemiddelet oksideres (van Loon 2008:76). Selv om det antas at formasjonene har opphav i grunderingslaget, er de altså til en grad også relatert til teknikken i de øvrige lagene.

⁴⁷ Blysåpene er organiske og har en brytningsindeks som er lavere enn opake pigmenter, men nærmere olje, hvilket gjør farger mer transparente (Keune, van Loon og Boon 2011:699).

6. Tilstand

være viktig å begrense bruken av produkter som kan fremskynde hydrolysen eller oppløse oljefilmen på noe annet vis (Sutherland 2013:47).

Alderskrakeleringer

Alderskrakeleringer er sprekkdannelser i grunderings- og fargelag som oppstår ved eksternt påført stress, og tre ulike varianter skal beskrives. Betegnelsen kommer av at dette skjer etter en viss grad av aldring, fordi lagene ikke lenger har elastisiteten til å motstå stress som oppstår ved dimensjonsendringer (Keck 1969:12; Karpowicz 1990:176). Aldret grundering og fargelag er langt stivere enn lerret og limseising, som har en elastisitet som gjør at de tåler mer strekk uten å deformeres plastisk. Dette er bakgrunnen for mange anbefalinger knyttet til oppspenning og dublering av lerreter: et lerretsunderlag som er så stivt som mulig (og forblir stivt så lenge som mulig) vil minske risikoen for alderskrakeleringer (og videre oppskallinger og avskallinger) fordi stress i fargelag i større grad kan absorberes av lerretsunderlaget (Berger og Russell 2000c:310).⁴⁸

Størst antall sprekker har tilsynelatende oppstått under tørkedeformasjonene (fig. 51) (og blitt synlige hvor disse har blitt rensset vekk). De ser ut til å ha blitt dannet uten at plastiske deformasjoner har oppstått før endelig brudd, slik tilfellet er i tørkekrakeleringer (Keck 1969:13). Forhøyningene kan muligens ha fungert som konsentrasjonspunkter for stress slik at krakeleringer har oppstått her fremfor andre steder i overflaten (jf. Berger og Russell 2000c:313) (fig. 52). I tillegg har antydninger til alderskrakeleringer oppstått ganske spredt i de fleste fargeområdene (det er mest i bakgrunnen og ingen i karnasjonen, som inneholder blyhvitt). De er kun synlige når overflaten studeres under mikroskop, de er ikke særlig dype og følger tilsynelatende retningene i lerretsvevingen (fig. 53). De er korte og strekker seg for det meste over områder som tilsvarer en eller to trådtykkelser. Dette er mulig å se fordi fargelagene er tynne og vevingen derfor er synlig på forsiden. I følge Spike Bucklow (1996:343) bør mønstre av alderskrakeleringer anses som en synlig dokumentasjon på hvordan oppsamling og spredning av stress har forekommet i maleristrukturen fordi materialer og påføring har stor betydning for hvordan dette utfoldes. Dette er særlig relevant

⁴⁸ Det er også dette som er fellesnevneren for opptørkings- og alderskrakeleringer. Begge oppstår i lag som er stivere enn underlaget – det være seg lerretsunderlaget eller et underliggende fargelag (Berger og Russell 2000c:311).

6. Tilstand

for grunderingen fordi det er her spenninger først genereres. At de er korte kan derfor tyde på at frigjøring av spenninger skjer lettere ved at nye sprekker dannes heller enn ved at gamle utvides. Dette har også med tykkelsen på grunderingslaget å gjøre; om det er tynt eller sprøtt vil mekaniske krefter i vevingen ha størst utslag på hvordan sprekker dannes og dette skjer derfor parallelt med trådretningene (1996:344). Samtidig er det altså en mulighet for at deformasjoner i overflateteksturen har vært utslagsgivende for hvordan stress har blitt generert på tvers av fargeområder.

Antydninger til krakeleringer finnes også i hjørnene (fig. 54). Disse er diagonale og peker innover mot motivet og kan indikere at stress har oppstått ved kraftig økning av RF (Karpowicz 1990:176). De kan også ha oppstått ved utkiling av blindrammen (Mecklenburg 2007:23). Det er dessuten i hjørnene mest stress genereres, også etter oppspenning (Hedley 1993:22). Til slutt kan oppsprekninger så vidt ses der hvor lerretet har truffet den innerste kanten på blindrammen og må ha skjedd etter at lerretet har blitt slakt (Buckley 2012:150).

Andre forhold

Originale farger hadde også gått tapt rundt riftene. Dette gjaldt i hovedsak det blå fargeområdet i bakgrunnen, men også i ett mindre område på damen. Fargetapene avbrøt kontinuiteten i motivet, selv om reparasjonene i 2009 hadde forbedret den strukturelle tilstanden. Enkelte steder er det antydninger til oppskallinger, også i de horisontale krakeleringene (fig. 55). Dette skyldes at stress konsentreres ved endene på sprekkene, som bøyes oppover når det oppstår sammentrekninger i fargelagene (Keck 1969:21) og det kan forverres om fargelagene utsettes for ytterligere belastninger. Kunstnerfarger fra 1800-tallet og utover hadde ry for dårlig holdbarhet på grunn av produksjonsforholdene, særlig knyttet til mørkning av bly i farger og andre fargeendringer (Carlyle 2001:257). Det later ikke til å ha forekommet mange slike endringer i de Vries-bildet. Unntaket er deler av den blå fargen i kappen som ser ut til å ha falmet litt, men dette kan også skyldes at tidligere rensinger har vært lite skånsomme.

Fernisslag

Det mest iøynefallende ved maleriets tilstand var de dekomponerte fernissene som var preget av et svært gulnet utseende. Gulningen skyldes at fotokjemisk aktivitet igangsetter oksidasjonsprosesser som danner biprodukter som gir fernissen farge (De la Rie 1982b:67).

6. Tilstand

Fluorescensen skyldes at visse kjemiske bindinger absorberer stråling i UV-delen av det elektromagnetiske spekteret og sender ut lys av lengre bølgelengde når molekylene går tilbake til sin grunntilstand (De la Rie 1982:2). Fordi allerede harpiksfernisser er preget av slike oksidasjonsprosesser er fluorescens noe som kan observeres etter et visst tidsforløp.

Intensiteten er avhengig av graden av nedbrytning; jo gulere, desto mer nedbrutt (De la Rie 1982b:66). Fernissens løselighet har trolig også blitt endret som en følge av oksideringsprosessene, som danner nye, polare funksjonelle grupper (Phenix og Wolbers 2012:539). Fargetonene var kraftig forskjøvet mot grønt og gulbrunt og både kappen og bakgrunnen, som egentlig er blå, så grønne ut før behandling. Også aspekter ved maleriets nyanser, dybdeillusjoner og maleteknikk var skjult.

Blanching⁴⁹ kunne også ses i flere fargeområder: i overgangen mellom ferniss og et delvis rensede område i øvre del av bildet (fig. 56), og flere steder rundt tørkedeformasjoner (da gjennom mikroskop, 0,8-10X). I alle områder var fenomenet knyttet til fernisslagene (fig. 57). Når ferniss dekomponerer og blir sprø kan små porer som danner en diffus lysrefleksjon oppstå, og overflaten får et matt utseende (Burnstock m.fl 1993:236; Phenix og Wolbers 2012:530). Fernisser som har undergått tilstrekkelig oksidasjon kan dessuten delvis oppløses av vann slik at dårligere metning forekommer (Phenix og Wolbers 2012:530). Blanchingen kan dermed knyttes til nedbrytning av fernissen og til fukt. I det delvis rensede området skyldtes det trolig at fernissen var delvis oppløst av løsemidler. I tillegg var det noen ujevnheter i glansen, hvilket best kunne observeres i damens ansikt og da tverrsnittene ble tatt ble det også lagt merke til at fernissene var sprø.

⁴⁹ Begrepet visert til områder med lite metning av overflaten. Dette resulterer i et matt, hvitt utseende på grunn av måten lyset spres (Burnstock m.fl. 1993:231).

6. Tilstand

7. Behandlingen i 2015-16

Målene med behandlingen var å bedre maleriets tilstand, både strukturelt og estetisk, samt tilrettelegge for at denne vil være stabil så lenge som mulig. Det var også et mål å utføre behandlingen på en måte som ikke ville gå utover den materielle dimensjonen i grundering og fargelag eller fremskynde aldringsprosesser. I henhold til etiske retningslinjer er det flere prinsipper som bør styre arbeidsprosessen, blant annet minimal inngripen, stabilitet, reversibilitet og bevaring av integritet.

Det ble lagt vekt på ikke å bruke mer enn nødvendig av varme, fukt, løsemidler etc. og dermed gjøre inngrep så minimale som mulig. Å innta en veldig restriktiv holdning til innføring av nye materialer vil ikke nødvendigvis være det beste i et langtidsperspektiv dersom tilstanden i et maleri tilsier at inngrep bør utføres (Ackroyd og Villers 2003:10), og hva som er minimalt vil i praksis avgjøres ut fra det som er nødvendig for å oppnå en ønsket tilstand. Inngrep skal dermed kunne forsvares på bakgrunn av at det vil gjøre et maleri stabilt i et langtidsperspektiv (2003:13).

Ideelt skal ikke nye materialer forårsake uønskede endringer verken ved påføring, ved fjerning eller i tiden i mellom (Horie 1987:6). Materialenes stabilitet kan forstås som motstand mot endringer over tid, og bør ikke oppfattes som noe absolutt i et udefinert tidsperspektiv (Hanssen-Bauer 1996:167). Fordi også andre målsettinger enn stabilitet ofte ligger bak behandlingsinngrep bør vurderinger også inkludere en helhetlig forståelse av maleriet etter behandling og inkludere materialenes fysiske egenskaper, hvordan de påvirker maleriets utseende samt interaksjoner med maleriet og den samlede responsen mot nedbrytningsfaktorer (Hanssen-Bauer 1996). Fordi konserveringsmaterialer har både fysiske, kjemiske og optiske egenskaper vil i praksis ulike kvaliteter ved disse vektlegges avhengig av hva det er ønskelig å oppnå – det være seg en spesiell glans, stabilitet i et visst klima eller spesifikke festeegenskaper (Frøysaker og Hanssen-Bauer 1994:159; Muñoz Viñas 2005:175).

I tillegg ble reversibilitet vurdert. Fremfor å forstå begrepet som at alt sekundært materiale skal kunne fjernes, eller at gjenstander skal kunne tilbakeføres til den eksakte tilstanden før behandling, kan det forstås som en vurdering om hvorvidt sekundært materiale vil påvirke mulighetene for å behandle gjenstander på forsvarlige måter ved et senere tidspunkt

(Appelbaum 1987:66). Dette bør også innebære vurderinger rundt de fysiske eller kjemiske belastningene det å fjerne noe kan ha på originalt materiale (Horie 1987:7)

7.1 Strukturell behandling

Blindrammen

Den originale blindrammen hadde en uegnet konstruksjon og dårlig tilstand, og fordi konstruksjonstypen er vanlig og da rammen dermed har liten historisk verdi, ble det avgjort å bestille en ny.

Lerretsunderlag

Demontering og planering

Strukturell behandling av lerretet ble utført for å redusere ujevnheter i lerretsplanet samt muliggjøre en bedre oppspenning. Lerretet ble først demontert fra blindrammen for planering av brettekanter og ujevne områder. Spikrene var lette å trekke ut av både treverk og lerret, så prosessen kunne gjennomføres uten problemer. En liten pappbit ble likevel lagt mellom oppspenningskanten og verktøyet for å unngå belastninger på grunderingen.

Ikke-krystallinske materialer får viskoelastiske egenskaper og blir mykere ved sin glassovergangstemperatur (T_g), og for å kunne manipulere bestanddelene i et maleri må dette stadiet nås. Fukt, varme og hastigheten på den påførte kraften vil senke T_g og samtidig fremme plastiske endringer fremfor elastiske (Hedley 1993c:119; MacBeth m.fl 1993:151). Dette er fordi materialenes flytegrense⁵⁰ senkes når T_g senkes (Mecklenburg og Tumosa 1991:138) og forandringene som oppstår vil derfor være mer permanente - en nødvendighet for effektiv planering. Deformasjonene i motivets hjørner ble planert gradvis med lodd, for å unngå bruk av vann. De ble også tatt sikte på at disse, samt bølgene i lerretet langs de vertikale kantene ville forsvinne underveis ved de ulike oppspenningene. Etter å ha vært oppspent på arbeidsramme i en ukes tid var det meste strukket ut, og ved siste oppspenning på blindramme ble alt strukket ut. Resultatet av krympetesten tilsa at lerretet kunne påføres fukt uten problemer (vedlegg 5), og planering i brettekantene og rundt riftene ble derfor gjort med lett fuktete remser av trekkpapir. Mengden vann ble kontrollert for å unngå krymping, og

⁵⁰ Oversatt fra yield point: hvor mye strekk som kan påføres uten at det oppstår plastisk deformasjon. Når flytegrensen overstiges vil endringer altså være plastiske og permanente. Samtidig har Stephan Michalski vist at T_g til blyhvitlag kan være så lav som -30 til 0° C (1991:228), slik at det kan bli problematisk å få til vellykkede planeringer (Ackroyd 1998:17).

papirbitene ble fuktet slik at de kjentes litt kaldere ved berøring, men ikke gjennomfuktet. Melinex ble lagt over for å unngå fordamping og lodd ble lagt over dette igjen for å presse strukturen ned. Over brettekantene ble prosessen gjort gradvis for å unngå brudd i strukturen; dette gir molekylene tid nok til og re-arrangeres til en ny form (Michalski 1991:224).⁵¹ Loddene fikk ligge i rundt ett døgn. I tillegg ble ytterste deler av oppspenningskantene ytterligere rettet ut ved hjelp av varmeskje på 50°C for å muliggjøre bedre feste mellom kantdubleringsmaterialer og originalerret.

Kantdublering

Tilstanden på brettekantene var god, men de var også veldig smale (ca 1,5-2 cm). For å bedre belastningsevnen (Hackney 2004:4) ble en kantdublering utført.⁵² Forlengede brettekanter vil også gjøre det lettere å strekke lerretet og slik muliggjøre en mer gunstig oppspenning. De siste fire tiår har kantdubleringer blitt fremhevet som gode alternativer til heldubleringer når forbedringer og reparasjoner i lerretsstrukturen bør utføres. Heldubleringer kan gi en god støtte til et maleriunderlag om dette behøves, men de materialene og metodene som tradisjonelt har blitt brukt har også medført store endringer i mange malerier (Percival Prescott 1974/2003; Ackroyd 1998:14). Det er også et stort inngrep, og i de fleste tilfeller anses det i dag som bedre å utføre strukturelle behandlinger lokalt (Hackney 2004).

BEVA 371-film (heretter beva) og polyesterseilduk ble brukt som dubleringsmaterialer.⁵³ Beva er et syntetisk voksharpiks-lim med flere ønskede egenskaper: Det undergår lite kryssbindinger ved aldring (Ploeger m.fl. 2014) og pH-verdiene forblir stabile rundt 6-7 (Down m.fl. 1996:28; Down 2015:5).⁵⁴ Selv om noen kjemiske endringer kan forekomme ved aldring vil likevel mekaniske kvaliteter trolig opprettholdes (Ploeger m.fl. 2014:308). Beva kan anses som et klasse A-materiale i henhold til Robert L. Fellers kriterier (Berger

⁵¹ Viskoelastiske egenskaper påvirkes ikke bare av temperatur og fuktighet, men også hastighet på den påførte kraften.

⁵² Det var nødvendig å ta lerretet av blindrammen før planering på grunn av deformasjonene.

⁵³ Beva-limet kan fås hos ulike produsenter, og i tillegg til Bergers produkt finnes det et lignende produkt som føres av Lascaux (Berger 1995). Bergers produkt undergikk dessuten endringer i 2010 (Bianco m.fl 2014) og en keton-harpiks ble da erstattet med en lignende. Ifølge produsenten skal likevel de mekaniske egenskapene være uforandret like fordi hovedkomponenten, EVA-kopolymeret er det samme (Chludzinski 2010;Ploeger m.fl 2014:309) Produktet som anvendes i denne behandlingen er den oppdaterte 371b-versjonen av det registrerte varemerket. Down har benyttet originalversjonen i sine tester Ploeger m.fl. (2014:308) samt Ploeger, McGlinchey og de la Rie (2014) har jobbet med begge formuleringene.

⁵⁴ Sure eller basiske lim kan akselerere aldringsprosesser (Down 1996:22). Basert på pH-verdier hvor tekstiler kan anses som stabile har pH 5,5-8 blitt definert som en akseptabel rekkevidde (Down 1996:27).

1995:26-27). Det er også lettere å fjerne enn andre dubleringslim dersom originalerretet ikke impregneres (Berger 1975:126; Ploeger, McGlinchey og de la Rie 2014:2). Dette beror på at limet kun myknes slik at det punktfestes på overflaten av lerretet og ikke smeltes inn mellom fibre. Det må imidlertid aktiveres med varme, noe som kan være skadelig for fargelagene (Ploeger m.fl 2014:308). Responsen på varme ble derfor testet og det ble erfart at en temperatur på 80°C kunne mykne farger i den blå bakgrunnen i den grad at noe ville bli sittende fast på melinexen. Dette skjedde kun hvor fargene var dekket av ferniss, og harpiks absorbert av fargestrukturen kan dermed ha gjort disse mykere slik at de ikke tåler høye temperaturer (Odlyha m.fl. 1995:10).⁵⁵ Hvor fargene var uten ferniss ble det ikke observert endringer i glans gjennom mikroskop, hvilket antydte at fargene i seg selv tålte varmen.

Fibre i polyesterseilduk absorberer lite fukt, og det som absorberes fører til liten grad av strekk i trådene. Det får dermed en stivhet som gjør at det ikke vil undergå store endringer i stress som kan overføres til fargelagene (Hedley og Villers 1982:154).⁵⁶ Dette kommer også av en seighet i trådene som gjør at det ikke er nødvendig å strekke mye i lerretet for en stram oppspenning. Minimalt med belastninger vil dermed påføres fargelagene når dette gjøres (Hedley 1993d:78). Sannsynligvis vil den nye oppspenningen også vare lengre enn om et annet tekstil hadde blitt brukt, fordi polyestertekstilet undergår mindre tidsavhengige strekk enn andre lerreter og samtidig har god elastisk gjenvinning (Hedley og Villers 1982:155).⁵⁷ Polyesterseilduken er ikke helt isotropisk (Young 1999:86) og det kan derfor antas at maleriet på et tidspunkt vil trenge en ny oppspenning, selv om mindre kryping og signing vil forekomme i dette tekstilet enn for eksempel i linlerret. For å motvirke dette ble alle bitene strukket i begge retninger for å jevne ut bølgene i vevingen noe før påføring. Det ble erfart

⁵⁵ Grunnen til at ferniss da ikke ble fjernet før kantdubleringen var at lerretet allerede var demontert fra blindrammen. Fordi flere av spikerhullene var veldig langt ute mot kanten, kunne ikke en midlertidig oppspenning utføres med tråder. Det var samtidig ønskelig å holde lerretet oppspent på grunn av det tørre klimaet på atelieret.

⁵⁶ At et dubleringslerret bør være stivt, er viktigere når heldubleringer skal utføres, fordi stressbelastninger i hele strukturen da kan absorberes av et stivere materiale (Young 1999:83). I dette maleriet er det antageligvis blygrunderingen som vil være stivest, og spenningsforskjellen mellom dette laget og det stivere polyestertekstilet i overgangen mellom polyester og originalerret kan være et argument mot polyester i kantdubleringer (Young 1999:90). Det ble imidlertid forsøkt å motvirke en slik effekt ved å tynne ut trådene med skalpell. Dessuten lå også andre hensyn bak valget om polyestertekstil.

⁵⁷ Tidsavhengig strekk kan også refereres til som stressrelaksasjon eller signing, og er en plastisk forlengelse som skjer under konstante belastninger (Mecklenburg og Tumosa 1991:138). Elastisk gjenvinning er evnen til å gjenvinne opprinnelige dimensjoner etter å ha blitt strukket (Young 1999:83). I følge Hedley og Villers kan polyestertekstilet tåle opptil 3 % strekk (1982:155). Kombinert med at det ikke forekommer mye strekk i utgangspunktet gjør dette at polyestertekstilet ikke vil bli like slakt etter en viss tidsperiode slik lerret spunnet av naturfibre vil.

7. Behandlingen i 2015-16

etter oppspenning på arbeidsramme at spenningen ble redusert til et lavere nivå (sannsynligvis nær MST)⁵⁸ etter 3-4 dager. Beva og polyestertekstil er også kompatible, fordi de gir en god motstand mot delaminering samt mindre respons på endringer i RF enn andre dubleringssystemer (Hartin m.fl. 1993; Andersen 2014:109). Både teoretisk forskning og empiriske resultater tilsier altså at begge materialene har fysiske egenskaper som tilfredsstiller mange krav til konserveringsmaterialer. Polyesterseilduken ligner i tillegg på linduker slik at resultatet blir nokså nøytralt.⁵⁹ Alt i alt anses materialene for å gi en holdbar struktur, slik at helhetlig sett vil maleriet, limet og sekundærlerretet ha en god stabilitet.

I prinsippet skal det være mulig å kontrollere påføringen av beva og graden av impregnering av lerretet. Impregnering vil både gi bedre motstand mot delaminering, men også mindre muligheter for senere behandling. Dette effektueres av høyere temperatur eller lengre tid rundt aktiveringstemperaturen (Hartin m.fl. 1993:131), men er ikke nødvendigvis ønskelig fordi det etterstrebes å utføre en behandling som kan *reverseres* eller utføres på nytt ved behov. Jo mer som får trenge inn mellom fibrene, desto mindre kan også tas vekk og prosessen vil også medføre større belastninger på maleriet ettersom både mekanisk bearbeiding og løsemidler må til. Den beste metoden for å fjerne beva er trolig med skalpell fordi fjerning v.h.a. varme eller løsemidler kan etterlate langt flere rester i originaltekstilet (Bianco m.fl. 2014:5). Beva skal være løselig i hydrokarboner, selv om det er påvist at oksidering etter hvert kan kreve mer polare løsemidler som aceton og toluen (Ploeger m.fl. 2014:311).

Fire tekstilstykker ble klippet til slik at de kunne legges inntil originalerretet med samme trådretning, fordi dette antageligvis vil gi en jevnere fordeling av spenninger (Young 1999:89). Fem tråder ble deretter trukket ut av lerretsstykkene, som også ble frynset med skalpell der hvor de ble lagt over originalerretet. Dette ble gjort for å unngå større konsentrasjoner av stress der hvor dubleringslerretene slutter, hvilket kan gi oppsprekninger på forsiden av maleriet (Bobak 2003:17). Fordi enkelte av fargene var sensitive for varme ved 80°C, ble det undersøkt om kantdubleringen kunne gjøres ved 70°C. Limet har en aktiveringstemperatur på 65°C, men i praksis må varmekilden ofte være litt høyere. I følge Simon Bobak er 80-85°C den laveste temperaturen med effekt (2003:18). 70°C ble testet på

⁵⁸ *Maximum sustainable tension* – se fotnote side 35.

⁵⁹ Dette er en subjektiv vurdering og det bør nevnes at det vil være et tydelig skille mellom original- og sekundærlerretet på baksiden av maleriet. I tillegg vil deler av originalerretet skjules, noe som kan anses som visuelt forstyrende og negativt avhengig av hvor mye verdi som tillegges det historiske lerretet.

7. Behandlingen i 2015-16

fargeområdene i kantene, og på to biter av polyesterlerret festet til hverandre med to lag beva-film ved samme temperatur. Skjærstyrken på disse testlappene ble testet ut ved å dra i begge tekstilene. Det ble også vurdert om tekstilene kunne festes uten å overlape selve bretten i originallerretet, fordi det da kunne unngås å påføre varme i områder nære fargelag. Fordi belastningsevnen da kan bli kraftig redusert, ble det avgjort heller å utføre kantdubleringen med en overlapp forbi ombretten og ved lavere temperatur enn anbefalt. Overlappen bør medføre at dubleringslerretet bærer belastningene i stedet for ombretten (Hackney 2004:4) og kan oppnås ved 10-15 cm (Bobak 2003:17). Det ble likevel avgjort å feste lerretene ca 3-4 cm inn (fig. 58).⁶⁰ Åtte limfilmer ble klipt til med omriss likt de originale brettekantene og først punktfestet til hvert av lerretsstykkene og til alle kantene på originallerretet. Så ble hvert dubleringslerret festet til originallerret ved hjelp av varmeskje og kaldt press for å herde limet raskere. Etterpå ble alle brettekantene lagt under press i to døgn (fig. 59).

Enkelte ulikheter i festet kan antas fordi beva er nokså sensitiv for variasjoner rundt aktiveringstemperaturen og tid (Hartin m.fl. 1993:129). Etter behandlingen ble skjærstyrken mellom lerretene testet ved å dra forsiktig i polyestertekstilet. Det er heller ikke mulig å anslå hvor mye lerretene er impregnert og dermed også uvisst i hvilken grad behandlingen oppfyller muligheten for senere behandlinger. Gjennom spikerhullene i de originale brettekantene kan det se ut til at limet ikke har impregnert tekstilene. I følge Bobak kan kantdublinger utsette behov for lignende strukturelle inngrep med 80-100 år (2003:20) og med riktig oppbevaring bør det heller ikke være behov for tilsvarende strukturelle inngrep med det første.

Oppspenninger

Maleriet ble spent opp to ganger i løpet av behandlingen; først på en midlertidig arbeidsramme (fig. 60). og deretter på den nye blindrammen (fig. 62). Orienteringen av motivet på blindrammen ble ved siste oppspenning gjort ut fra bilder før demontering fra den originale blindrammen. Stiftene ble satt inn med korte avstander på 3-5 cm mellom hver fordi dette gir en jevnere fordeling av spenninger (Young og Hibberd 2000:216) (fig. 61). De ble også satt diagonalt for å holde over flere tråder i begge trådretninger. Litt høyere stresskonsentrasjoner kan forekomme ved bruk av stifter fremfor spikre, noe som kan medføre

⁶⁰ Graden av overlapping ble diskutert med PhD-student ved IAKH, Bettina Ebert. Ebert har selv utført mange kantdublinger med varierende grader av overlapping, også uten å overlape ombretten i originallerretet. Avgjørelsen ble tatt på bakgrunn av maleriets størrelse og lerretets tilstand (Ebert 2015:pers.komm).

7. Behandlingen i 2015-16

små rifter i områdene rundt. Effekten er sannsynligvis liten og kan reduseres ved å legge små pappbiter bak stiftene (2000:218-19). I hjørnene, ved kilene, ble stiftene satt horisontalt. Etter oppspenning ble blindrammen kilt ut og kilestoppere ble spikret fast.

Riftreparasjonene

For å gjøre underlaget tett nok for kitting og retusjering ble noen tråder fra ytterkantene av originalerretet lagt til og festet med polyamidsveisepulver - samme type lim som ble brukt ved selve reparasjonene, smeltet med varmenål. Enkelte steder ble overfløydige tråder på forsiden av reparasjonene fjernet med skalpell og utstikkende tråder ble festet med sveisepulveret. Dette ble gjort for å gi et jevnt underlag for kitting.

Grundering og fargelag

Forsidebeskyttelse

Forsidebeskyttelse ble lagt hvor det var antydninger til oppskallinger. Denne bestod av japanpapir festet med en 2,5% (v/v) løsning størlim i destillert vann. På grunn av såpedannelser var det ønskelig å bruke minst mulig fukt under behandlingen, samtidig var det også nødvendig å beskytte mer sårbare deler av fargelagene under kantdubleringen.

Konsolidering

Etter at fernissrensingen var påbegynt ble det erfart at noe av fargene langs brettekantene kunne falle av i små flak. Disse og enkelte oppskallinger i øvre del av maleriet ble derfor punktkonsolidert med Paraloid B-72, løst i toluen og isopropanol.⁶¹ Bakgrunnen for valget av lim var i første omgang behov for noe med god penetreringsevne og lite glans. I tillegg måtte det valgte limet ha et godt feste til materialene, en T_g som gjør at det verken er for mykt eller for stivt ved romtemperatur samt gode aldringsegenskaper. I følge Feller kan Paraloid B-72 klassifiseres som et klasse A-materiale fordi det undergår lite kjemiske endringer og forblir fleksibelt og løselig i upolare løsemidler (1978/2002:148). Jo høyere konsentrasjon, desto større er risikoen for at limet metter fargelagene (Thuer 2011:40). En 5 % (v/v) løsning ble derfor prøvd først, og siden denne gav godt feste ble ikke andre konsentrasjoner laget. Påføringen ble gjort med pensel i kantene på de aktuelle områdene og limet penetrerte strukturen lett. Dette ble gjort i to omganger for å sørge for metning under alle flater. Fordi

⁶¹ 2,5 g harpiks ble brukt til 47,5 g løsemiddel (50:50 toluen og isopropanol).

limet ikke settes ordentlig før løsemidlene har fordampet (2011:40) - hvilket kan ta opptil et par uker - ble dette testet etter denne perioden.

God bindeevne er avhengig av at limet væter overflatene og fikseres i et fast stoff (Horie 1987:71). Hvor teksturert overflatene er og om de er forurenset av andre materialer vil kunne påvirke det første, mens den siste egenskapen knyttes til T_g i limet. Fordi de fleste limtyper er viskoelastiske materialer vil stivhet og plastiske strekk over tid endres som en funksjon av RF og temperatur selv om limet ikke er hygroskopisk og derfor ikke absorberer fukt (Young 2012:24). T_g er viktig fordi limet her er elastisk nok til at det ikke oppstår brudd som kan forplantes i fargelagene (Young 2011:13). Samtidig bør egenskapene i limet heller ikke være over T_g ved romtemperatur fordi det da kan begynne å sige (Horie 1987:18). Slike data består ikke av kun én verdi, men av en rekkevidde. Young har påpekt at de heller ikke nødvendigvis er presise fordi resultater avhenger både av hvordan målinger utføres og tolkes (2012:25). Dette kan illustreres ved at 40°C oppgis som T_g i Paraloid B-72 enkelte steder (Horie 1987:72, arkivprodukter.no), mens Young har oppgitt temperaturer fra -3 til 5°C (2012:29). Paraloid B-72 er samtidig et mye brukt og stabilt materiale som ikke fremskynder nedbrytning eller endrer optiske egenskaper i fargelagene, i tillegg til at selve limet endres lite. Konsolidering er imidlertid irreversibelt da det ikke vil være mulig å fjerne limet uten også å fjerne originale farger (Appelbaum 1987:67).

7.2 Rensing

Lerretsbaksiden

Baksiden av lerretet ble renset for å redusere andelen surt materiale. Graden av nedbrytning vil være den samme etter en slik behandling, men akselererende stoffer vil i alle fall minskes slik at videre nedbrytning forhindres noe. Støvrensingen skulle også gi bedre feste for beva ved kantdubleringen. Lerretet ble først renset med pensel og sotsvamp og deretter med polyurethan-svamp.

Fernissrensing

Fernisslagene var svært misfargede. Dette var veldig synlig i karnasjonen og i de blå fargene som var blitt forskjøvet mot grønt (fig. 63 og 64). Det ble også antatt at mye av dybdeillusjonene, nyansene og penselstrøk hadde blitt skjult, og det derfor ville være svært gunstig å fjerne fernissene. Gradene av rensing kan i teorien deles i tre hovedformer:

total-, delvis- og selektiv rensing, hvor ulike estetiske opplevelser vektlegges (Hedley 1999:152). I første tilfelle fjernes all misfarget ferniss og gamle overmalinger på bakgrunn av verdien i originale materialer, ved delvis rensing etterlates et mer eller mindre jevnt lag for å bevare en *patina*, mens ved selektiv rensing fjernes ferniss i ulik grad i ulike områder for å bevare det som oppfattes som den opprinnelige balansen mellom toner i motivet (Hedley 1999). Hedley tolket disse som ulike tilnærminger for å gjenopprette en opprinnelig intensjon. Det ble utført en selektiv rensing av de Vries-bildet, men ikke på bakgrunn av estetiske valg. I utgangspunktet var det ønskelig å bringe frem originale farger og teknikk i så stor grad som mulig, men praktiske begrensinger krevde en mer tilbakeholden tilnærming. Dessuten var det ønskelig å fjerne så mye som mulig fordi jo eldre ferniss blir, desto vanskeligere blir det å løse den med konvensjonelle løsemidler (Appelbaum 1987:66).

Harpiksfernisser består av komponenter med lave molekylvekter, i motsetning til det polymeriserte nettverket i oljefilmene (Sutherland 2001:4). Det skal derfor være mulig å finne et løsemiddel med affinitet kun til fernissene, hvilket beror på et samsvar mellom molekylenes interne krefter i disse, som samtidig er ulik de intermolekulære kreftene som holder fargelagene sammen – også definert som ”likt løser likt” (Hedley 1993b:128). Den komplekse kjemien i oljemaling gjør likevel at en mer nyansert holdning til valg av løsemidler er viktig. Fargelag er semi-porøse på mikronivå slik at løsemidler vil trenge inn i strukturene og løsemidler er derfor potensielt skadelige på grunn av fare for svelling av bindemiddelet⁶² og ekstraksjon⁶³ av frie fettsyrer, selv om oppløsning av fargelagene unngås. Dette kan medføre tap av både pigmenter og fleksibilitet, hvilket kan ha konsekvenser fordi stivere fargelag tåler belastninger dårligere enn mer fleksible. Systematiske studier av dette ble først utført på 1930-tallet av George Stout, videreført av blant andre Nathan Stolow på 50-tallet (Stout 1936; Stolow 1956; Sutherland 2001:17). Både svelling og ekstraksjon ble undersøkt, og effekten på fleksibilitet ble registrert. Stolow presenterte også en sikkerhetssone for å unngå svelling av fargelag og Gerry Hedley videreførte denne ved en kombinasjon med Jean P. Teas’ løselighetsparametere. Poenget med slike parametere er å kvantifisere de ulike molekylære samhandlingene som bidrar til oppløsning og dermed forutsi effekten av

⁶² Løsemiddel absorberes av oljen til bindeevnen reduseres og tap av pigmenter kan forekomme (Phenix 2002:62).

⁶³ Komponenter av lav molekylvekt, for det meste fettsyrer, som bidrar til å gjøre oljefilmer mer fleksible trekkes ut av fargelagene, som på sikt kan bli stivere og mattere (Phenix og Sutherland 2001:53).

7. Behandlingen i 2015-16

individuelle løsemidler og av løsemiddelblandinger.⁶⁴ Samtidig ble mange innvirkende faktorer, som pH, ikke tatt med i beregningene (Phenix og Sutherland 2001:50), slik at effekter likevel ikke kan forutsies med sikkerhet.⁶⁵ Generelt forekommer økt svelling ved økt polaritet (Sutherland 2001:83), selv om tester utført av Alan Phenix har vist at en rekke molekylære egenskaper kan ha en innvirkning (2002:86).

Ekstraksjon er vanskeligere å forholde seg til, både fordi det ikke kan observeres og fordi effektene foregår over lengre tid. Komponenter som ekstraheres er i hovedsak fettsyrer, hvor enkelte er produkter av hydrolyseprosessen (Sutherland 2001:69). Mengdene øker trolig med alder og økt grad av hydrolyse (2001:64). Generelt kan fenomenet knyttes til polaritet, og aceton og etanol vil potensielt kunne ekstrahere mest (2001:61,86). Fenomenet er også avhengig av mengden bindemiddel i fargeområdet, samt tørkeegenskapene til det aktuelle pigmentet (2001:88). Blyioner i grunderingen kan slik bidra til å binde pigmenter (i alle lag) i et ionomerisk nettverk, hvilket gjør fargelagene mer motstandsdyktige mot løsemidler (Van den Berg m.fl. 1999:249; Mecklenburg m.fl. 2013:61-63).

En sammenheng mellom ekstraksjon av frie fettsyrer og migrasjon av blyåper har blitt antydnet av Annelies van Loon (2008:191). I tillegg har både Jaap Boon og Phenix knyttet svelling til en delvis oppløsning av karboksylat-metallion interaksjoner fordi nettverket inneholder funksjonelle grupper som kan reagere med polare løsemidler (Boon 2015; Phenix 2002:64). Dette kan også medføre at fargelagene blir mer sensitive for løsemidler slik at fettsyrer kan ekstraheres i større grad (van den Berg m.fl. 1999:252). Feil pH-verdier vil kunne løse enten pigmenter som da blir tilgjengelige for å reagere med fettsyrer (Ferreira m.fl. 2011:6) eller det polymeriserte nettverket slik at mengdene frie fettsyrer øker (Wolbers 2000:19). Blyåper og ekstraksjon har delvis opphav i samme kjemi, og selv om hydrolyse først og fremst relateres til fukt nevnes det altså i litteraturen at også andre forhold kan bidra til å bryte opp stabiliserende nettverk. Selv om fettsyrer er reaktive og kan inngå i formasjonen av metallåper, bidrar de også til å holde oljefilmene fleksible. Det bør av den

⁶⁴Energien som gis for de kreftene som holder et molekyl sammen kvadreres og defineres som stoffets Hildebrand parameter. Disse har blitt delt i polare krefter, dispersjonskrefter og hydrogenbindingskrefter. Hildebrandverdien vil i realiteten variere mellom ulike stoffer, men defineres i Teas' system som 100δ, for å muliggjøre en praktisk anvendelse i en grafisk form (Burke 1984; Hedley 1993b:129).

⁶⁵Dessuten jobbet Stolow ut ifra datidens forståelse av malingsfilmer, og hydrolyse av olje og pigmentes påvirkning på den resulterende kjemien ble ikke tatt med (Sutherland 2010:46). Også andre forhold gjør at testene ikke alltid er representative, selv om de er gode utgangspunkt for forståelse (Phenix og Sutherland 2001:51).

7. Behandlingen i 2015-16

grunn begrenses hvor mye som ekstraheres fra fargelagene ved rensingen. Effektene av organiske løsemidler på metallsåper er ikke gjort rede for på samme måte som effekten av fukt, og førstnevnte ble derfor ansett som mest aktuelt for å rense vekk fernissene. Organiske løsemidler har heller ingen stor grad av sure eller basiske funksjonelle grupper, som potensielt kan "forstyrre" olje- og pigmentnettverkene.

Rensetestene viste at ryggdeformasjonene var lettløselige og dermed kunne fjernes før fernissen ble tilstrekkelig rensset vekk (vedlegg 14). Sannsynligvis er dette fordi de er så tynne. Aceton og etanol var derfor for polare selv om disse ikke påvirket de fleste fargeområdene ellers. Unntaket var jordfargene i kjolen og skygger, som var mer sensitive for løsemidler. Dette skyldes at pigmentene motvirker tørking noe, slik at kjemien i områdene er mindre polymerisert (Sutherland 2001:5). Disse områdene ble derfor rensset i mindre grad enn andre, og med lengre pauser mellom påføringene slik at løsemidler fikk fordampe før ny påføring. Aceton iblandet white spirit og isopropanol var minst virksomme på deformasjonene, men sistnevnte virket mer effektivt på fernisslagene. Begge disse kan plasseres i kategori lav-moderat svelling, mens etanol har høyt potensial for svelling (Phenix 2002:79,82). Både etanol og isopropanol er polare og har nokså like løselighetsparametere, hvilket gjenspeiler at mekanismene bak svelling er ukjent. Selv om renssetestene antydte at isopropanol ikke ville løse deformasjonene ble dette likevel erfart da rensing ble påbegynt.⁶⁶ Tidlig i prosessen ble derfor 20-30% white spirit tilsatt, fordi hydrokarboner sveller oljefarger lite (Phenix 2002:77). Å minske polariteten vil også medføre mindre ekstraksjon, hvilket er bra. Dette kunne gjøres uten at effekten på aktuelle fernisslag ble endret.

Svelling og ekstraksjon kan minimeres ved å bruke minst mulig løsemiddel og ved å la overflaten tørke mellom påføringer (Sutherland 2001:74). Fordi deformasjonene var lettløselige ble det derfor hyppig variert mellom de ulike områdene som ble rensset, slik at overflaten fikk tørke imellom. I mørke deler av bakgrunnen ble det derfor opplevd som utfordrende å rense jevnt. Dette ble kontrollert ved å mette overflaten med white spirit. I noen områder ble det også opplevd som sikrest å rulle bomullspinnen, hvilket medførte en del

⁶⁶ I starten av behandlingen ble det antatt at deformasjonene hadde oppstått i fernissen. Dette var fordi de sluttet hvor fernisslagene sluttet og fordi de hadde blitt fjernet enkelte steder ved renssetestene i 2009. Dessuten var fernisslagene såpass tykke at det kunne være vanskelig å se i mikroskop at fenomenet hadde opphav i grundering- og fargelag. Av den grunn ble de rensset vekk i nedre, venstre (ca. 150 cm²) og øvre, høyre hjørne (ca 75 cm²), samt bak høyre del av kvinnens hode. (ca 60 cm²).

7. Behandlingen i 2015-16

blanching, da noe ferniss kun ble delvis løst og ikke fjernet. Sidelys ble anvendt gjennom hele prosessen for å fremheve teksturen, fordi dette gav bedre kontroll på om rensingen var skånsom nok mot teksturen (fig. 65-67).

Langs deformasjonene lå rester av brun ferniss – muligens den originale (F1). Denne kunne ikke fjernes med løsemidler uten å fjerne selve vollene. I mørke deler hadde dette få konsekvenser for utseendet, mens kontrasten mellom fargene og brun ferniss var større i lysere områder. Samtidig er deformasjonene smale i de fleste områder, slik at gjenværende ferniss ikke var særlig forstyrrende (fig. 68) og kunne på vanlig betraktningsavstand minne om alderskrakeleringer. Deler av nedre, sekundære fernisslag (F2) ble i enkelte områder unnlatt å rense vekk av samme årsak. Dette hadde ingen stor effekt på fargeoverflatens utseende, fordi dette laget ikke var like misfarget som de øverste. Også deler av ferniss F4 ble liggende igjen. Dette kan ses i deler av den blå kappen og skyldes at teksturen kjentes porøs og ble løst lett.

Rester av F1 var svært synlige i ansiktet hvor deformasjonene er tykkere og fernissrester lå i større ansamlinger rundt (fig. 69). Ansiktet er også det stedet hvor betraktere vil rette det meste av oppmerksomheten, noe som ville ha forsterket synligheten. Utfordringer var ikke knyttet til å løse restene, men til at løselighetsparametere til fernissrestene og fargeryggene overlappet. Ulike midler ble testet og det ble til slutt valgt å benytte en harpikssåpe (vedlegg 14). Også harpikssåper virker utfra prinsippet om at ”likt løser likt”. Økt innhold av karboksylsyrer oppstår i harpiks ved aldring, og på et punkt skal det være mulig å benytte vandige systemer for oppløsning. Ved pH på 8,5 vil en slik blanding sannsynligvis være tilstrekkelig, en verdi som også er innenfor verdier som oljefarger tåler (Wolbers 2000:19). For pH-målinger av fargelagene, se vedlegg 13. Harpikser består ofte av abietinsyre (snl.no:abietinsyre) og kan i en vandig blanding bidra til å løse andelen av harpiksen som ikke kan løses ved hjelp av pH-justert vann alene (Wolbers 2000:43). Det basiske vannets funksjon var i denne blandingen å løse mye av det sure materialet, mens harpikssyren fungerte som et overflateaktivt stoff for å spre de delene som ikke kunne løses med vann (2000:45; Wolbers og Stavroudis 2012:517). Basen - trietanolamin (TEA) - har sannsynligvis også en viktig funksjon i oppløsningen (Erhardt og Bischoff 1994:5), mens methyllcellulosen gjør blandingen mer viskos (Wolbers 2000:43). Det ble laget en blanding også uten denne ingrediensen og det ble erfart at det var lettere å påføre blandingen i en mindre viskos form.

7. Behandlingen i 2015-16

Dette kan minske reaktiviteten til slike blandinger (Erhardt og Bischoff 1994:17), men det ble ikke registrert noen forskjell. Harpikksåpen ble strøket langs fernissrestene med pensel og bearbeidet mekanisk. Den ble først rensset vekk med tørr bomullspinne, før rester ble rensset vekk med white spirit, som foreslått av Wolbers (2000:45). Allikevel kan det hende rester ligger igjen, spesielt av TEA (Erhardt og Bischoff 1994). Det er derfor en mulighet for at blandingen kan fortsette å virke etter endt behandling, i tillegg til at TEA kan bli brun ved eksponering for luft og lys (1994:4). Det er også knyttet bekymring til at blandingen kan endre utseendet i farger ved en metning/mørkning, lignende effekten ferniss har (1994:9). Blandingens virket ikke sterkt nok til å fjerne fernissrestene helt, selv om disse ble etterlatt langt mindre synlige (fig. 70).⁶⁷ Under fernisseringen ble det erfart at enkelte små områder av oksidert ferniss langs deformasjonene ikke ville mettes. Det ble da rensset også her, noe som måtte gjøres med etanol.

Bakgrunnen for Hedleys diskusjon omkring grader av rensing var tilnæringer til kunstnerens intensjon. Steven Dykstra har imidlertid påpekt vanskelighetene med å forholde seg til en intensjon som det ikke er mulig å vite hva var. Tolkninger er våre egne og bør ikke automatisk forstås som intensjonen bak verket. Derfor fremheves en forståelse hvor verket anses som mer autonomt enn det vanligvis blir i forståelser av intensjon (1996:64). Stil, påføring og valg av materialer er i denne forståelsen sentralt for hvordan verket «kommuniserer» (1996:74) og derfor bør dette bevares, fordi det er her verkets potensial for kommunikasjon ligger (1996:75). Felles er vektleggingen av originale materialer, men intensjon vektlegges ulikt. Deformasjonene som har oppstått i grunderingen var neppe noe de Vries ønsket, men et resultat av egenskapene i de anvendte materialene. Det var likevel et mål at disse skulle bevares da de kan inkluderes som en del av bildets *autentisitet*, selv om de trolig ikke tilhørte det ønskede estetiske uttrykket. Dette begrepet kan være problematisk fordi det, per definisjon, er vanskelig å avgjøre hva som ikke er ekte i et bilde (Muñoz Viñas 2005:94). Samtidig kan det deles opp, f. eks. i fire ulike «dimensjoner»; den estetiske, historiske, kognitive og den materielle, hvor forholdet mellom disse er dynamisk og stadig

⁶⁷ I tillegg til blandingen som ble brukt ved renssetestene ble det laget en blanding med større andel av abietinsyre (4%). Sammenlignet hadde disse ganske like effekter. Med mer tid eller kjemikunnskaper kunne trolig mer blitt rensset vekk.

kan endres (Hanssen Bauer 2001:26; Scott 2015:6).⁶⁸ Poenget er at det ikke er noe absolutt og iboende i malerier som skal bringes frem, for eksempel en intensjon, men at enkelte aspekter ved et bilde kan understrekes, dog ofte på bekostning av andre (Hanssen-Bauer 2001:27; Muñoz Viñas 2005:175).⁶⁹ Samtidig skal begrunnelser ha utgangspunkt i undersøkelser og i nedfelte retningslinjer, som skal sørge for konsekvente og gjennomtenkte beslutninger (Caple 2000:60; Hanssen-Bauer 2001:26; Bomford 2003:12). Noe av det estetiske uttrykket fikk altså vike på bakgrunn av bevaring av den materielle dimensjonen i grundering- og fargelag. Dette er mer tydelig i ansiktet og i lyse områder enn i mørke. Det kommunikative i dette maleriet kan blant annet anses som noe som er maleteknisk interessant og uvanlig, og bør bevares. Samtidig har dette blitt vurdert mot de estetiske opplevelsene som kan oppnås ved å se maleriet uten alle de gule fernisslagene.

Fjerning av overmaling

Overmalingene ble fjernet med etanolgel fordi den virket mer effektiv enn løsemidler. Underveis i rensingen av den øverste ble det erfart at det lå en større overmaling i en mørk farge under (fig.71). Deler av rensingen ble utført under mikroskop for å ikke påføre gel på originale fargelag og kontrollere at originale farger ikke svellet. Dette gjaldt spesielt hvor øverste overmaling var påført i en tynnere strek (fig. 72). Etanolgelen ble fjernet med etanol. Lik harpikssåpen, kan også slike geler etterlate rester på overflaten, da i form av reaksjonsprodukter av Ethomeen og Carbopol (Khandekar 2004:13; Stulik og Miller 2004:38). Det er derfor viktig å etterrense med riktig løsemiddel, samt vurdere malerioverflaten i forkant; i porøse fargelag er risikoen for gjenværende rester større (Stulik og Miller 2004:43). Både etanolgelen og harpikssåpen inneholder dessuten vann, som kan promotere såpedannelser. Områdene de ble påført var samtidig små og mengdene vann derfor også det.

⁶⁸ Dette synet på autenticitet kan delvis spores tilbake til nedtegnelsen av Nara-dokumentet i 1994, som var en reaksjon mot en overveiende vektlegging av originalmaterialer, på bekostning av immaterielle verdier. Her ble det anerkjent at utgangspunktet for verdier er kulturelle og subjektive, og at dette burde være et bedre utgangspunkt for å vurdere autenticitet (Scott 2015:4).

⁶⁹ Historisk har dette kommet til uttrykk gjennom dikotomien mellom å vektlegge enten estetiske kvaliteter og en forestilt intensjon eller historiske endringer i materialer, representert ved henholdsvis Viollet-Le-Duc og Ruskin eller i Cesare Brandis *Teoria del Restauro* (Brandi 1963; Muñoz Viñas 2005:66,68).

7.3 Visuell re-integrering

På grunn av fargetap i riftene var kontinuiteten og noe av illusjonen i motivet brutt. Etter retusjering vil skadede områder igjen kunne plasseres i samme kategorier som omkringliggende områder i betrakterens synssystem, slik at helheten får større oppmerksomhet enn skaden (Wiik 2007). Samtidig var det ønskelig å manipulere områdene mer enn kun å lede oppmerksomheten vekk fra det og det ble dermed forsøkt å oppnå integrerte retusjer, hvor minst mulig betrakningsavstand behøves før de kan skilles fra de originale fargene. Med en slik avgjørelse tas det større hensyn til maleriets estetiske dimensjon enn den historiske. Alternativet er å presentere maleriet på en slik måte at det er tydelig at det på et tidspunkt har vært skadet, og da fremheve noe av endringshistorikken.

Kitting

Skadene ble kittet før retusjering, for å gi et underlag for fargene som ligner det originale med hensyn til tekstur og farge (fig. 75 og 6). Til kitting ble 55 ml kaolin blandet med 25 ml harelim brukt.⁷⁰ Dette gir en pigment til volum-konsentrasjon (PVC) på 68%, hvilket skal gi et sterkt kitt med tilstrekkelig stivhet (Fuster-López 2012:605). Blandingsforholdet mellom fyllstoff og bindemiddel er viktig fordi for mye fast materiale gir et veldig fleksibelt og absorberende kitt, mens for lite vil gi et svakt kitt som ikke tåler store endringer i temperatur og RF (Fuster-López 2008:182). Samtidig bør det ikke være for stivt fordi dette kan gå utover festet til lerretet eller reagere mye på endringer i RF eller temperatur. Kitt bør i tillegg ha et godt feste, mekaniske egenskaper (som strekkfasthet og fleksibilitet) og bevegelser i dimensjoner ved endringer i temperatur og RF som er i samsvar med maleriet (Fuster-López m.fl. 2008:181). Kaolin og harelim ble brukt fordi det har gitt gode utslag i tester på nettopp dette. Sidelys ble brukt under kittingen for å legge kittet i riktig nivå. Slik belysning var også nyttig i forsøket på å etterligne teksturen i fargelagene.

Retusjering

Retusjering ble gjort med farger fra Gamblin. Bindemiddelet er en urea-aldehyd av lav molekylvekt med produktnavn *Laropal A81*, og den lave molekylvekten gir både god væting av pigmentene, fargestyrke og metning av overflaten som skal retusjeres (de la Rie m.fl. 2002:881). Laropal undergår få endringer i løselighet og beholder også de opprinnelige

⁷⁰ Harelim ble laget ved å blande med vann i et 1:10-forhold og deretter løst opp i vannbad til maks 50°C.

7. Behandlingen i 2015-16

optiske egenskapene (de la Rie m.fl 2002:886). Ved riktig forhold mellom pigment og bindemiddel har fargene også en glans som ligner oljemaleri (Digney-Peer m.fl. 2012:624), hvilket kan være av betydning for å oppnå god imitasjon dersom maleriet ikke fernisseres etter retusjering. Gambblinfargene er løselige i hydrokarboner med opp til 25% aromatisk innhold og løsemidler som isopropanol, etanol og aceton (Leonard m.fl 2000:113). Ved retusjering bør metameri unngås. Alle farger finnes i ulike valører avhengig av hvordan lys reflekteres og absorberes, samtidig som at fargeinnholdet i belysningen også vil ha en innvirkning på hvordan fargen observeres (Staniforth 1985:102). Resultatet kan bli at fargematch kan opphøre når maleriet belyses med et annet lys og det anbefales derfor å benytte samme pigment som i originalfargene (1985:103). Dessuten bør lyskilden under retusjeringen varieres for å kontrollere dette.

Fernisering

Ferniss vil gjøre at farger blir mett og dermed blir mørkere og klarere. Nyanser blir også større, slik at dybdeillusjoner og øvrig teknikk blir tydeligere, og en vellykket fernisering beror på både glans og metning (de la Rie 1987:6). En harpiks med lav molekylvekt vil kunne trenge godt inn i fargelagene og dermed mette overflaten, samtidig som denne blir jevnere (Berns og de la Rie 2003:251). Dette er viktig for det endelige resultatet, fordi mye hvitt lys da vil elimineres fra det som reflekteres fra malerioverflaten (de la Rie 1987:6). Lys vil også i større grad absorberes når det treffer en jevnere overflate og følgen er at flere nyanser fremheves i motivet (de la Rie 1987; de la Rie 1989:1230). Fernissens brytningsindeks er også viktig fordi refleksjon skjer ved alle overganger til et nytt materiale. Jo større forskjeller i indeksverdier mellom ferniss og fargelag, desto mer reflekteres i alle disse overgangene, mens lyset brytes mindre når forskjellene er så lave som mulig (Berns og de la Rie 1993:251). Mer lys vil da nå fargelagene og reflekteres tilbake i samme vinkel, noe som gir klarere farger (Samet 1998:10). I tillegg bør fernissen ha en glassovergangstemperatur som gjør at den ikke er for myk ved romtemperatur, da dette gjør at støv kan deponeres i overflaten (Samet 1998:11).

Både naturlige og enkelte syntetiske harpikser har disse egenskapene, men naturlige harpikser blir gule, hvilket er en vanlig årsak til at malerier renses (de la Rie 1989:1228). En ferniss som ikke gulner var ønskelig, både for utseendet, men også fordi dette vil utsette behovet for en ny rensing. På bakgrunn av aldringsegenskaper ble derfor det valgt å bruke en syntetisk harpiks.

7. Behandlingen i 2015-16

MS2A ble valgt fordi denne gir en matt overflate, i motsetning til Regalrez 1094 som er svært glansfull. Sistnevnte er mer stabil enn MS2A, men overflateteksturen i bildet gjorde at lys ble reflektert i mange ulike vinkler, og behovet for en matt ferniss ble ansett som større. MS2A kan bli noe sprø og misfarget (Horie 1987:116), men dette kan motvirkes ved å tilsette voks og en lysstabilisator (von der Goltz m.fl. 2012:646). At den blir sprø kommer av glassovergangstemperaturen, som er oppgitt som 54° C (sammenlignet med Regalrez 1094, er T_g til denne oppgitt som 43° C (Samet 1998:15)).⁷¹ Tinuvin 292 virker som en antioksidant ved å absorbere frie radikaler og tilsettes som 2% av harpiksen (von der Goltz m.fl. 2012:642). Cosmolloid 80-H er en mikrokrystallinsk harpiks som tilsettes for å gjøre fernissen mattere, men som også vil gjøre fernissen mer fleksibel (2012:643). Det bør helst beregnes minst en uke mellom rensing og fernisering, slik at løsemidler kan fordampe (Samet 1998:259), men på grunn av begrenset tid ble kortere tid brukt.

MS2A er mer polar enn Regalrez og kan derfor ekstrahere mer materiale fra fargelagene (Sutherland 2001:112). Fordi harpiksen i utgangspunktet er polar, vil tilsetninger av polare løsemidler forsterke dette (von der Goltz m.fl. 2012:647). Deler av overflaten var preget av blanching etter rensing og det ble underveis i renseprosessen erfart at dette lot seg mette langt bedre med blandingen av isopropanol og white spirit, enn med white spirit alene. Av den grunn ble det valgt å løse MS2A i disse løsemidlene.⁷² Maleriet fikk i alt 4 påføringer med pensel. De tre første ble påført i ovennevnte blanding, samt 1% Cosmolloid H80, og det ble erfart at dette ga overflaten en god metning slik at dybde og farger ble klarere og dypere (fig. 73).⁷³ Ved neste påføring var det ønskelig med mindre glans.⁷⁴ Fordi dette kan justeres også ved å senke andelen harpiks i forhold til løsemiddel (Chercoles m.fl.2011:38), ble 5 % MS2A tilsatt 25 mL white spirit, etter von der Goltz m.fl (2012:648) (fig. 74 og 75). I tillegg ble 10% Cosmolloid H80 tilsatt. Blandingene var lite viskos og lett å påføre, men likevel ble det erfart at tørkedeforrasjonene gjorde det vanskelig å få en jevn glans med penselpåføring. Fordi disse ligger spredt i alle retninger ville det alltid bli noen ansamlinger av ferniss langsmed disse. Det samme har antageligvis skjedd ved påføring av den originale fernissen som ble

⁷¹ Det vises igjen til Young som har påpekt at oppgitte verdier på T_g ikke bør leses ukritisk. Likevel viser verdiene at MS2A kan bli sprøere enn Regalrez.

⁷² Metningen med MS2A løst i kun white spirit ble vurdert mot metningen til MS2A løst i både isopropanol og 50:50 isopropanol og white spirit i øverste, høyre hjørne på maleriet, og det ble bekreftet at å løse i kun white spirit kunne gi en dårlig metning.

⁷³ 25 g harpiks ble løst i 55 mL isopropanol og whitespirit sammen med 1% Cosmolloid H80 og 0,25 g Tinuvin.

⁷⁴ Vurderinger av glans og metning ble gjort i samråd med eier, via e-post med bilder.

7. Behandlingen i 2015-16

renset vekk selektivt i ansiktet ved denne behandlingen. Tørkedeformasjonene kan derfor bli fremhevet ved fernisspåføring med pensel, og det anbefales at siste lag for å justere glans gjøres ved en spraypåføring. Dette var dessverre ikke tilgjengelig ved studiet.

8. Ettervern

Behandlingsinngrepene hadde utgangspunkt i vurderinger av aldringsegenskapene til nye materialer som ble innført. Kvalitetene på enkelte av disse, blant annet bindeevnen mellom beva og polyester, tilstanden på MS2A-fernisene og flytegrenser i lim og dubleringsmaterialer, er avhengig av klimatiske forhold og oppbevaring. Det er også tilstanden på de ulike bestanddelene i maleriet og samspillene mellom dem. Lerretet har mistet deler av sin styrke og blitt mindre fleksibelt. Samtidig har trolig fargelagene blitt stivere, hvilket kan øke i omfang desto eldre maleriet blir. Kombinert gir dette en økt risiko for krakeleringer og videre oppskallinger/avskallinger (Berger og Russell 2000c:298) og sprekke som allerede har oppstått kan fungere som "ventiler" for videre stress slik at de utvides ved ytterligere sykliske endringer i RF og temperatur. Av den grunn vil det være viktig å unngå store variasjoner i temperatur og RF og de ytterpunktene hvor limlaget enten er svært stivt eller mykt. Dersom brudd oppstår i seisingen vil dette trolig også påvirke lag over (Mecklenburg og Tumosa 1991:149). Dessuten vil fukt kunne fremskynde såpedannelser. Kontrollerte forhold er vanskelig å oppnå i private hjem, men mye bør kunne oppnås ved å ikke henge maleriet i nærheten av varmekilder eller vinduer og dører eller på en yttervegg. Sistnevnte vil kunne danne et mikroklima mellom maleri og vegg, hvor kondens kan ha skadelige virkninger (Mecklenburg 2007).

Eksposering for lys bør begrenses fordi dette kan sette i gang oksidasjonsprosesser i både lerret, fargelag og ferniss som kan virke nedbrytende. I lerretet kan det dannes komponenter som kan sette i gang videre hydrolysereaksjoner, selv når lyskilden er fjernet (Hackney og Ernst 1994:224; Druzik og Michalski 2012:678). Bølgelengden på lyset avgjør hvor skadelig det er; UV-lys er skadeligst på grunn av høyere energier, men blått lys bør også reduseres (Hackney og Hedley 1990:71; Druzik og Michalski 2012:679). I lys med lavere bølgelengder vil risikoen for lysakselerert skade være mindre, hvilket kan oppnås ved å ikke la maleriet belyses med dagslys eller elektrisk lys av høy intensitet (2012:685). Fotokjemisk skade har en sammenheng med både intensitet og mengde, og bildet vil derfor tåle mer jo mer kortere eksponeringer er (2012:683). Det anbefales også at maleriet ikke belyses fra siden fordi dette vil gi kan gi mye refleksjon fra teksturen i overflaten, og overflaten er dermed kun egnet for å betraktes i en diffus belysning.

8. Ettervern

Lerretet er den delen av maleriet som vil reagerer raskest på økte nivåer av RF, men denne hastigheten kan reduseres med en isolering av baksiden (Michalski 1991:233). Dette vil også beskytte mot støv (Hackney 2004) og en bakplate, for eksempel av kanalplast anbefales derfor å monteres til blindrammen. Innglassing vil beskytte maleriet mot forurensende stoffer i atmosfæren (som SO₂ og NO₂) og glass med UV-beskyttelse kan benyttes for ekstra beskyttelse også mot stråling. Sistnevnte glass er imidlertid kostbare og en del beskyttelse bør kunne oppnås med riktig lyskilde og mengde belysning. Forurensing er en medvirkende årsak til nedbrytning av cellulosestrukturer i lerretet og en barriere mot slike er derfor nyttig (Hackney og Ernst 1994: 223). Slik beskyttelse er imidlertid ikke nødvendigvis tilstrekkelige tiltak for å unngå nedbrytning. Det kan anses som en iboende egenskap ved cellulose at aldringsprosesser vil fortsette når det først er blitt utsatt for de elementene som bidrar til nedbrytning. Å holde et øye med malerioverflaten for å se etter endringer samt kontrollere spenningene i lerretet vil kunne gi en pekepinn på om endringer er i ferd med å skje og om oppstramming eller utkiling bør utføres eller om maleriet bør monteres i noe som er mer egnet for bevaring.

9. Avslutning og forslag til videre forskning

Kartleggingen av bildets originale materialer og endringshistorikk har utdypet en forståelse av hvordan maleriet opprinnelig så ut. Kombinert med sekundærkilder gav det også bakgrunn for å forstå maleriets tilstand og planlegge behandlingen. Behandlingen har vært begrunnet både ut ifra strukturelle og estetiske behov. Lerretet har derfor blitt planert og spent opp på nytt for å gi et bedre underlag for grundering og malingslag, mens dublering av brettekantene muliggjorde en bedre oppspenning og punktvis konsolidering har gitt bedre feste av grundering og fargelag. Flere lag av gulnet ferniss, samt to overmalinger ble rensset vekk for å bedre bringe frem originale farger og kunstnerens teknikk. Utfordringer knyttet til rensingen var at tørkedeforrasjoner som har oppstått i alle lag gav overflaten en tekstur som lett kunne løses med løsemidler. For å bevare maleriets materielle integritet måtte derfor graden av rensing tilpasses til dette, og denne ble derfor utført selektivt.

Hva som defineres som skade og hva som defineres som naturlige aldringsfenomener vil avgjøre behandlinger av malerier (Muñoz Viñas 2011:104). Krakeleringer eller blysåper behandles for eksempel ikke, selv om det ble vektlagt at disse ikke bør øke i omfang. En minimalistisk tilnærming ble vektlagt, spesielt med hensyn til metallsåpedannelser, men også fordi varme og løsemidler kan akselerere aldring og medføre ugunstige endringer. Begreper om materiell integritet og kunstnerens intensjon var også viktige aspekter som måtte tas hensyn til. Behandlingsinngrepene kan plasseres langs fire akser, eller dimensjoner av autentisitet. Forholdene mellom disse er dynamiske og kan illustreres ved at noe av estetikken ble valgt vekk til fordel for å bevare tørkedeforrasjoner. Avgjørelsen om å rense i det hele tatt ble derimot estetisk begrunnet, slik at i dette tilfellet ble inngrep i den materielle dimensjonen (altså bruk av løsemidler) rettferdiggjort av hensyn til estetikk. Forholdet mellom de ulike dimensjonene er etter behandling forskjøvet i forhold til hvordan de var før behandlingen. David Bomford forstod dette som at nye narrativer dannes for et maleri ved konserveringsinngrep og andre endringer som forekommer (2003.9).

Utfordringer har vært knyttet til å forstå mekanismene bak tørkedeforrasjonene, og mangelen på litteratur om årsaker og lignende beskrivelser var beklagelig. Det finnes beskrivelser av lignende fenomener, men ikke utstrakt i et så omfattende nettverk som det er i dette maleriet. Det hadde vært svært interessant å finne ut hvor uvanlig dette er, hva det kan skyldes og

9. Avslutning og forslag til videre forskning

hvilke utfordringer andre konservatorer eventuelt har hatt i forbindelse med behandling av lignende malerier. Angående metallsåpedannelser var erfaringen under dette prosjektet at effekten organiske løsemidler kan ha på dette kun nevnes i bisetninger i litteraturen.

Forhåpentligvis vil dette bli bedre forstått og redegjort for i fremtiden slik at det enklere kan tas stilling til hvordan fernissrensinger kan påvirke kjemien i et maleri.

10. Referanser

Litteratur

Ackroyd, P. (1998), "Past and present methods for the removal of severe distortions in canvas paintings", *The Picture Restorer*, British Association of Paintings Conservator-Restorers: 13-19.

Ackroyd, P. og Villers, C. (2003), "The problem with minimalism" i Bustin, M. og Caley, T. (red.), *Alternatives to Lining: The Structural Treatment of Paintings on Canvas Without Lining*, United Kingdom Institute for Conservation of Historic and Artistiv Works (UKIC) London: 9-14.

Ackroyd, P. og Young, C. (1999), "Factors that affect the adhesion between ground and canvas" i *12th Triennial Meeting, Lyon, France, 29 August- 3. September 1999. Preprints Volume I*, ICOM Committee for Conservation, James&James, London: 265-270.

Andersen, C. K. (2013), *Lined canvas paintings. mechanical properties and structural response to fluctuating relative humidity, exemplified by the collection of Danish Golden Age paintings at Statens Museum for Kunst (SMK)*, PhD fra CATS Center for Art Technological Studies and Conservation ved Royal Danish Academy of Fine Arts, Schools for Architecture, Design and Conservation.

Appelbaum, B. (1987), "Criteria for Treatment: Reversibility", i *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 26 (2), The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works: 65-73.

Appelbaum, B. (2007), *Conservation Treatment Methodology*, Elsevier Ltd. United Kingdom.

Aymar, G.C. (1967), *The Art of Portrait Painting*, Chilton Book Company, New York.

Berger, G. (1975), "Heat-seal lining of a torn paintings with BEVA 371", i *Studies in Conservation*, Vol. 20 (3), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 126-151.

Berger, G. (1995), "Letter to the Editor", i *The Picture Restorer*, no. 7, British Association of Paintings Conservator-Restorers, London:26-28.

Berger, G. og Russell, W.H. (2000a), "Tears in canvas paintings and their proper closing", i *Conservation of Paintings. Research and Innovations*, Archetype Publications Ltd., London: 45-63.

Berger, G. og Russell, W.H. (2000b), "Lining and mounting with BEVA", i *Conservation of Paintings. Research and Innovations*, Archetype Publications Ltd., London: 85-108.

Berger, G. og Russell, W.H. (2000c), "The mechanics of cracking in paint films" i *Conservation of Paintings. Research and Innovations*, Archetype Publications Ltd., London: 297-324.

10. Referanser

- Berger, G. og Russell, W.H. (2000d), "The role of tension in the preservation of canvas paintings" i *Conservation of Paintings. Research and Innovations*, Archetype Publications Ltd., London: 245-262.
- Berger, G. og Russell, W.H. (2000e), "The use of water in the conservation of canvas paintings" i *Conservation of Paintings. Research and Innovations*, Archetype Publications Ltd., London: 63-80.
- Berger, G. og Russell, W.H. (2000f), "Effects of the environment on the deterioration of canvas paintings", i *Conservation of Paintings. Research and Innovations*, Archetype Publications Ltd., London: 277-296.
- Bergfjord, C. og Holst, B. (2010), "A procedure for identifying textile bast fibres using microscopy: Flax, nettle/ramie, hemp and jute", i *Ultramicroscopy*, Vol 110 (9), Elsevier: 1192-1197.
- Berns, R.S. og de la Rie, É. R. (2003), "The effect of the refractive index of a varnish on the appearance of oil paintings" i *Studies in Conservation*, Vol. 48 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 251-262.
- Bianco, L., Avalle, M., Scattina, A., Croveri, P., Pagliero, C. og Chiantore, O. (2014), "A Study on the Reversibility of BEVA®371 in the Lining of Paintings" , i *Journal of Cultural Heritage*.
- Bilson, T. (1996), "Canvas shrinkage: A preliminary investigation into the response of a woven structure", i *11th Triennial Meeting, Edinburgh, Scotland 1-6 September 1996*. Preprints, ICOM Committee for Conservation, London: 245-252.
- Bobak, S. (2003), "The limitations and possibilities of strip-lining" i Bustin, M. og Caley, T. (red.), *Alternatives to lining. The structural treatment of paintings on canvas without lining*. Preprints, United Kingdom Institute for Conservation, London: 15-20.
- Bomford, D. (2003), "Changing taste in the restoration of paintings" i Oddy, A. (red.), *Restoration: Is it acceptable? British Museum Occasional Paper*, British museum Department of Conservation, London: 33-40.
- Bomford, D. (2003), "The conservator as narrator: Changed perspectives in the conservation of paintings" i Leonard, M. (red.), *Personal viewpoints: Thoughts about Paintings* Conservation, Getty Conservation Institute, Los Angeles: 1-12.
- Brandi, C. (1963), "Teoria del Restauro" i Price, S., Kirby Talley, N.M. og Vaccaro, A.M. (red.), *Historical and philosophical issues in the conservation of cultural heritage*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles: 339-349.
- Buckley, A.B. (2012), "Stretchers, Tensioning and Attachments" i Stoner, J.H. og Rushfield, R. (red.), *The Conservation of Easel Paintings*, Routledge, Oxon: 148-161.
- Bucklow, S. (1996), "Formal connoisseurship and the Study of Paintings Techniques", i *11th Triennial Meeting, Edinburgh, Scotland 1-6 September 1996*. Preprints, ICOM Committee for Conservation, London: 341-347.

10. Referanser

- Burnstock, A., Caldwell, M. og Odlyha, M. (1993), "A technical examination of surface deterioration of Stanley Spencer's paintings at Sandham Memorial Chapel" i *10th Triennial Meeting, Washington DC, 22. – 27. August 1993. Preprints Volume I*, ICOM Committee for Conservation, James&James, London: 231-238.
- Callen, A. (1990), *Techniques of the Impressionists*, Chartwell Books.
- Callen, A. (1994), "The Unvarnished Truth: Mattness, 'Primitivism' and Modernity in French Painting, c.1870-1907" i *The Burlington Magazine*, Vol. 136, No. 1100 (Nov. 1994), The Burlington Magazine Publications Ltd.: 738-746.
- Caple, C. (2000), *Conservation Skills: Judgement, Method and Decision Making*, Routledge, London.
- Carlyle, L. (2001), *The Artist's Assistant: Oil Painting Instruction Manuals and Handbooks in Britain 1800–1900 with Reference to Selected Eighteenth-century Sources*, Archetype Publications, London.
- Carlyle, L., Boon, J.J., Haswell, R. og Stols-Witlox, M. (2008), "Historically accurate ground reconstructions for oil paintings", i, Townsend J.H., Doherty, T. Heydenreich, G. og Ridge, J. (red.), *Preparation for painting. The artist's choice and its consequences*, Archetype Publications, London: 110-123.
- Catling, D. og Grayson, J. (1998), *Identification of Vegetable Fibres*, Archetype Publications, London.
- Cheroles, R., de Tapol, B., Ordoñez, A. og Domedel, L. (2011), « Low Molecular Weight Varnishes. Interview to E. René de la Rie, National Gallery of Art, Washington D.C. » i *Ge-Conservation*, No. 2: 33-42.
- Cremonesi, P. (2015), "Surface Cleaning? Yes, freshly grated agar gel, please" i *Studies in Conservation*, Vol.60 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 1-6.
- De la Rie, É.R. (1982a), "Fluorescence of paint and varnish layers (Part I)", i *Studies in Conservation*, Vol.27 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 1-7.
- De la Rie, É.R. (1982b), "Fluorescence of paint and varnish layers (Part II)", i *Studies in Conservation*, Vol.27 (2), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 65-69.
- De la Rie, É.R. (1987), "The influence of varnishes on the appearance of paintings" i *Studies in Conservation*, Vol. 32 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 1-13.
- De la Rie, É.R. (1989), "Old master paintings: the varnish problem" i *Analytical Chemistry*, Vol. 61 (21), November 1989, American Chemical Society: 1228-1240.

10. Referanser

- De la Rie, É.R., Lomax, S.Q., Palmer, M. og Maines, C.A. (2002), ” An investigation of the photochemical stability of films of the urea-aldehyde resins Laropal® A 81 and Laropal® A101”, i *13th Triennial Meeting, Rio de Janeiro, 22-27 September 2002*. Preprints, ICOM Committee for Conservation: 881-887.
- Derrick, M.R., Stulik, D. og Landry, J.M. (1999), *Scientific tools for conservation. Infrared spectroscopy in conservation science*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles.
- Digny Peer, S., Thomas, K., Perry, R., Townsend, J. og Gritt, S. (2012), “The imitative retouching of easel paintings” i Stoner, J.H. og Rushfield, R. (red.), *The Conservation of Easel Paintings*, Routledge, Oxon: 607-624.
- Down, J.L., MacDonald, M.A., Tétreault, J. og Williams, R.S. (1996), “Adhesive testing at the Canadian Conservation Institute – An evaluation of selected poly(vinyl acetate) and acrylic adhesives” i *Studies in Conservation*, Vol. 41 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 19-44.
- Down, J. (2015), ”The evaluation of selected poly (vinyl acetate) and acrylic adhesives: A final research update”, i *Studies in Conservation*, Vol. 60 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 33-54.
- Druzik, J. og Michalski, S. (2012), “The lighting of easel paintings” i Stoner, J.H. og Rushfield, R. (red.), *The Conservation of Easel Paintings*, Routledge, Oxon: 678-692.
- Dykstra, S. (1996), “The artists intention and the intentional fallacy in fine arts conservation” i *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol 35 (3), The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works: 197-218.
- Eastaugh, N., Walsh, V., Chaplin, T. og Siddall, R. (2008), *Pigment Compendium. A Dictionary and Optical Microscopy of Historical Pigments*, Routledge. Taylor and Francis group, London & New York.
- Edlin, H.L. (1994), *What wood is that. A manual of wood identification*, Stobart Davies, United Kingdom.
- Ekkart, R.E.O. (1985), “Painted immortality: Portraits in the Mauritshuis” i Hoeting, H.R. (red.), *The Royal Picture Gallery Mauritshuis*, Meulenhoff/Landshoff, Amsterdam: 81-91.
- Erhardt, D. og Bischoff, J.J. (1994), “The roles of various components of resin soaps, bile acid soaps and gels, and their effects on oil paint films” i *Studies in Conservation*, Vol. 39 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 3-27.
- Faries, M. (2005), ”Analytical Capabilities of Infrared Reflectography: An Art Historian’s Perspective” i *Scientific Examination of Art. Modern Techniques in Conservation and Analysis, Proceedings of the National Academy of Sciences*, Washington D.C, March 19-21 2003, National Academies Press: 87-105.
- Feller, R.L. (1978)/2002), “Standards in the evaluation of thermoplastic resins” i Whitmore, P.M. (red.), *Contributions to Conservation Science. A Collection of Robert Feller’s Published Studies on Artist’s Paints, Paper, and Varnishes*, Carnegie Mellon University Press, Pittsburgh: 143-152.

10. Referanser

Ferreira, E.S.B., Stampanoni, M. og Boon, J.J., (2011), "Study of the mechanism of formation of calcium soaps in an early 20th century easel painting with correlative 2D and 3D microscopy" i *16th Triennial Meeting, Lisbon, Portugal 19-23 September 2011*. Preprints, ICOM Committee for Conservation, London: 1-8.

France, F.G. (2005), "Scientific analysis in the identification of textile materials", i Janaway, R. og Wyeth, P. (red.), *Scientific Analysis of Ancient and Historic Textiles*. Postprints, Archetype Publications Ltd, London: 3-11.

Frøysaker, T. og Hanssen-Bauer, F. (1993), "Impregnation and varnishing: ethical considerations and reasons for two forms of treatment and choice of materials" i *Surface treatments: cleaning, stabilisation and coatings. Nordisk konservatorforbund XIII, kongress København 7-11 September 1994*, Nordisk Konservatorforbund: 157-172.

Fuster-López, L. (2012), "Filling" i Stoner, J.H. og Rushfield, R (red.), *The Conservation of Easel Paintings*, Routledge, Oxon: 586-606.

Fuster-López, L., Mecklenburg, M.F., Castell-Agustí, M. og Blay, V.G. (2008), "Filling materials for easel paintings: when the ground reintegration becomes a structural concern" i Townsend, J., Doherty, T., Heydenreich, G. og Ridge, J. (red.), *Preparation for Painting. The Artist's choice and its consequence*, Archetype Publications, London: 180-186.

Hackney, S. og Ernst, T. (1994), "The applicability of alkaline reserves to painting canvases" i Roy, A og Smith, P. (red.), *Preventive Conservation: Practise, theory and research*, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London: 223-227.

Hackney, S. og Hedley, G. (1993a), "Linen canvas artificially aged", i Villers, C. (red.), *Measured Opinions. Collected papers on the conservation of paintings*, UKIC, London: 70-75.

Hackney, S. og Hedley, G. (1993b), "Measurement of the ageing of linen canvas", i Villers, C. (red.), *Measured Opinions. Collected papers on the conservation of paintings*, UKIC, London: 57-66.

Hanssen-Bauer, F. (1996), "Stability as a technical and an ethical requirement in conservation" i *11th Triennial Meeting, Edinburgh, 1-6 September 1996. Preprints*, ICOM Committee for Conservation: 166-171.

Hanssen-Bauer, F. (2001). "Etikk som kompetent og søkende uro." i *Museumsnytt*, Årgang 50 (Nr. 3): 26-27.

Hartin, D.D., Michalski, S. og Paquet, C. (1993), "Ongoing Research in the CCI Lining Project: Peel Testing of BEVA 371 and Wax-Resin Adhesives With Different Lining Supports", i *10th Triennial Meeting, Washington 1993, Preprints*, ICOM Committee for Conservation: 128-134.

Hassel, C. (2005), "Paintings", i Lang, J. og Middleton, A. (red.), *Radiography of Cultural Material*, Elsevier Butterworth_Heinemann (2. utgave), London.

10. Referanser

- Hedley, G. (1993), "Some empirical determinations of the strain distribution of stretched canvas" i Villers, C. (red.), *Measured Opinions. Collected papers on the conservation of paintings*, United Kingdom Institute for Conservation, London: 21-27.
- Hedley, G. (1993b), "Solubility parameters and varnish removal: a survey" i *Measured Opinions. Collected papers on the conservation of paintings*, United Kingdom Institute for Conservation (UKIC), London: 128-134.
- Hedley, G. (1993c), "The practicalities of the interaction of moisture with oil paintings on canvas", i *Measured Opinions. Collected papers on the conservation of paintings*, United Kingdom Institute for Conservation (UKIC), London: 112-123.
- Hedley, G. (1993d), "The stiffness of lining fabrics: Theoretical and practical considerations.", i Villers, C. (red.), *Measured Opinions. Collected papers on the conservation of paintings*, United Kingdom Institute for Conservation, London: 76-81.
- Hedley, G. (1999), "On humanism, aesthetics and the cleaning of paintings" i Todd, V. (red.), *Appearance, opinion, change: Evaluating the look of paintings*, The United Kingdom Institute for Conservation: 152-166.
- Hedley, G. og Villers, C. (1982), "Polyester sailcloth fabric: A high stiffness lining fabric", i *Studies in Conservation*, Vol. 27 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 154-158.
- Hedley, G., Villers, C. og Mehra, V. (1993), "Artists canvases: Their history and future" i Villers, C. (red.), *Measured Opinions. Collected papers on the conservation of paintings*, United Kingdom Institute for Conservation, London: 50-57.
- Heiber, W. (2003), "The thread-by-thread tear mending method", i Bustin, M. og Caley, T. (red.), *Alternatives to Lining: The Structural Treatment of Paintings on Canvas Without Lining*, United Kingdom Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (UKIC) London: 35-47.
- Heiber, W., Tomkiewicz, C., Scharff, M., Levenson, R. (2012), "Tear mending and other structural treatments of canvas paintings, before or instead of lining" i Stoner, J.H. og Rushfield, R (red.) *The Conservation of Easel Paintings*, Routledge, Oxon: 384-415.
- Helwig, K. (2007), "Iron Oxide Pigments: Natural and Synthetic" i Berrie, B.H. (red.), *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics, Volume 4*, National Gallery of Art, Washington.
- Hendy, P. og Lucas, A.S. (1968), "The Ground In Pictures" i *Museum International*, Vol. 21(4), Jon Wiley and Sons, Inc: 245-276.
- Hess, M. (1979), *Hess's Paint film defects. Their causes and cure*, Chapman and Hall, London.
- Higgitt, C., Spring, M. og Saunders, D. (2003), "Pigment-medium interactions in oil paint films containing red lead or lead-tin yellow" i Roy, A. (red.), *National Gallery Technical Bulletin*, Vol. 24, Yale University Press: 75-95.

10. Referanser

Horie, W. (1987), *Materials for Conservation. Organic consolidants adhesives and coatings*, Routledge, London.

Izzo, F.C., van den Berg, K.J., van Keulen, H., Ferriani, B. og Zendri, E. (2014), "Modern Oil Paints – Formulations, Organic Additives and Degradation: Some Case Studies" i van den Berg, K.J., Burnstock, A., de Keijzer, M., Krueger, J., Learner, T., de Tagle, A. og Heydenreich, G. (red.), *Issues in Contemporary Oil Paints*, Springer, Switzerland: 75-104.

Karpowicz, A. (1990), "A study on the development of cracks in paintings", i *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol 29 (2), The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works: 169-180.

Keck, S. (1969), "Mechanical alteration of the paint film", i *Studies in Conservation*, Vol. 14, Journal of the International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 9-30.

Keune, K. (2005), "Metal soap aggregates in oil paintings from the 15th-20th century" i *Binding medium, pigments and metal soaps characterised and localised in paint cross sections*, PhD, Swammerdam Institute for Life Sciences (SILS): 113-170.

Keune, K. og Boon, J.J. (2007), "Analytical imaging studies of cross sections of paintings affected by lead soap aggregate formation" i *Studies in Conservation*, Vol.52 (3), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 161-176.

Keune, K., van Loon, A. og Boon, J.J. (2011), "Sem Backscattered-Electron Images of Paint Cross Sections as Information Source for the presence of the Lead White Pigment and Lead-Related Degradation and Migration Phenomena in Oil Paintings" i *Microscopy and Microanalysis*, Vol 17: 696-701.

Khandekar, N. (2003), "Preparations of Cross Sections from Easel Paintings" i *Studies in Conservation*, Vol.48 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 52-64.

Khandekar, N. (2004), "Research into potential problems arising from the use of aqueous cleaning systems" i Dorge, V. (red.), *Solvent Gels for the Cleaning of Works of Art. The Residue Question*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles: 12-17.

Kirsh, A. og Levenson, R.S, (2000), *Seeing through paintings: Physical examinations in art historical studies*, Yale University Press, New Haven.

Kleiner, F. S. (2011), *Gardner's Art through the Ages. A Global History*, Wadsworth: Cengage Learning, 13. Utg, United States.

Leonard, M., Whitten, J., Gamblin, R. og de la Rie, E.R. (2000), "Development of a new material for retouching" i *Studies in Conservation*, Vol. 45 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 111-113.

10. Referanser

- MacBeth, R. (2012), "The technical examination and documentation of easel paintings" i Stoner, J.H. og Rushfield, R (red.), *The Conservation of Easel Paintings*, Routledge, Oxon: 291-305.
- MacBeth, R., Odlyha, M., Burnstock, A., Villers, C. og Bruce-Gardner, R. (1993), Evaluation of Moisture Treatment of Fabric-Supported Paintings, i *10th Triennial Meeting Washington DC, USA, 22-27 August 1993. Preprints*, ICOM Committee for Conservation, Paris: 150-156.
- Mazzeo, R., Prati, S., Quaranta, M., Joseph, E., Kendix, E. og Galeotti, M. (2008), "Attenuated total reflection micro FTIR characterisation of pigment-binder interaction in reconstructed paint films" i *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, Vol. 392 (1), Springer Science & Business Media B.V.: 65-76.
- McGlinchey, C. (2012), "Handheld XRF for the examination of paintings: proper use and limitations" i Shugar, A.N. og Mass, J.L. (red.), *Studies in Archaeological Sciences. Handheld XRF for Art and Archaeology*, Leuven University Press, Belgium: 131-158.
- Mecklenburg, M.F. (2007), "Microclimates and moisture induced damage to paintings" i *Conference on microclimates in museums*, Copenhagen, November 19-23: 19-25.
- Mecklenburg, M.F. og Tumosa, C. (1991), "An Introduction into the Mechanical Behavior of Paintings under Rapid Loading Conditions" i *Art in Transit. Studies in the Transport of Paintings*, National Gallery of Art, Washington: 137-172.
- Mecklenburg, M.F., Tumosa, C.S. og Vicenzi, E.P. (2013), "The influence of pigments and ion migration on the durability of drying oil and alkyd films" i Mecklenburg, M.F., Charola, A.E. og Koestler, R.J. (red.), *New Insights into the Cleaning of Paintings. Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference Universidad Politécnic de Valencia and Museum Conservation Institute*, Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington D.C.: 59-68.
- Michalski, S. (1991), "Paintings – Their response to temperature, relative humidity, shock, and vibration" i *Art in Transit. Studies in the Transport of Paintings*, National Gallery of Art, Washington: 223-243.
- Moon, T., Schilling, T.R. og Thirkettle, S. (1992), "A Note on the Use of False-Colour Infra-Red Photography in Conservation" i *Studies in Conservation*, Vol.37 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 42-52.
- Mũnos Viñas, S. (2005), *Contemporary Theory of Conservation*, Elsevier Butterworth Heinemann, London.
- Noble, P. og Wadum, J. (1998), "The restoration of the Anatomy lesson of Dr Nicolaes Tulp" i Middelkoop, N., Noble, P., Wadum, J. og Broos, B., *Rembrandt under the scalpel*, The Mauritshuis, The Hague: 51-72.

10. Referanser

- Odlyha, M., Chan, T.Y.A., Pages, O. (1995), "Evaluation of relative humidity effects on fabric-supported paintings by dynamic mechanical and dielectric analysis" i *Thermochimica Acta* 263, Elsevier Science B.V.: 7-21.
- Oriola, M., Campo, G., Strlic, M., Csefavlvyova, L., Odlyha, M. og Mozir, A. (2011), "Non-destructive condition assessment of painting canvases using near infrared spectroscopy", i *16th Triennial Meeting, Lisbon, Portugal 19-23 September 2011*. Preprints, ICOM Committee for Conservation, London: 1-8
- Percival-Prescott, W. (2003/1974), "The lining cycle: Causes of physical deterioration in oil paintings on canvas: lining from the 17th century to the present day" i Villers, C. (2003), *Lining paintings: papers from the Greenwich Conference on Comparative Lining Techniques*, Archetype Publications, London: 1-15.
- Pinna, D, Galotti, M. og Mazzeo, R. (2009), *Scientific Examination for the Investigation of Paintings. A Handbook for Conservator-Restorers*, Centro Di, Firenze.
- Phenix, A. (2002), "The swelling of artists' paints in organic solvents, part 2. Comparative swelling powers of selected organic solvents and solvent mixtures" i *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol 41 (1), The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works: 61-90.
- Phenix, A. og Sutherland, K. (2001). "The cleaning of paintings: effects of organic solvents on oil paint films." i *Reviews in conservation*, (Number 2): 47-60.
- Phenix, A. og Townsend, J. (2012), "A brief survey of historical varnishes", i Stoner, J.H. og Rushfield, R (red.), *The Conservation of Easel Paintings*, Routledge, Oxon: 252-264.
- Phenix, A. og Wolbers, R. (2012), "Removal of varnish: Organic solvents as cleaning agents" i Stoner, J.H. og Rushfield, R (red.), *The Conservation of Easel Paintings*, Routledge, Oxon: 524-554.
- Plahter, U. (1987), "Verdien av maletekniske undersøkelser", i Stein, M., Gundhus, G. og Johannesen; N. H. (red.) *Kirkekunsten lider. Hvordan bevare middelalderkunsten i de norske kirker, Seminar arrangert av Riksantikvarens restaureringsatelier 1984*, Alvheim og Eide Akademisk Forlag, Øvre Ervik: 45-48.
- Plahter, U. (1999), "Baburen re-examined" i Skaug, E. (red.), *Conservare necesse est: festskrift til Leif Einar Plahter på hans 70-årsdag*, Nordisk konservatorforbund, den norske seksjon, Oslo: 62-67.
- Plesters, J. (1993), "Ultramarine Blue, Natural and Artificial" i Roy, A. (red.), *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, Volume 2, National Gallery of Art, Washington: 37-67.
- Ploeger, R., McGlinchey, C.W., de la Rie, E. R. (2014), "Original and reformulated BEVA 371: Composition and assessment as a consolidant for painted surfaces", i *Studies in Conservation*, Vol 0, No.0 International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 1-10.

10. Referanser

- Ploeger, R., de la Rie, E.R., McGlinchey, C.W., Palmer, M., Maines, C.A., Chiantore, O. (2014), "The long term stability of a popular heat seal-adhesive for the conservation of painted cultural objects", *Polymer Degradation and Stability*, Sept, 2014, Vol.107.
- Rizzo og Burnstock (2003), "A Review of the effectiveness of the de-acidification of canvas after 17 years of natural ageing" i Bustin, M og Caley, T. (red.) *Alternatives to Lining: The Structural Treatment of Paintings on Canvas Without Lining*, United Kingdom Institute for Conservation of Historic and Artistiv Works (UKIC), London: 49-55.
- Robinet, L. og Corbeil, M.C. (2003), "The characterization of metal soaps" i *Studies in Conservation*, Vol. 48 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 23-40.
- Rogala, D., Lake, S., Maines, C. og Mecklenburg, M. (2010), "Condition problems related to zinc oxide underlayers: Examination of selected abstract expressionist paintings from the collection of the Hirshhorn Museum and Sculpture Garden, Smithsonian Institution" i *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol 49 (2), The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works: 96-113.
- Samet, W.H. (1998), "Factors to consider when choosing a varnish" i *Paintings Conservation Catalog, Volume 1: varnishes and surface coatings*, The Paintings Specialty Group of the American Institute for Conservation : 1-20.
- Schweppe, H. (1997), "Indigo and woad" i West FitzHugh, E. (red.) *Artists' Pigments. Their history and use. Volume 3*, National Gallery of Art, Washington, Oxford University Press, Oxfor/New York: 81-108.
- Schweppe, H. og Winter, J. (1997), "Madder and Alizarin" West FitzHugh, E. (red.) *Artists' Pigments. Their history and use. Volume 3*, National Gallery of Art, Washington, Oxford University Press, Oxfor/New York: 109-142.
- Scott, D.A. (2015), "Conservation and authenticity: Interactions and enquiries" i *Studies in Conservation*, Vol. 60 (5), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 291-205.
- Staniforth, S. (1985), "Retouching and colour matching: The restorer and metamerism" i *Studies in Conservation*, Vol. 30 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 101-111.
- Stolow, N. (1985), "Solvent action" i Feller, R.L., Stolow, N. og Jones, E.H. (red.), *On picture varnishes and their solvents*, National Gallery of Art, Washington D.C.: 45-116.
- Stols-Witlox, M. (2012), "Grounds 1400-1900", i Stoner, J.H. og Rushfield, R. (red.), *The Conservation of Easel Paintings*, Oxon, Routledge: 161-189.
- Strli , M. og Kolar, J. (2005), "Degradation and stabilisation of cellulosic materials", i Janaway, R. og Wyeth, P. (red.), *Scientific Analysis of Ancient and Historic Textiles. Postprints*, Archetype Publications Ltd, London: 33-37.

10. Referanser

- Stuart, B. (2007), *Analytical Techniques in Materials Conservation*, Wiley & Sons Ltd, Chichester.
- Stulik, D (2000), "Paint" i Taft, W.S. og Mayer, J.M. (red.), *The Science of Paintings*, Springer, New York: 12-26.
- Stulik, D. og Miller, D. (2004), "Research into Solvent Gel Residues" i Dorge, V. (red.), *Solvent Gels for the Cleaning of Works of Art. The Residue Question*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles: 18-65.
- Sutherland, K. (2001), *Solvent extractable components of oil paint films*, Phd, Van't Hoff Institute for Molecular Sciences (HIMS), Universiteit van Amsterdam.
- Sutherland, K. (2013), "Solvent leaching effect on aged oil paints" i Mecklenburg, M.F., Charola, A.E. og Koestler, R.J. (red.), *New Insights into the Cleaning of Paintings. Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference Universidad Politécnic de Valencia and Museum Conservation Institute*, Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington D.C.: 45-50.
- Takei, A., Jin, L., Hutchinson, J.W. og Fujita, H. (2014), "Ridge localisations and networks in thin films compressed by the incremental release of a large equi-biaxial pre-stretch in the substrate" i *Advanced Materials*, Vol. 26, John Wiley and Sons, Inc.: 4061-4067.
- Thuer, C.H. (2011), "Scottish Renaissance Interiors: Facing and Adhesives for Size Tempera Painted Wood" i *Historic Scotland Technical Papers 11*, Tilgjengelig fra: <http://www.historic-scotland.gov.uk/technicalpaper11.pdf>.
- Townsend, J., Carlyle, L., Khandekar, N. og Woodcock, S. (1995), "Later nineteenth century pigments: evidence for additions and substitutions" i *The Conservator*, Nr. 19.
- Traxler, C. og Neubauer, W. (2008), "The Harris Matrix Composer – A New Tool to Manage Archaeological Stratigraphy", i *Digital Heritage. Proceedings of the 14th International Conference on Virtual Systems and Multimedia*, Cyprus, 2008: 13-20.
- Tse, S. (2007), *Guidelines for pH measurements in conservation*, Canadian Conservation Institute, Canada.
- Tumosa, C.S. og Mecklenburg, M.F. (2013), "Oil paints: The chemistry of drying oils and the potential for solvent disruption" i Mecklenburg, M.F., Charola, A.E. og Koestler, R.J. (red.), *New Insights into the Cleaning of Paintings. Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference Universidad Politécnic de Valencia and Museum Conservation Institute*, Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington D.C.: 51-58.
- Van Asperen de Boer, J. R. J., (1970), *Infrared Reflectography: A Contribution to the Examination of Earlier European Paintings*, Phd-thesis, University of Amsterdam.

10. Referanser

- Van den Berg, J.D.J., van den Berg, K.J. og Boon, J.J. (1999), "Chemical change in curing and ageing oil paints", i *12th Triennial Meeting, Lyon, France 29 August-3 September 1999*. Preprints, ICOM Committee for Conservation, London: 248-256..
- Van der Goltz, M., Proctor, R.G., Whitten, J., Mayer, L. og Myers G.(2012), "Varnishing as part of the conservation treatment of easel paintings" i Stoner, J.H. og Rushfield, R (red.) *The Conservation of Easel Paintings*, Routledge, Oxon: 635-657.
- Van de Laar, M. og Burnstock, A. (1997), "With paint from Claus & Fritz" A study of an Amsterdam painting materials firm" i *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol 36 (1), The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works: 1-16.
- Vanderlip de Carbonel, K. (1981) "A study of French painting canvases" i *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 20 (1), The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works: 3-20.
- Van der Weerd, J. (2002), *Microspectroscopic analysis of traditional oil paint*, PhD, Swammerdam Institute for Life Sciences (SILS).
- Van der Weerd, J., van Loon, A. og Boon J.J. (2005), "FTIR-studies of the effects of pigments on the ageing of oil" i *Studies in Conservation*, Vol. 50 (1), International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 3-22.
- Van de Wetering, E. (1997), *Rembrandt: The Painter at Work*, Amsterdam University Press, Amsterdam.
- Van Loon, A. (2008), *Colour changes and chemical reactivity in seventeenth century paintings*, PhD, Swammerdam Institute for Life Sciences (SILS).
- Vaughan, W. (1998), *Arts of the 19th century 1: 1780-1850*, Harry N. Abrams, New York.
- Vuori, J. og Tse, S. (2004), "A Preliminary Study of a Micro Extraction Method for Measuring the pH of Textiles" i *ICOM Newsletter*, No 19, International Council of Museums, 4-15.
- White,C. (1984), *Rembrandt*, Thames and Hudson, London.
- Wiener, J., Vladimír', K. og Petra, D. (2003), "Differences between flax and hemp" i *AUTEX Research Journal*, Vol. 3 (2): 58-63.
- Wiik, S.A. (2007), «Perception psychology in re-integration processes» i *The Postprints of the Image Re-Integration Conference 15-17 September 2003*, Northumbria University, Newcastle Upon Thyne: 97-101.
- Winter, J. og West FitzHugh, E. (2007), "Pigments based on carbon" i Berrie, B.H. (red.), *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics, Volume 4*, National Gallery of Art, Washington.
- Witlox, M. og Carlyle, L. (2005), "A perfect ground is the very soul of the art" (Kingston 1835): ground recipes for oil painting, 1600-1900", i *14th Triennial Meeting, The Hague, 12-12 September 2005*. Preprints, ICOM Committee for Conservation: 519-528.

10. Referanser

Wolbers, R. (2000), *Cleaning Painted Surfaces. Aqueous Methods*, Arhetype Publications, London.

Wolbers, R. og Stavroudis, C. (2012), "Aqueous methods for the cleaning of paintings" i Stoner, J.H. og Rushfield, R (red.), *The Conservation of Easel Paintings*, Routledge, Oxon: 500-523.

Young, C. (1999), "Towards a better understanding of the physical properties of lining materials for paintings: Interim results", i *The Conservator*, 23:1: 83-91.

Young, C. (2003), "The mechanical requirements of tear mends", I *Preprints of the UKIC Alternatives to Lining Conference*, September 2003: 55-58.

Young, C. (2012), "The glass transition temperature of adhesives: preliminary guidelines for canvas painting treatments" i D'sa, A.B., Bone, L., Clarricoates, R. og Gent, A. (red.), *Adhesives and consolidants in paintings conservation*, Arcetype Publications, London: 24-31.

Young, C. (2012b), "History of fabric supports", i Stoner, J.H. og Rushfield, R (red.), *The Conservation of Easel Paintings*, Routledge, Oxon: 116-147.

Young, C. og Ackroyd, P. (2001), "The mechanical behaviour and environmental response of paintings to three types of lining treatment", i Roy, A. (red.), *National Gallery Technical Bulletin*, Vol. 22, Yale University Press: 85-104.

Young, C. og Hibberd, R.D. (2000), "The role of canvas attachments in the strain distribution and degradation of easel paintings" i *Tradition and Innovation: Advances in Conservation: Contributes to the Melbourne Congress*, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC): 212-219.

Nettsteder

Arkivprodukter, *Acrylic Resin Paraloid B 72*, (nettsted), tilgjengelig fra: http://www.arkivprodukter.no/skin/userfiles/files/Datablad/Paraloid_B72.pdf (sist oppsøkt 28.01.16).

Boon, J.J. (2015), *Metal soaps*, (nettsted), tilgjengelig fra: <http://www.jaap-enterprise.com/metal-soaps/> (sist oppsøkt 05.02.16).

Burke, J. (1984), "Solubility Parameters: Theory and Application." i *The book and paper group annual*, Volume 30, The American Institute for Conservation (nettsted), tilgjengelig fra: <http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v03/bp03-04.html> (sist oppsøkt 12.01.2016).

Chludzinski, G.R. (2010), *Announcement: BEVA 371 reformulated in 2010*, (nettsted), tilgjengelig fra: <http://www.conservators-products.com/pr01.htm> (sist oppsøkt 13.11.2015).

European Confederation of Conservator-Restorers Organisations (E.C.C.O) (2002), *Professional Guidelines* (nettsted), tilgjengelig fra: <http://www.ecco-eu.org/about-e.c.c.o./professional-guidelines.html> (sist oppsøkt 28.01.2016).

10. Referanser

Hackney, S. (2004), "Painting on canvas: lining and alternatives" i *Tate Papers*, no. 2, 1:12. Tilgjengelig fra :<http://www.tate.org.uk/research/publications/tate-papers/paintings-on-canvas-lining-and-alternatives>.

International Council of Museums-Committee for Conservation (ICOM-CC) (1984), *The Conservator-Restorer: A definition of the Profession* (nettsted), tilgjengelig fra: <http://www.icom-cc.org/47/about-icom-cc/definition-of-profession/#.VI8i4ivF-YI> (sist oppsøkt 28.01.2016).

Peggie, D., *From cracks to wrinkling*, (nettsted), tilgjengelig fra: <http://www.nationalgallery.org.uk/paintings/research/meaning-of-making/vermeer-and-technique/drying-and-paint-defects> (sist oppsøkt 07.02.16).

Store norske leksikon, (2009), *Abietinsyre*, (nettsted), tilgjengelig fra: <https://snl.no/abietinsyre> (sist oppsøkt 28.01.16).

Personlig kommunikasjon

Bettina Ebert, personlig kommunikasjon, 17.10.2016.

Maleriets eier, personlig kommunikasjon, 06.02.2015.

Maleriets eier, e-postkorrespondanse, 21.01.2016 – 06.02.2016.

11. Figurer



Figur 1: Maleriet før behandling

11. Figurer



Figur 2: Maleriet etter behandling

11. Figurer



Figur 3: Maleriets bakside før behandling

11. Figurer



Figur 4: Maleriets bakside etter behandling

11. Figurer



Figur 5: UV-lys



Figur 6: Infrarød 2, 10-1100 nm.



Figur 7: Falskfarge Infrarød



Figur 8: Røntgen radiografi, med filter

11. Figurer



Figur 9: Signaturen



Figur 10: Rembrandt van Rijn, *Portrait of an Old Woman*, 1654. Olje på lerret, 109 × 84 cm, Ermitasjen, St. Petersburg.



Figur 11: Gustave Courbet, *Portrait of Zélie Courbet*, 1847. Olje på lerret,

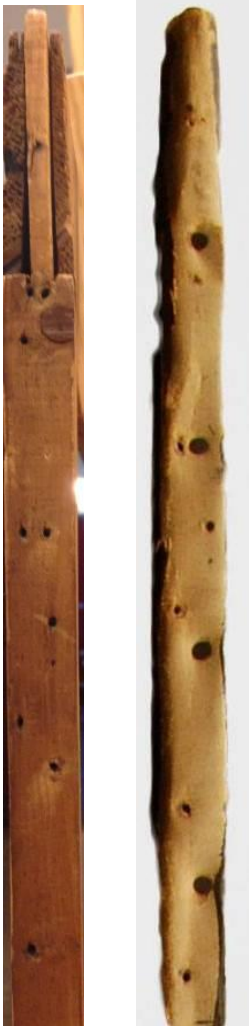
56 × 46cm, São Paulo Museum of Art, São Paulo.



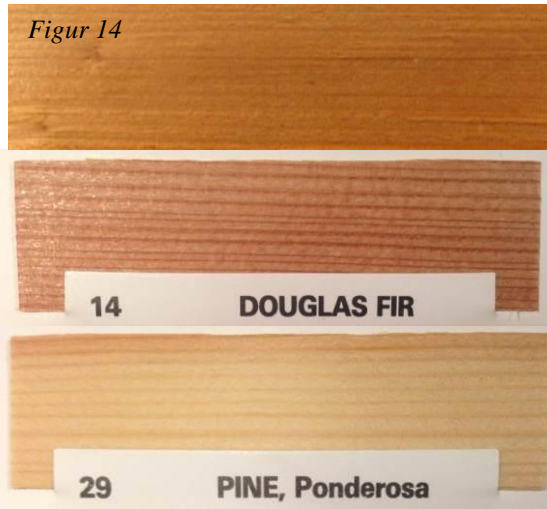
Figur 12: Henri Matisse, *Portrait of Greta Moll*, 1908. Olje på lerret,

93 × 73,5 cm, National Gallery, London.

11. Figurer



Figur 13: Antall hull i blindrammen var likt antall hull i brettekantene. Fra øverste, høyre hjørne.



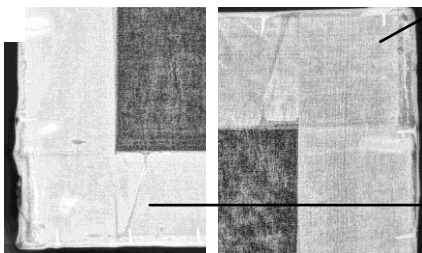
Blindrammen.

Referanse fra Edlin (1994).

Referanse fra Edlin (1994).



Figur 14: Original kil



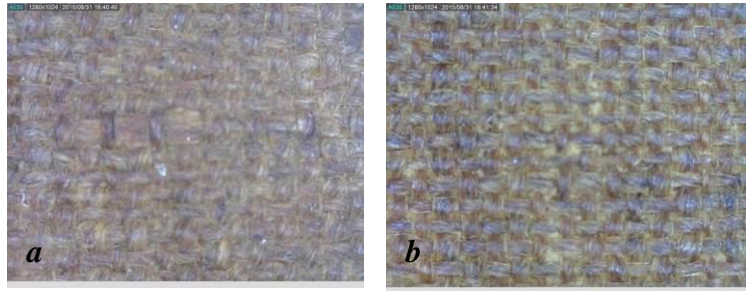
Figur 16: Originale kiler, synlige på røntgenopptaket.



11. Figurer



Figur 17: Lerretets bakside etter planering



Figur 18: Noe ujevnhet i trådtykkelse er tydelig (a), men nederste bilde (b) synes å være mest representativ for vevingen (65 X, dinolite).



Figur 20: Mulig limseising. DinoLite 200 X.



Figur 19: Oppspenningsgirlandere på baksidens høyre side. Girlanderne stemmer overens med gamle spikerhull – antageligvis de originale.



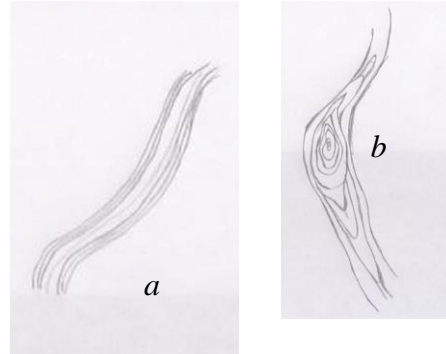
Figur 21: a: Den hvite grunderingen var synlig i brettekantene. b: Gulgrønn fluorescens.



11. Figurer



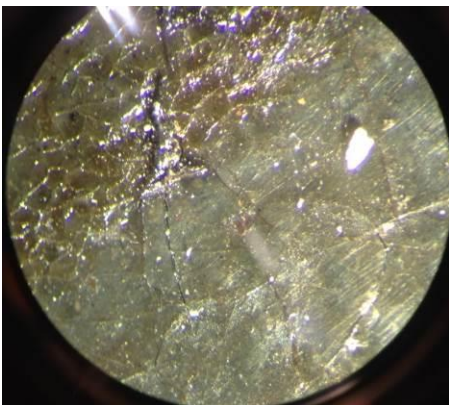
Figur 22: Tørkedeformasjoner i overflateteksturen har oppstått på tvers av alle fargelag.



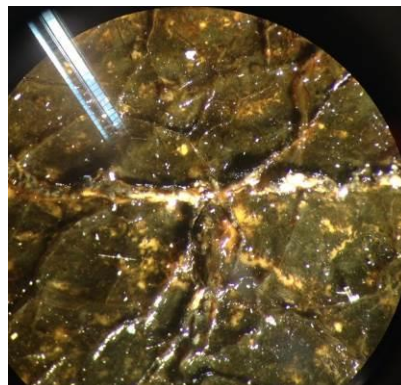
Figur 27: Noen av vollene er uniforme i tykkelsen (a), mens i andre har større topper blitt dannet (b).



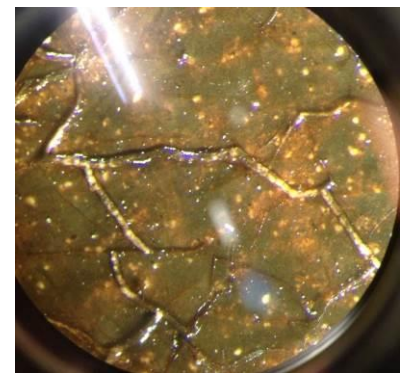
Figur 23: Ingen nettverk av deformasjonene i øvre del av motivet.



Figur 24: Bildet er tatt ved nedre brettekant (6,3 X) i overgangen mellom fernisspåføring og bart område.

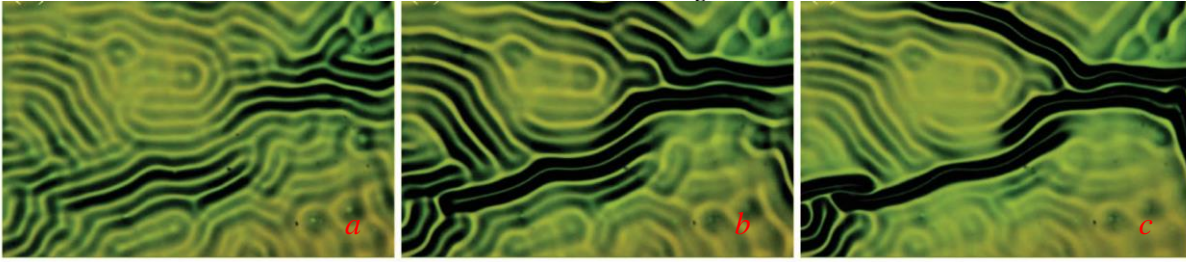


Figur 25: Fra håret (4x): Noen veldig tykke, men og flere tynne. Blysåper har migrert til overflaten.

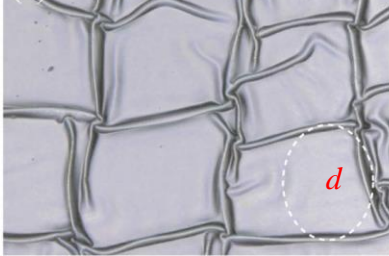


Figur 26: Fra brunt fargeområde i kjolen (5X). Tilsynelatende har ganske mange såper migrert til overflaten av ryggene.

11. Figurer



Figur 28: Bilder tatt fra Takei m.fl (2014:4063,4064) for å illustrere forskjell mellom «rynker» og «voller».



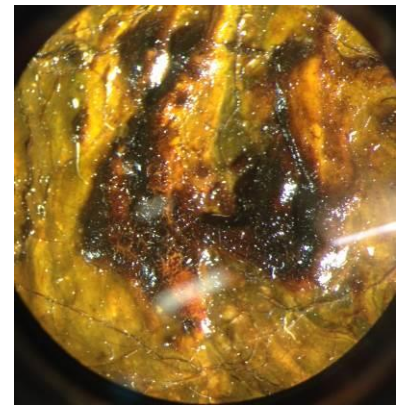
I bilde a er rynker illustrert og fra b til c er rynkene i ferd med å omdannes til voller. Bilde d viser voller, og ligner mest på fenomenet observert i de Vries-maleriet.



Figur 29: Tørkekrakeleringer i karnasjonen



Figur 32: Modelleringer i kledet



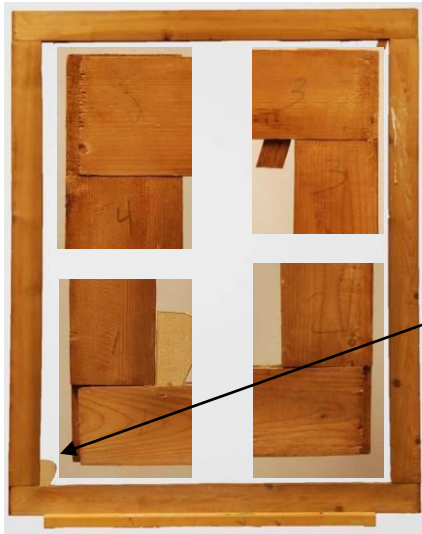
Figur 30: Tørkekrakeleringer i dusken (2,5X).

Figur 31: Synlig grundering bak deler av sjalet avbryter noe av illusjonen i bildet.

11. Figurer



Figur 33: Bilder av spikerhull i rammeverket. 1. venstre langside. 2. nedre, høyre hjørne. 3. langt færre på øvre kant 3. nedre, høyre hjørne



Figur 34: Markeringer i blyant på blindrammen



Sølt kritt

Sekundær kil



Figur 36: Spor etter tidligere oppspenninger i brettekanene



Horisontale krakeleringer

Renset av maleriets eier i 2009

Figur 35: Overflaten i sidelys

11. Figurer



Figur 37: Maleriets brettekanter. I oppspenningen før behandlingen var spikrene slått inn med ujevne mellomrom og med varierende avstander fra kantene



Figur 38: Spikre manglet i tre av hjørnene



Figur 39: Overmaling (O2), 0,7 x 1,3 cm



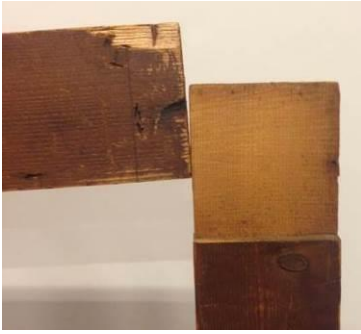
Figur 40: Ferniss som har seget gjennom krakeleringer.



Figur 41: To rensetester utført av eieren. Venstre (a) og høyre (b) del av kappen



11. Figurer



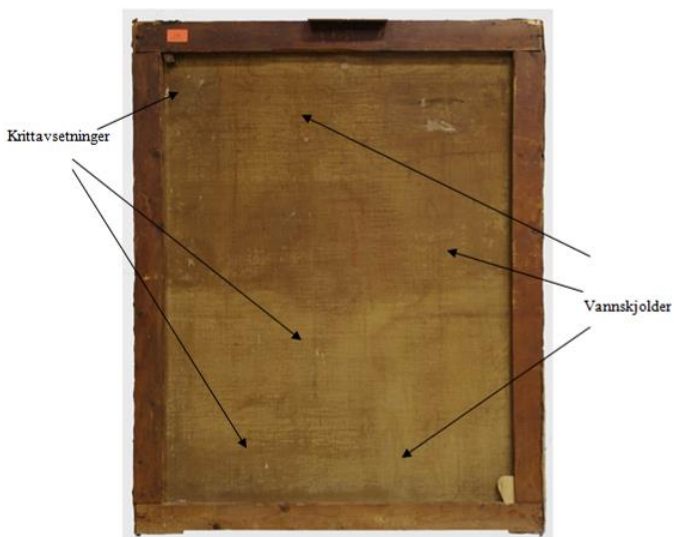
Figur 42: Svikt i konstruksjonen, høyre hjørne.



Figur 43: Lerretet var bulkete i alle fire hjørner, sannsynligvis som følge av utkilinger og ujevne distribueringer av stress.



Figur 44: Baksiden av lerretet var støvete, spesielt i nedre del hvor større ansamlinger lå bak blindrammen.



Figur 45: Ferniss og hvite avsetninger på lerretets bakside

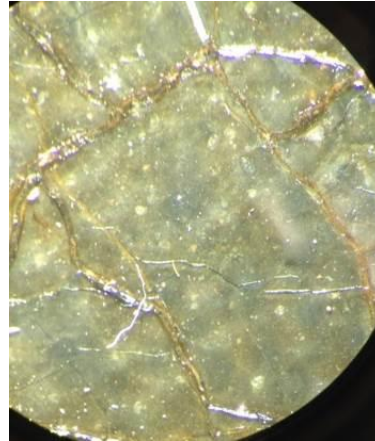


Figur 46: Gjennomlys av strukturen. Rifter og tynn påføring av grundering og farger ble tydelig.

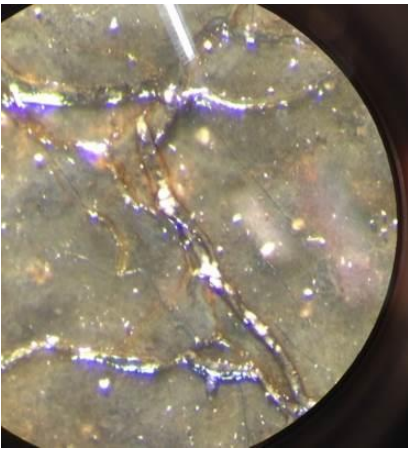
11. Figurer



Figur 47: Tap av grundering og farger langs ytterkanter skyldes trolig friksjon mot blindrammen.



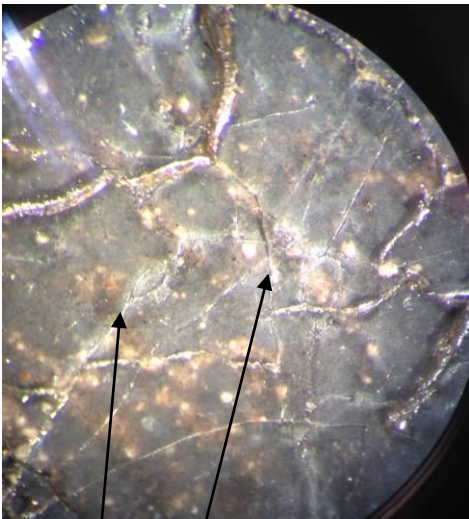
Figur 48: I større deler av den blå bakgrunnen er det lite tegn til såpedannelser (5X).



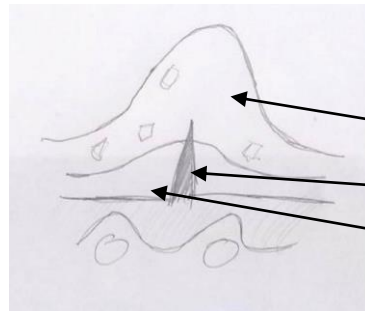
Figur 49: Øverste del av den blå bakgrunnen, hvor såper har migrert til overflaten (5 x).



Figur 50: a: lys blå del av kappen. b: skyggelagtområde like ved siden av hvor langt mindre blyhvitt er brukt og langt flere såper tilsynelatende har opsptått (5 x).



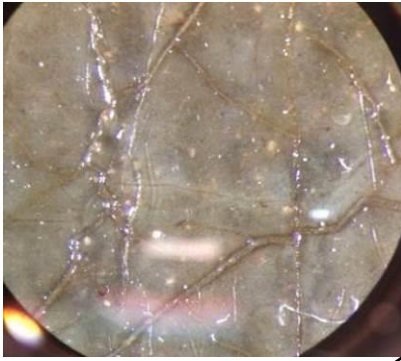
Figur 51: Krakeleringer kan ha blitt dannet under rygger i fargelagene.



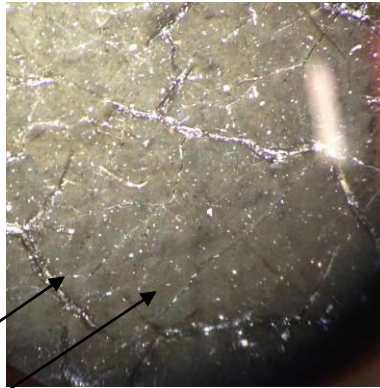
Figur 52: Mulig mekanisme.



11. Figurer



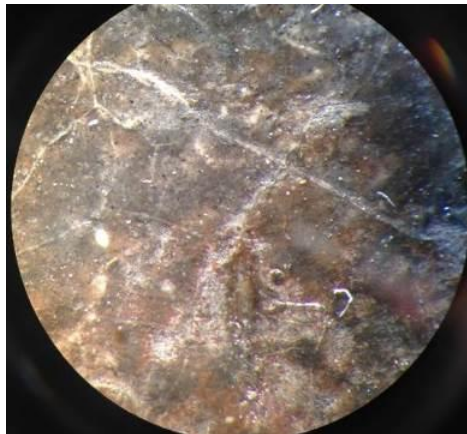
Figur 53: Små krakeleringer



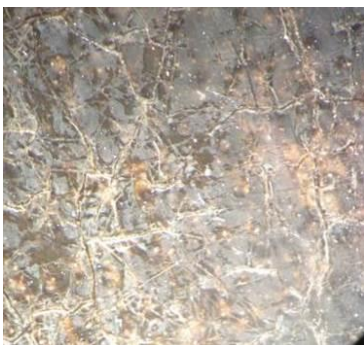
Figur 54: Antydning til diagonale sprekkdannelser i nedre, venstre hjørne.



Figur 55: Antydninger til oppskallinger ved venstre kant (a), i horisontale krakeleringer (b) og større oppskallinger i øvre del av motivet (c).



Figur 57: Blanching i fernissrester, overgang mellom hår og sjal (4 x)



Figur 56: Blanching i overgang mellom delvis rensert og fernissert område, 10 x

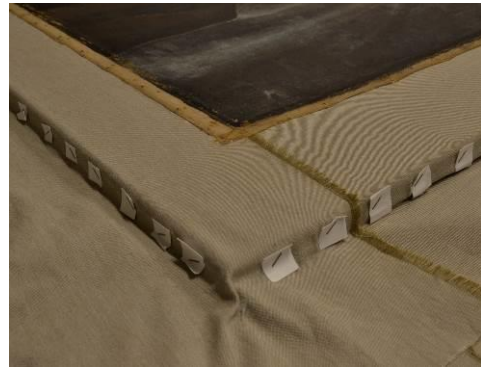
11. Figurer



Figur 58: Feste av beva og polyesteretekstil



Figur 59: Kantdubleringen etter feste og press i to døgn



Figur 61 a og b: Posisjonering av stifter



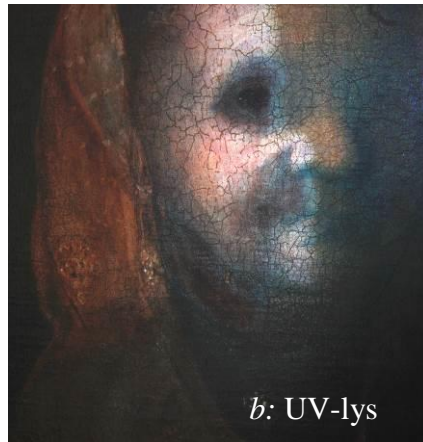
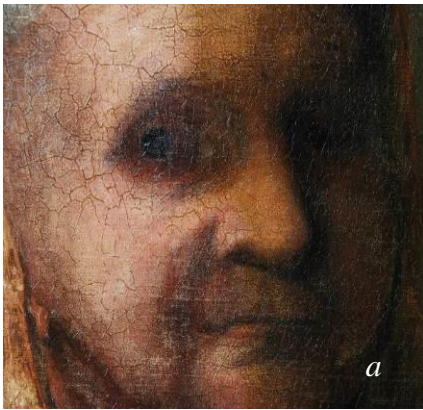
Figur 60: Etter oppspenning på arbeidsramme



Figur 62: Oppspenning på ny blindramme



11. Figurer



Figur 63: a: Fernisslagene skjulte ansiktet farger og dybde i ansiktet godt. Deler ble renset i 2009. b: I UV-lys var det også tydelig at fernisslagene var svært misfargede.



Figur 64 a : Detalj av bekleddingen før rensing (blått område renset). b: Tørkedeforrasjonene i enkelte deler også mer synlige i UV-lys



Figur 65: Underveis i rensing av kappen. Overflaten mettet med white spirit

Figur 66: Underveis i rensing av kjolen. Mettet med white spirit. a: Venstre side, b: Høyre side



11. Figurer



Figur 67 a og b: Underveis i rensing av bekleddingen. Rensingen av maleriet ble utført selektivt, og dette var ett av de områdene som ble rensset i mindre grad.



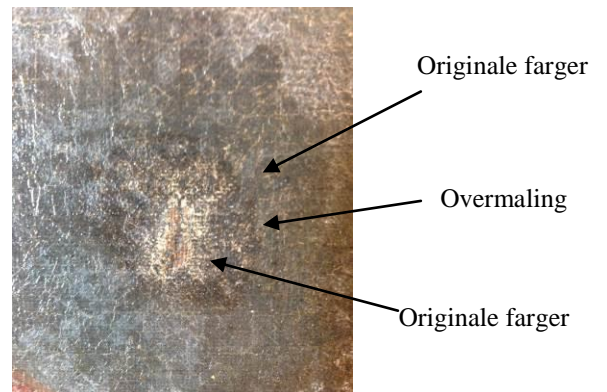
Figur 69 a og b: Detaljer av ansikt hvor fernissrester var svært synlige.



Figur 68: Rensing av bakgrunnen. Her var ikke etterlatte rester av ferniss langs teksturen veldig tydelig

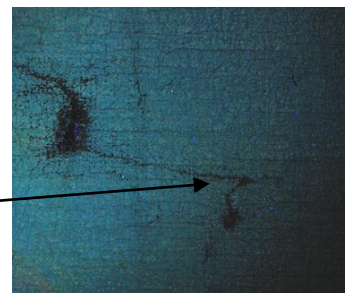


Figur 70: Underveis i rensing med harpikssåpe. Overflate mettet med white spirit.



Figur 71: Rensing av underste overmaling (O1).

Figur 72: Tynnere del av overmaling som ble rensset under mikroskop





Figur 73: Etter tre påføringer med MS2A.



Figur 74: Etter fjerde påføring av ferniss. Resultatet ble en mattere overflate på grunn av mer voks og mindre harpiks. Bildet tatt fra ca 45° vinkel for å dokumentere glans

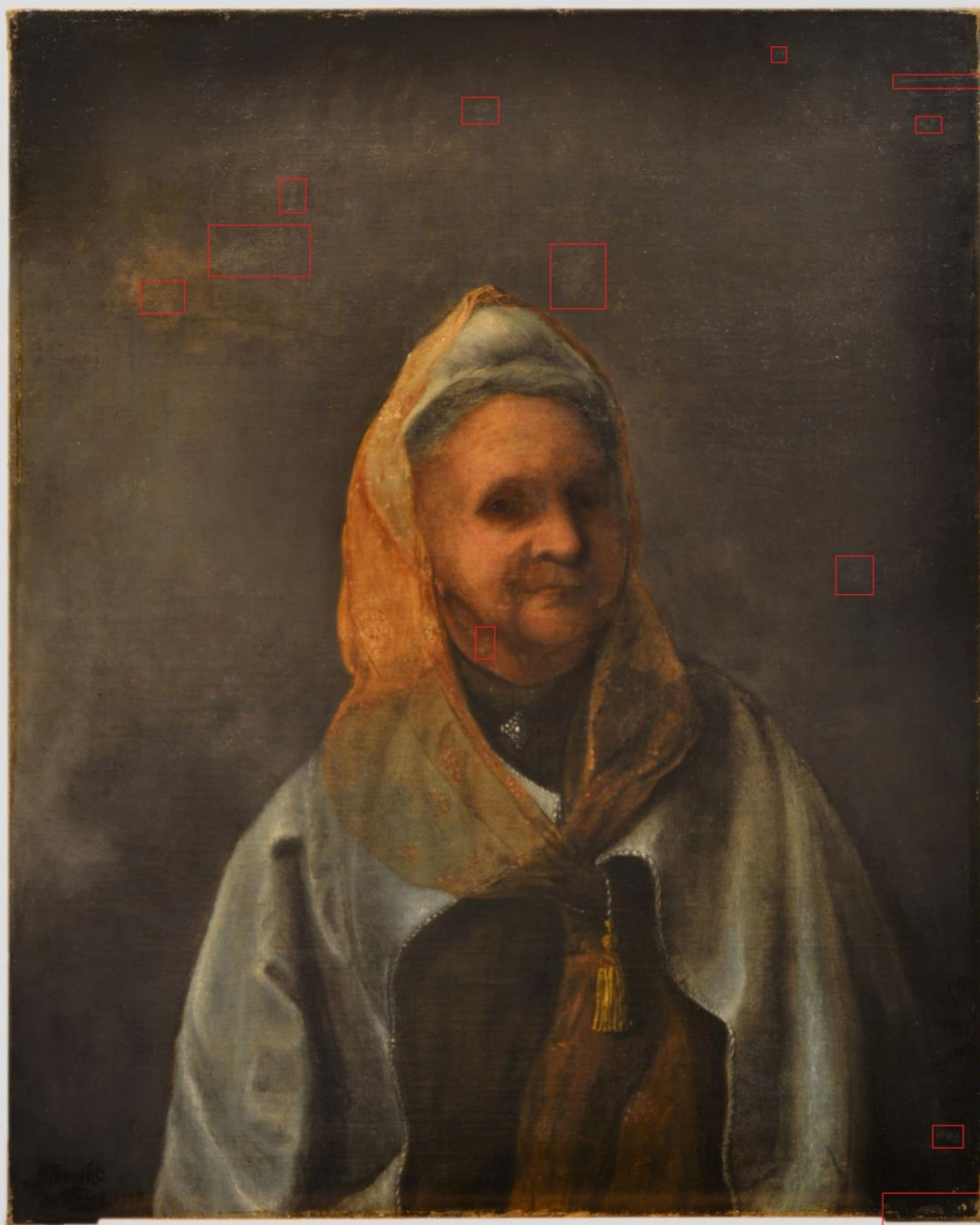


Figur 75: Fjerde påføring av ferniss og kitting



Figur 76: Kitt av kaolin og harelim

11. Figurer



Retusjerte områder

Vedlegg 1 – Trådtelling



	Horisontalt	Vertikalt
1	19	18
2	20	17
3	19	16
4	19	18
5	18	17
6	19	16
7	18	17
8	18	17
9	18	16
10	19	17
Gj.snitt	16,9	16,9

Vedlegg 2 – Fiberanalyse i PLM

Undersøkelser av lengderetning

Prøve
1



Fig. 1a. Gjennomfallende lys, 200 X forstørrelse

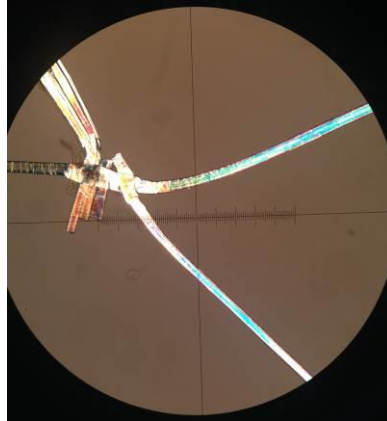


Fig. 1b. Krysspolarisert lys, 200 X forstørrelse

Prøve
2

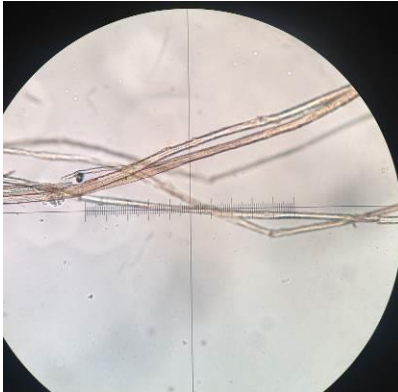


Fig. 2a. Gjennomfallende lys, 200 X forstørrelse

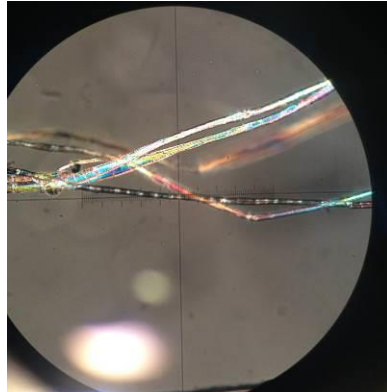


Fig. 2b. Krysspolarisert lys, 200 X forstørrelse

Prøve
3



Fig. 3a. Gjennomfallende lys, 200 X forstørrelse

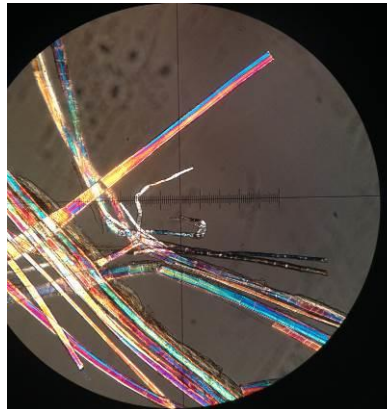


Fig. 3b. Krysspolarisert lys, 200 X forstørrelse

Prøve
4

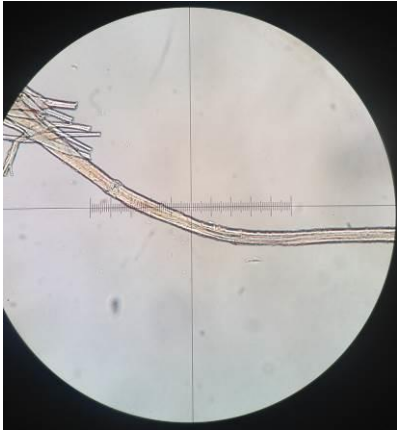


Fig 4a. Gjennomfallende lys,
200 X forstørrelse

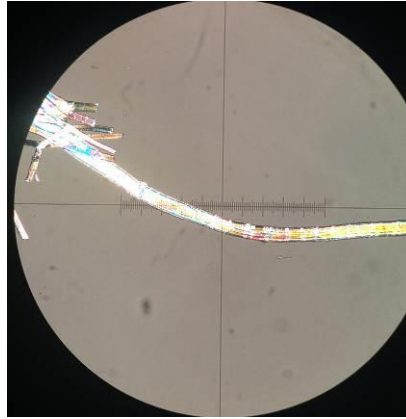


Fig. 4b. Krysspolarisert lys,
200 X forstørrelse

Referanser for sammenligning

Lin

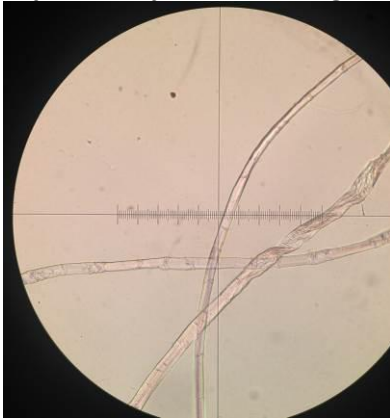


Fig. 5a. Gjennomfallende lys, 200
X forstørrelse

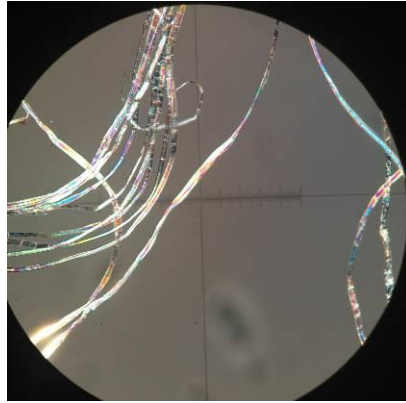


Fig. 5b. Krysspolarisert lys,
200 X forstørrelse

Hamp

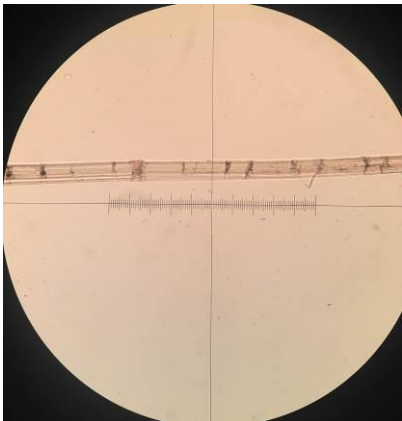


Fig. 6a. Gjennomfallende lys, 200
X forstørrelse

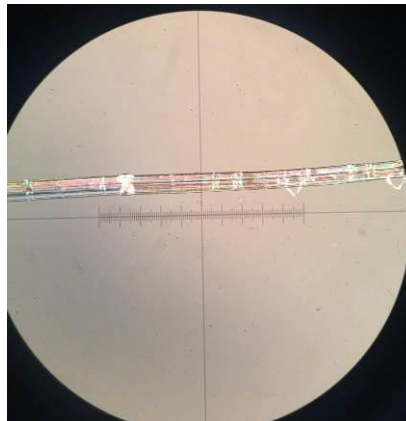


Fig. 6b. Krysspolarisert lys,
200 X forstørrelse

Undersøkelse av fibertverrsnitt

Prøve
fra
vertikal
tråd

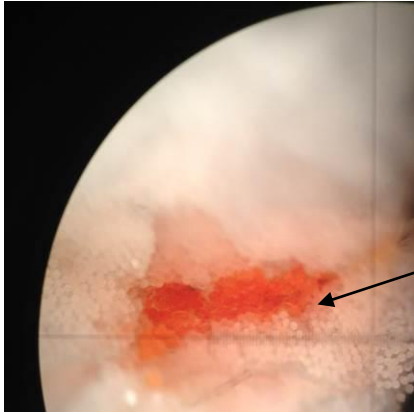


Fig. 7a. Gjennomfallende lys,
200 X forstørrelse

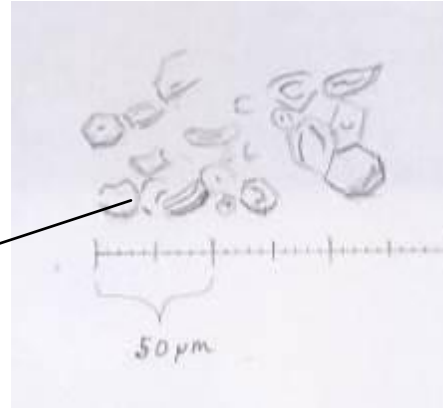


Fig. 7b. Skisse av observasjoner i
mikroskop, 200 X forstørrelse

Prøve
fra
horison
tal tråd

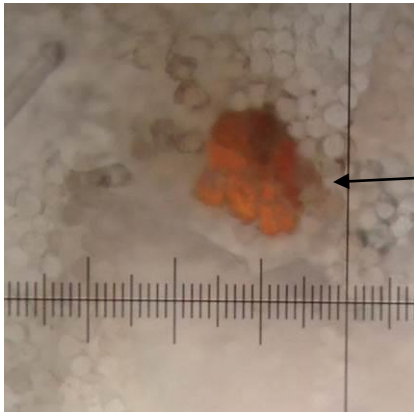


Fig. 8a. Gjennomfallende lys,
200 X forstørrelse

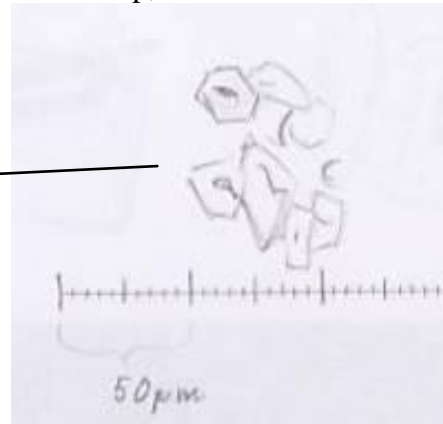
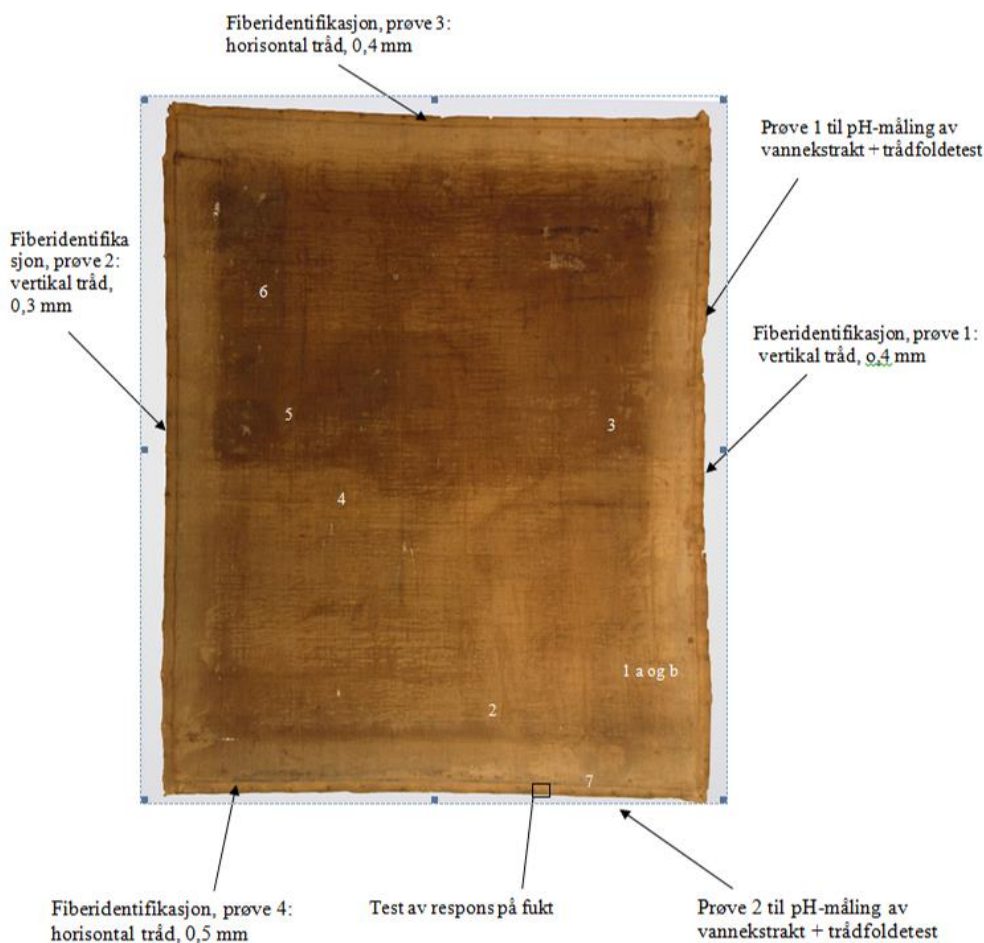


Fig. 8b. Skisse av observerte
fenomener i mikroskop,
200 X forstørrelse

Vedlegg 3 – Prøveuttak ved lerretsundersøkelser



På bildet er det markert hvor i brettekantene trådprøver ble tatt for mikroskopiundersøkelser, trådfoldetest og pH-målinger, samt hvor på lerretet agarosegel og indikatorstrips ble brukt for å måle pH.

Vedlegg 4 – Resultater pH-målinger av lerret

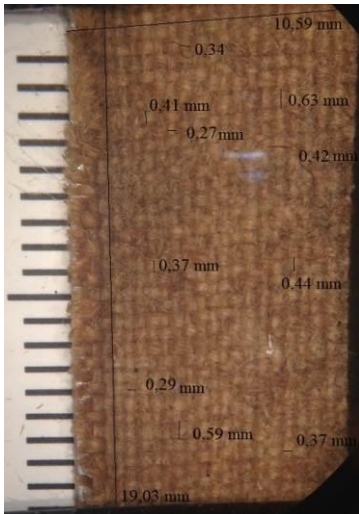
pH-målinger av lerretsoverflaten

	Prøvenummer	pH før rensing	pH etter rensing
<i>Indikatorstrips</i>	1a	4,5	4
<i>Agarosegel</i>	1b	4,8	5
<i>Agarosegel</i>	2	8,6	5
<i>Agarosegel</i>	3	5	5,5
<i>Agarosegel</i>	4	4,9	5,3
<i>Agarosegel</i>	5	5,3	5
<i>Agarosegel</i>	6	6,9	5,3
<i>Indikatorstrips</i>	7	4,5	4,5

pH-målinger av vannekstrakt

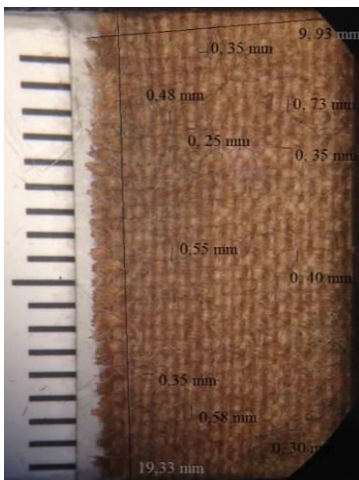
	Prøve 1	Prøve 2
<i>Etter 1 time</i>	6,1	6,9
<i>Etter 24 timer</i>	5,6	6,5
<i>Indikatorstrips i vannekstrakt etter 24 timer</i>	4,5	5

Vedlegg 5 - Testing av lerretets respons på fukt



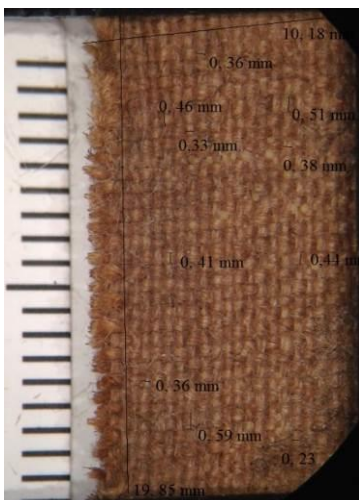
Før væting

Responsen på fukt ble testet på et 2 cm langt område langs maleriets nedre brettekant. Destillert vann ble påført til lerretet var gjennomfuktet og bilder ble tatt gjennom arbeidsmikroskop før væting og etter 1 og 24 timer.



Etter 1 time

Photoshop ble brukt for å måle endringer i trådtykkelse. I vurderingen av resultatene ble det tatt hensyn til at avvik i målingene kan ha forekommet. Siden det er snakk om såpass små dimensjoner som ble målt er de sannsynligvis ikke helt konsistente. Dette er på tross av at det ble lagt vekt på å måle fra de samme punktene.



Etter 24 timer

Likevel kan det observeres at det ikke har forekommet drastiske endringer. De individuelle trådene har tilsynelatende svellet, mens krymping ser ut til å ha forekommet noe på tvers av prøveområdet (fra 10,59 mm til 10,18 mm).

Vedlegg 6 - Rifter og riftreparasjoner



1: 17,5 – 24 cm inn fra høyre kant, 21,5 – 21 cm ned fra nedre kant. Ca. 5,5 cm lang. Tap av flere tråder, men noe vanskelig å vurdere.



2: 24 cm inn fra høyre kant, 17 – 16,5 cm ned fra øvre. 1,7 cm lang, ingen tap av tråder.



3: 39 cm inn fra høyre, 51-50 opp fra nedre kant. Ingen tap av tråder.



4: 22,5 – 23,3 cm ned fra øvre kant. 34, 2 inn fra venstre. Lite trådtap av én tråd. 8 mm lang.



5: 9,2 cm ned fra øvre kant, 42-41,1 inn fra venstre. 7 mm lang.



6: 12-11,2 cm inn fra venstre kant, 47,6-46,6 ned fra øvre kant.

Vedlegg 7 - Oversikt over analysepunkter/prøveuttak i grundering og fargelag: XRF og tverrsnitt

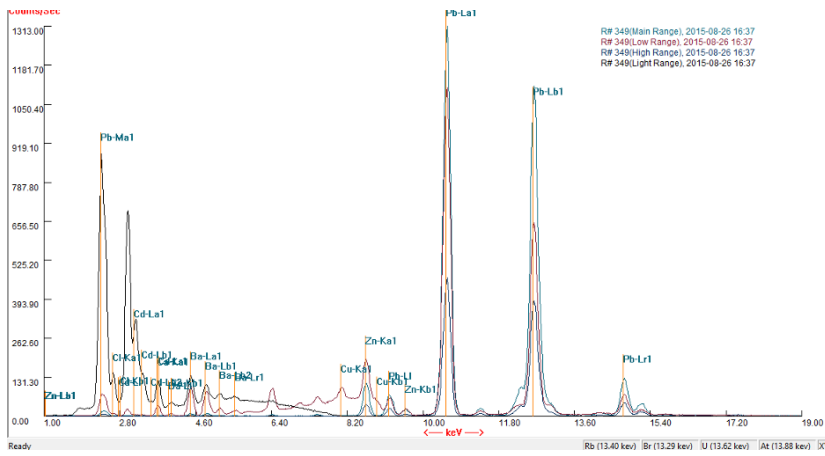
Tverrsnitt 1
(T1)



Tallene viser til punkter hvor XRF-målinger ble tatt.

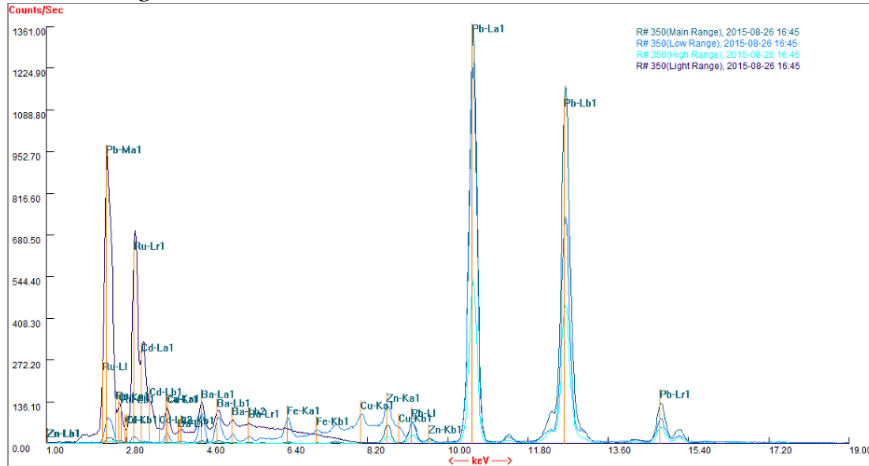
Vedlegg 8 – XRF-spektre⁷⁵

1. Blå bakgrunn



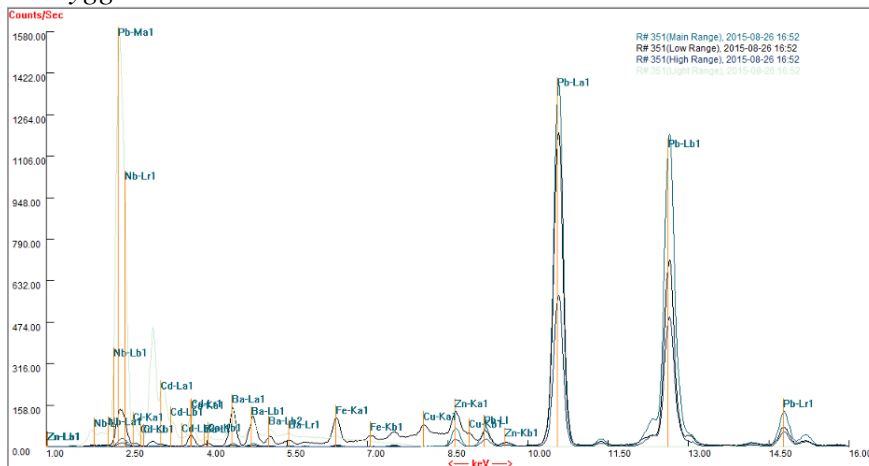
Bly, sink, kalsium, og barium, kadmium (kobber-litt lite forhold mellom α - og β -linjene, jern, kalsium, klor)

2. Blå bakgrunn



Nærmest identisk som første måling, men med større utslag for sink og mindre for bly.

3. Skygge i håret

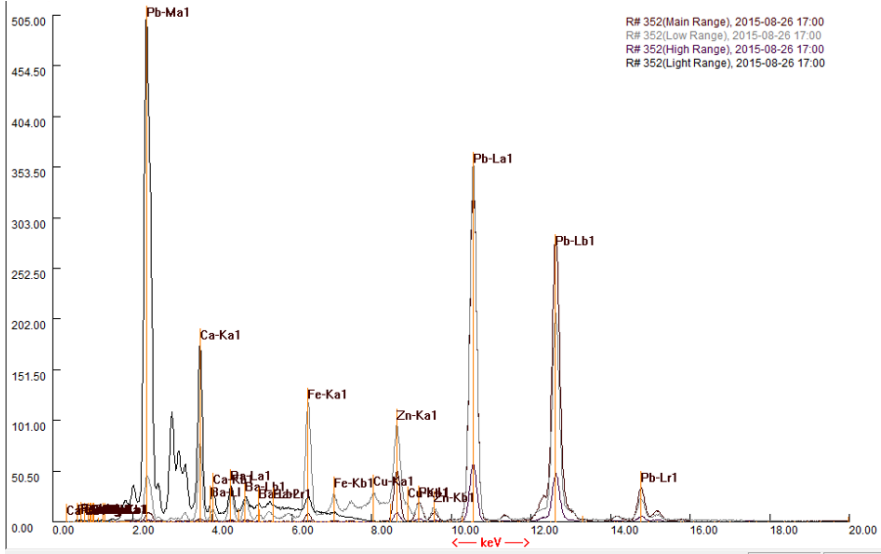


Bly, sink, kalsium, jern, barium, kadmium (kobbe, klorr). Veldig likt de blå områdene.

⁷⁵ Hvor elementer er oppført i parentes er dette fordi forholdene mellom toppene var litt for lite for sikker identifikasjon.

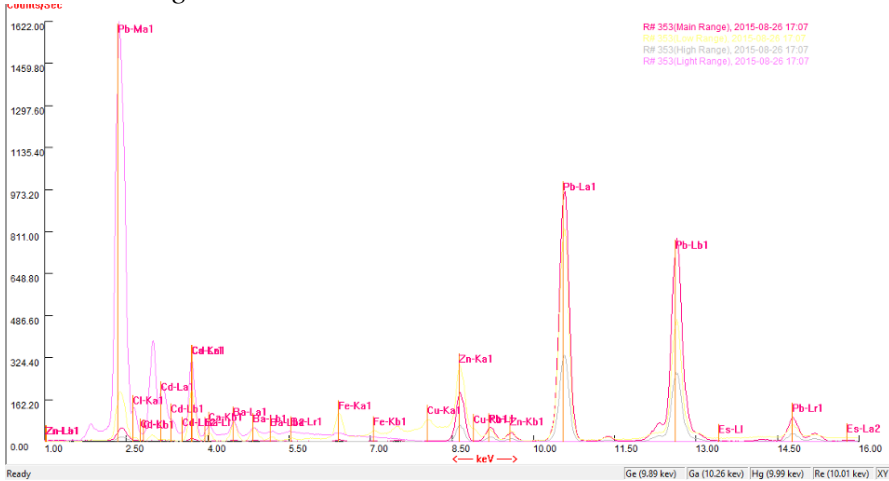
12. Vedlegg

4. Sorteste punkt i venstre øye



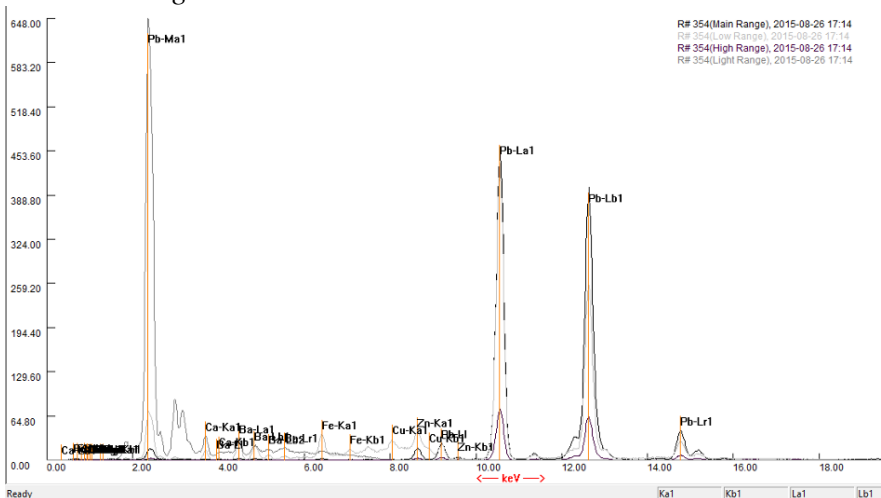
Bly, sink, barium, kadmium og klor samt utslag på jern og kalsium som er langt større enn øvrige lag og dermed kan komme fra den sorte fargen.

5. Grundering



Bly, sink, kalsium, barium, kadmium og klor (kobber og jern).

6. Grundering

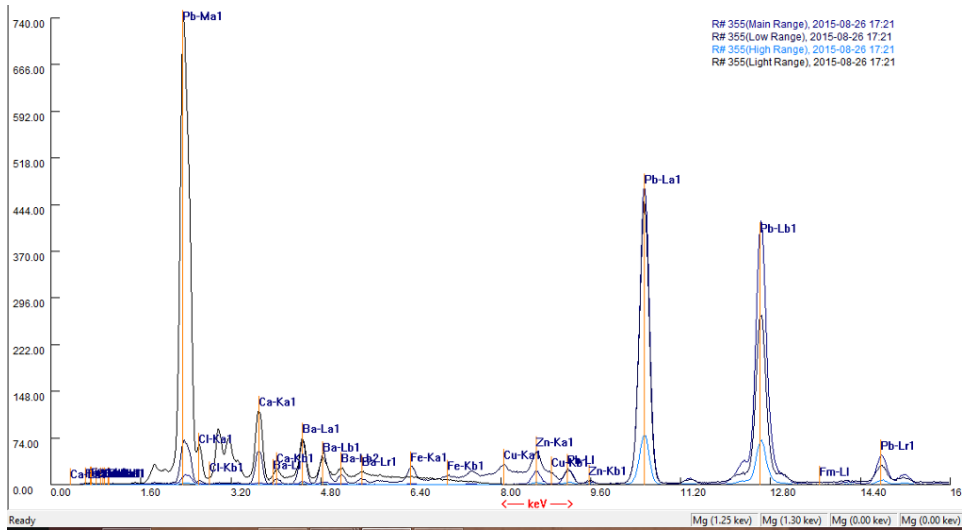


Bly, sink, kalsium, jern, kadmium og klor (kobber).

Utslaget på både sink, kalsium og jern er lang mindre enn i måling 5.

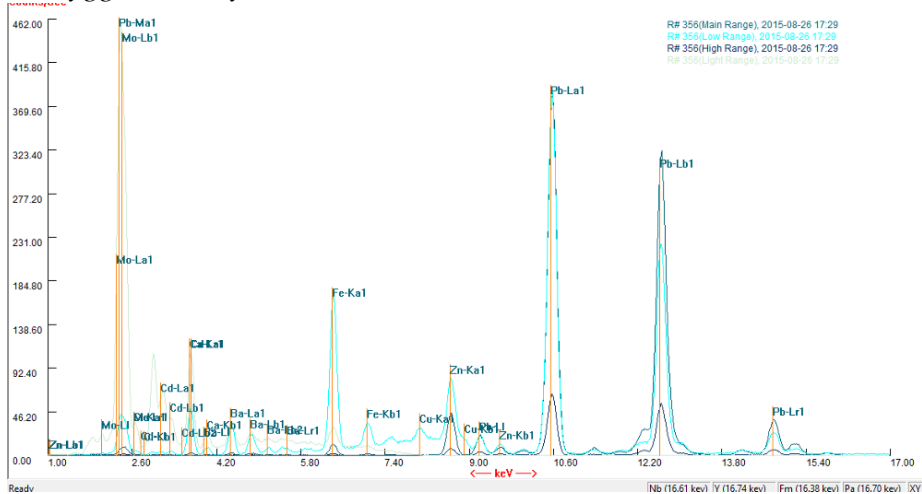
12. Vedlegg

7. Underste lag av blått, tatt fra brettekanten.



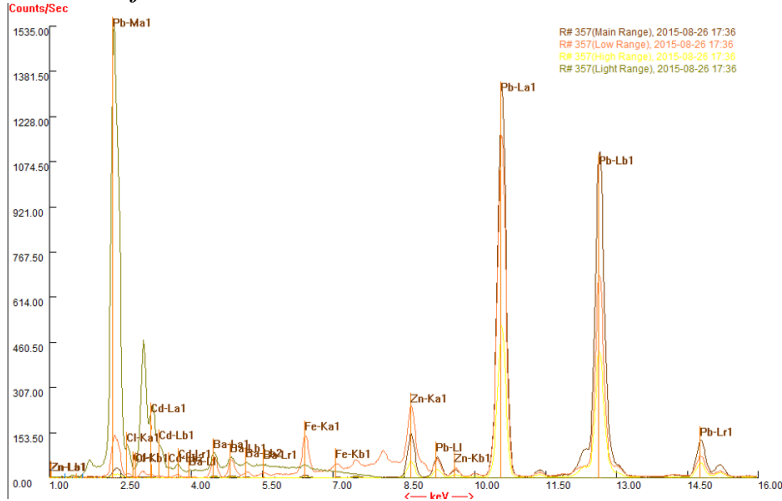
Bly, sink,
barium,
kalsium, klor,
(kobber, jern).

8. Skygge rundt øyet



Bly, sink,
kadmium og
klor samt
relativt stort
utslag på jern
og kalsium

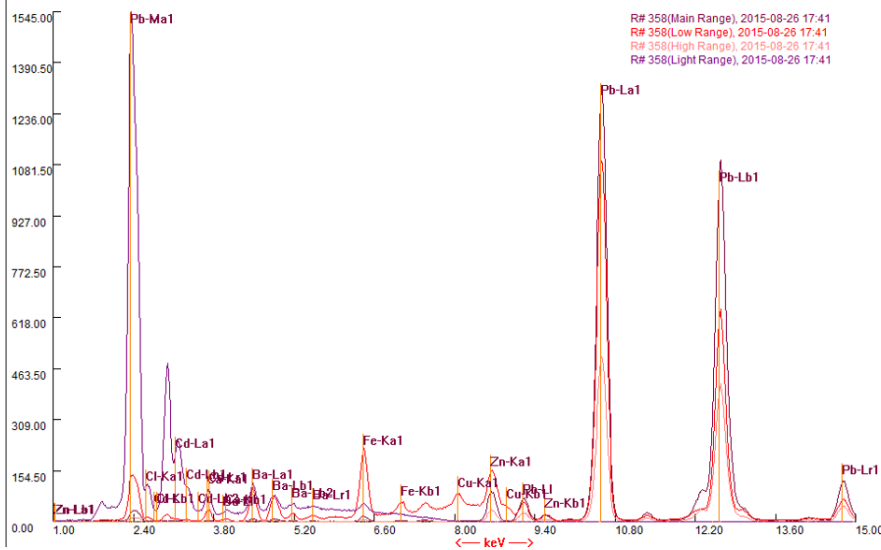
9. Karnasjon



Bly, sink,
jern, barium,
kadmium og
klor.

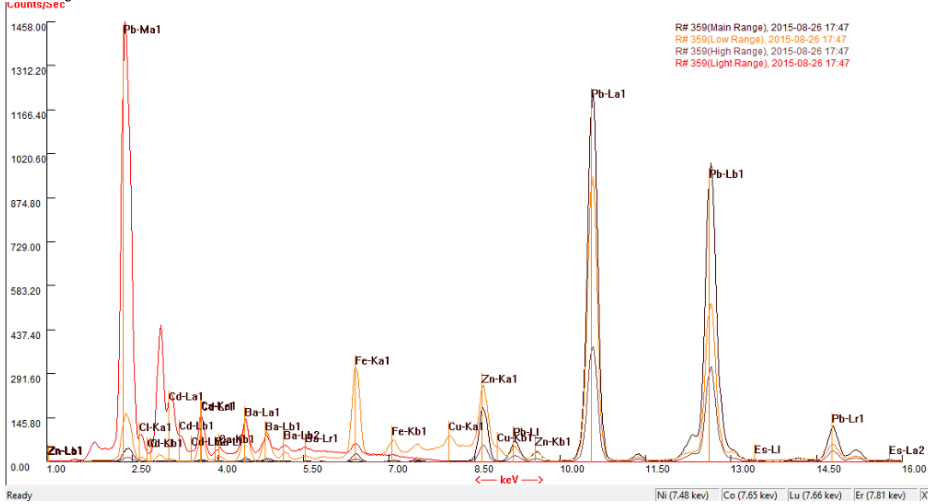
12. Vedlegg

10. Lasur i ansikt



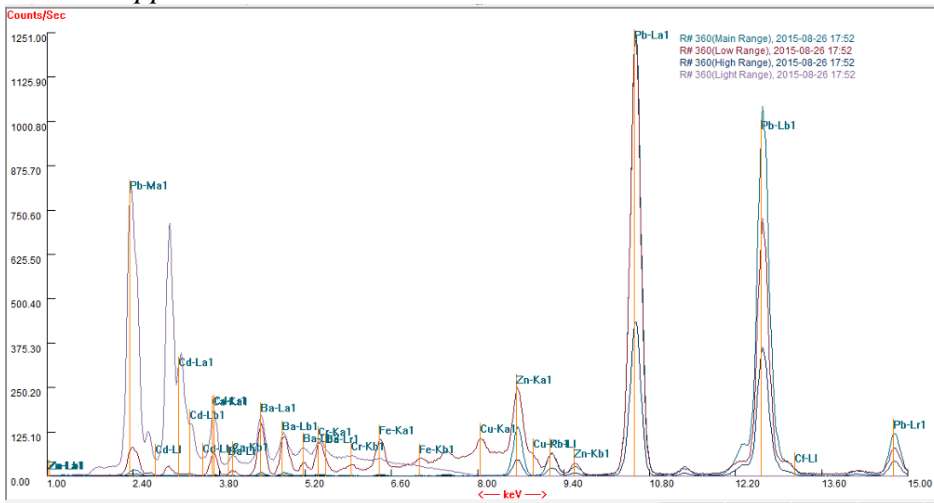
Bly, sink,
jern, barium,
kadmium og
klor (kobber
og kalsium)

11. Sjal



Bly, sink,
jern, barium,
kalsium,
kadmium,
(kobber).

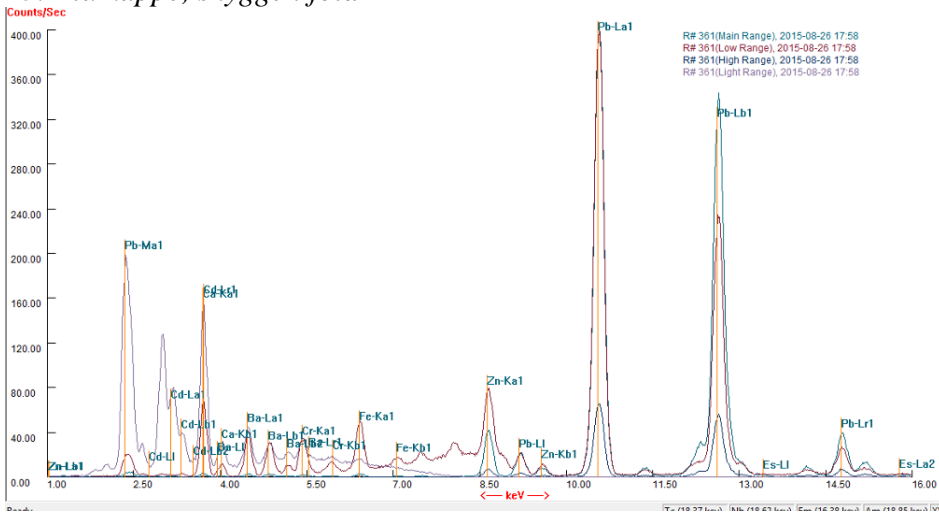
12. Blå kappe



Bly, sink,
(kobber, jern),
krom,
kalsium,
kadmium.
Relativt høyt
utslag på
barium

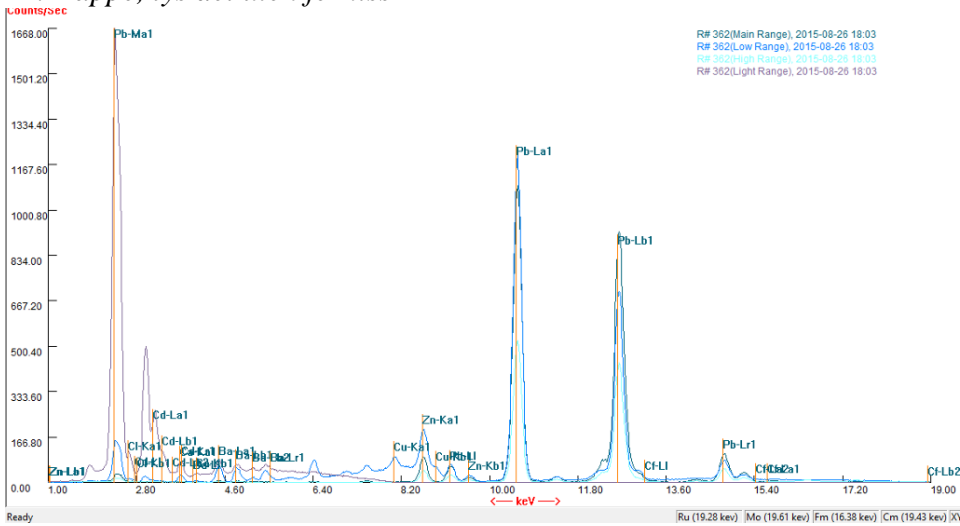
12. Vedlegg

13. Blå kappe, skygge i fold



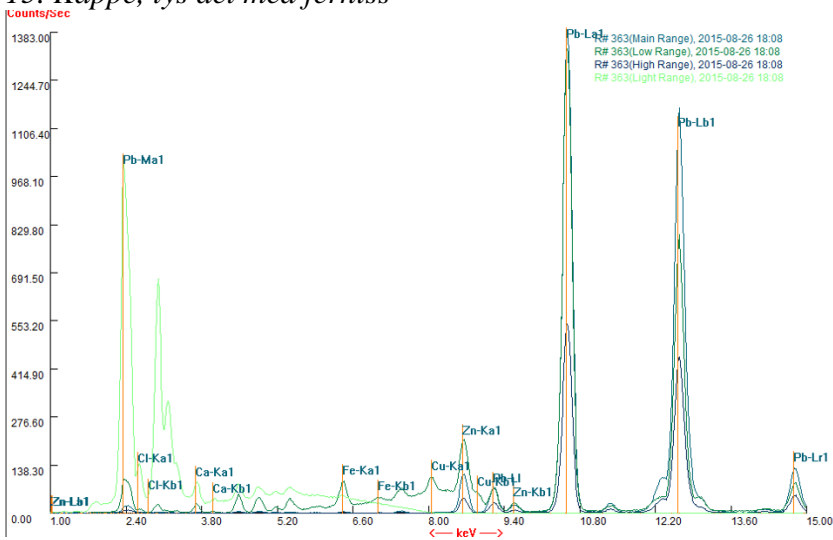
Bly, sink,
 jern,
 kadmium,
 kalsium,
 barium
 (kobber,
 krom).

14. Kappe, lys del uten ferniss



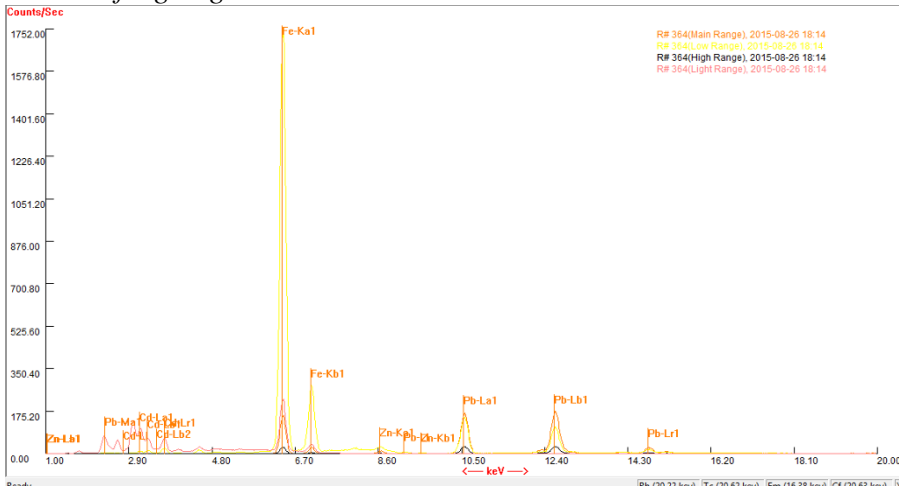
Bly, sink,
 barium,
 kadmium,
 klor, (kobber,
 jern, kalsium).

15. Kappe, lys del med ferniss



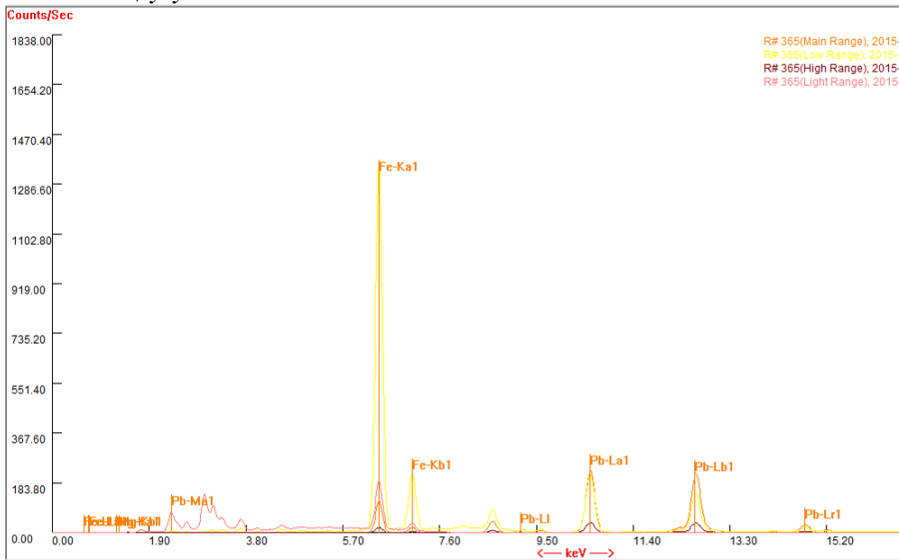
Bly, sink, klor
 (kobber, jern,
 kalsium,
 kadmium)

16. Brunfarge i gul dusk



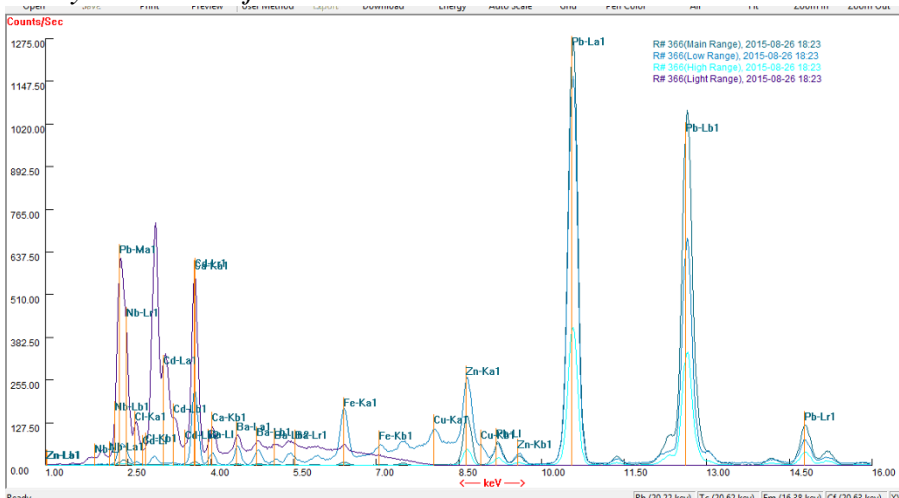
Jern, (bly og kadmium).

17. Gult høyllys i dusk



Jern og (bly).

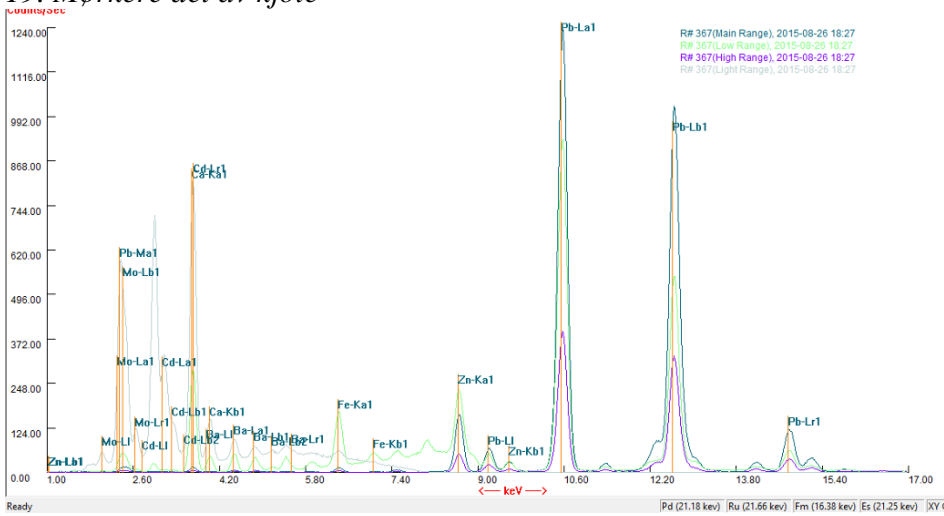
18. Lysere del av kjole



Bly og barium, samt større utslag på kalsium, jern og sink enn i de fleste andre spektre.

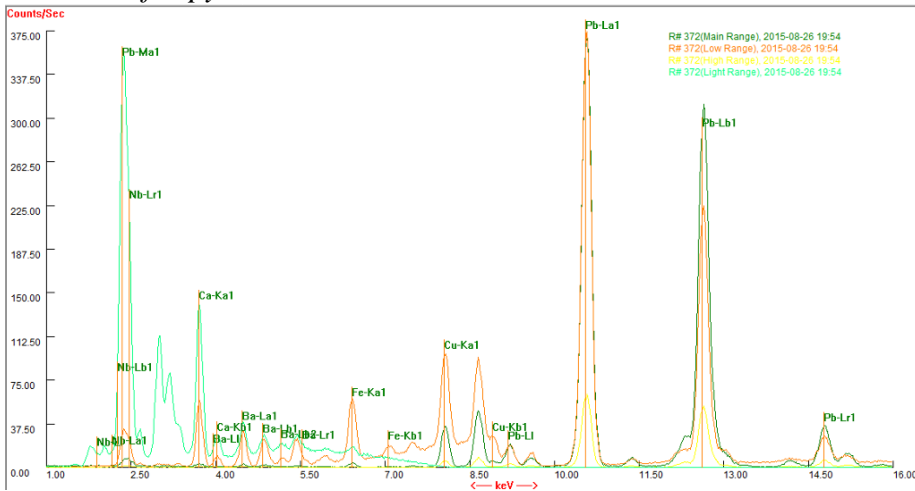
12. Vedlegg

19. Mørkere del av kjole



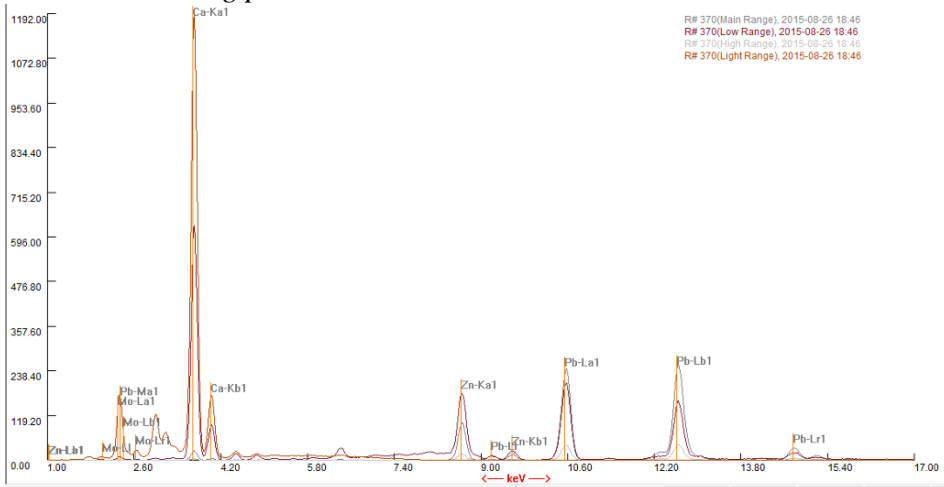
Ganske lik
måling nr. 18.

20. Metall fra pynterammen



Bly, kobber,
barium og
kalsium

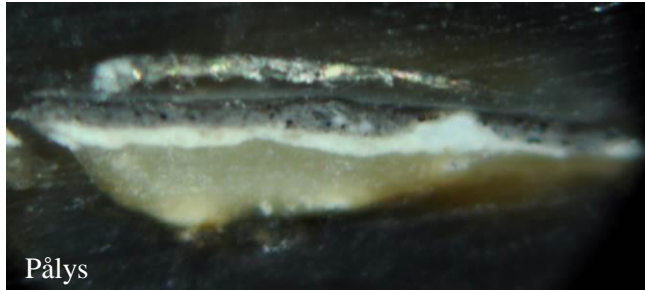
21. Hvit avsetning på baksiden av lerretet



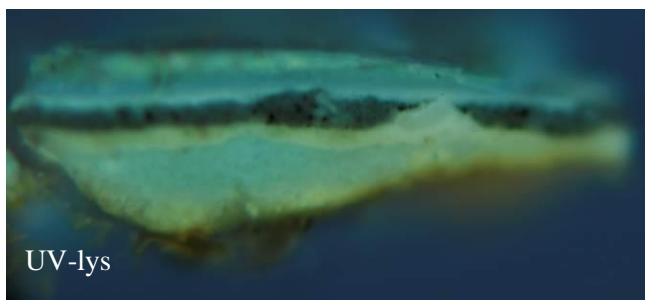
Kalsium, (bly
og sink).

Vedlegg 9 – Tverrsnitt av fargestrukturer i PLM

Tverrsnitt 1 (T1)



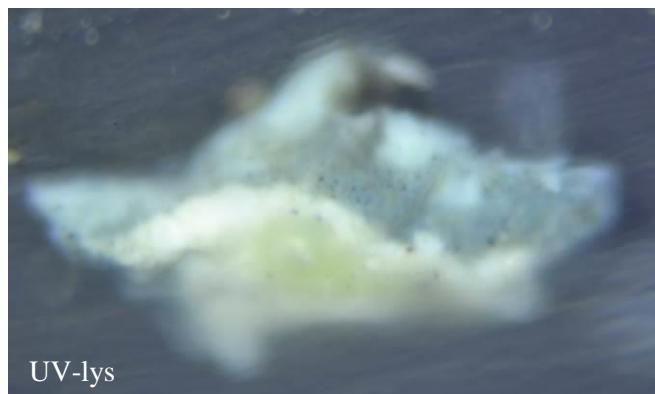
100 X forstørrelse	
	Antall μm
Lengde	688 μm
Tykkelse	214 μm
Fernisslag	32 μm
Blått fargelag	28 μm
Blylag	12 μm
Krittlag	78 μm



Tverrsnitt 2 (T2)

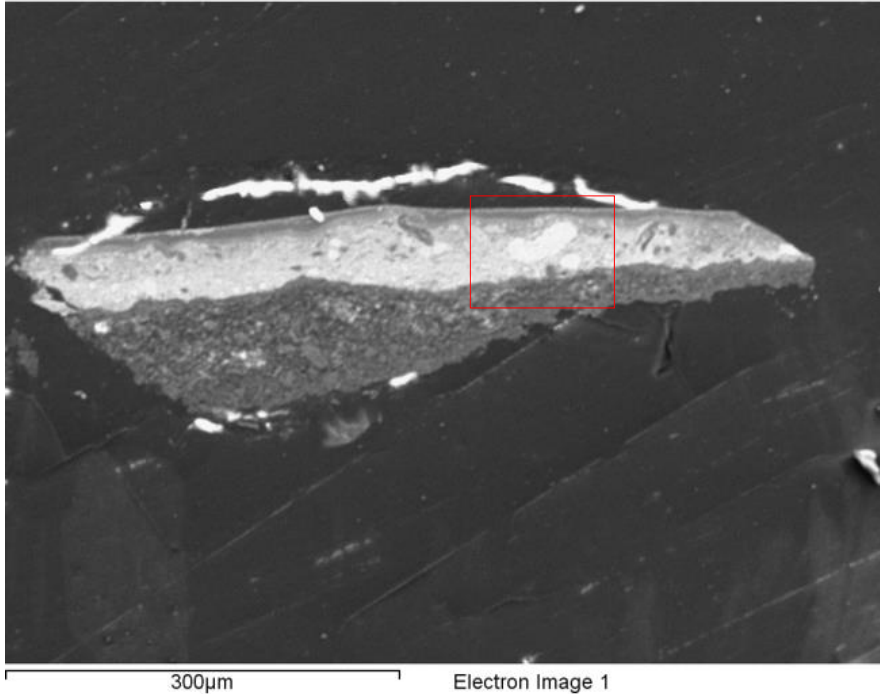


100 X forstørrelse	
	Antall μm
Lengde	581 μm
Tykkelse	255 μm
Blått fargelag	20 -127 μm
Blylag	10-18 μm
Krittlag	

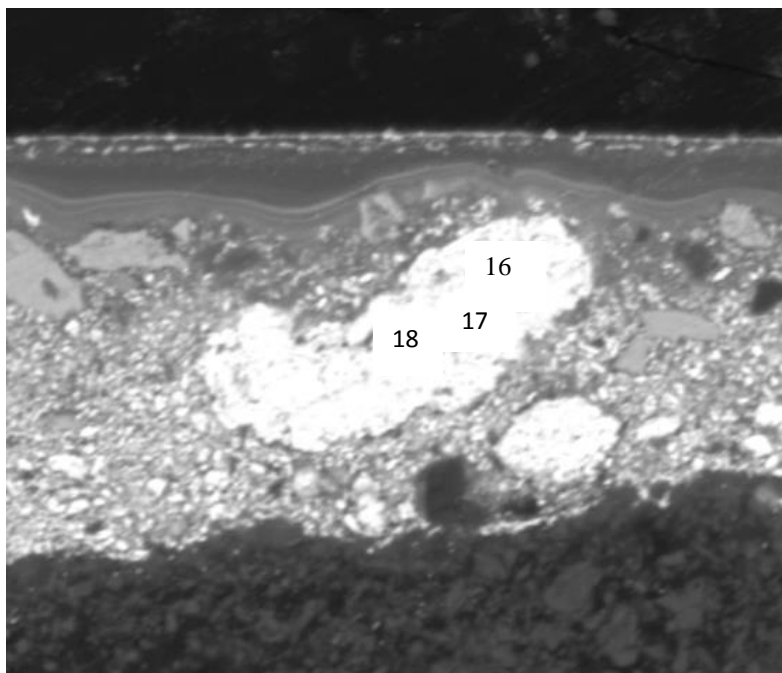


Vedlegg 10 - SEM-EDS

10.1 Undersøkelse av eventuelle såpedannelser

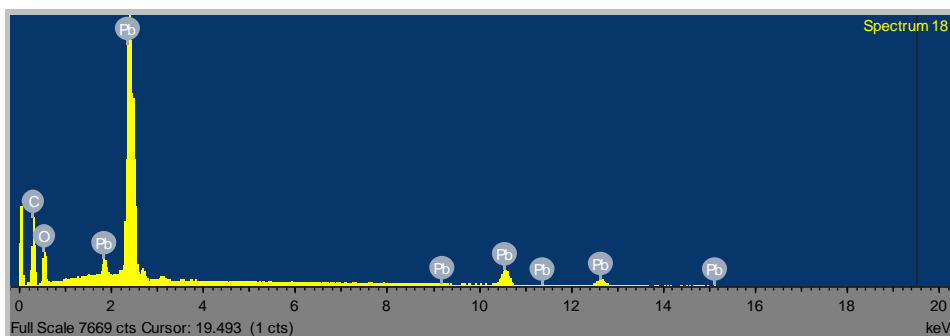
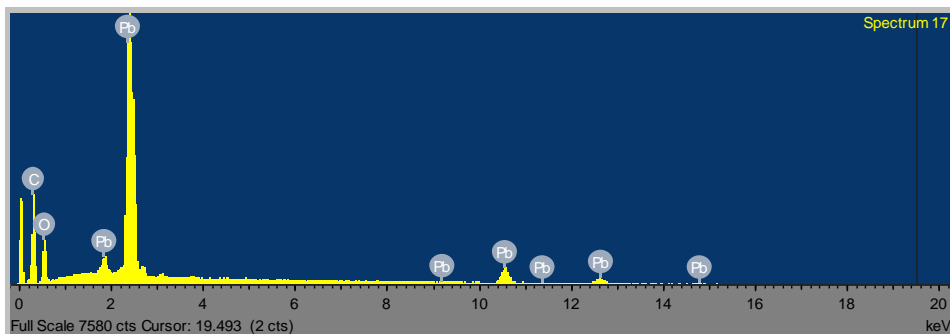
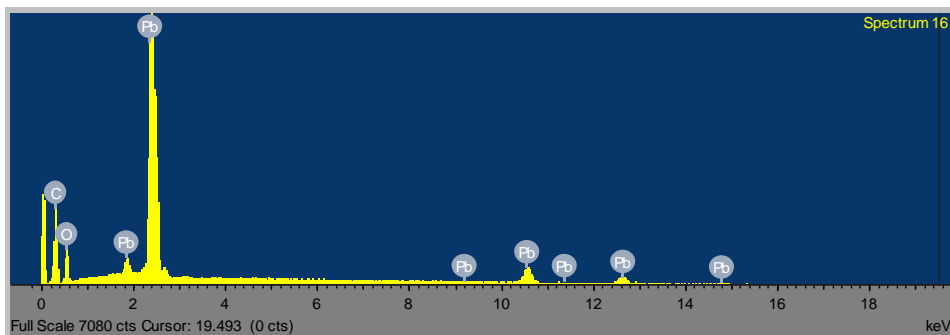


SEM-bilde av tilbakespredte elektroner (BSE) ved 180 x forstørrelse og 20 kV.



Utsnitt av antatt metallsåpe.
Målepunktene viser til bly, se
spekter 16-18, neste side. 650 x
forstørrelse og 20 kV.

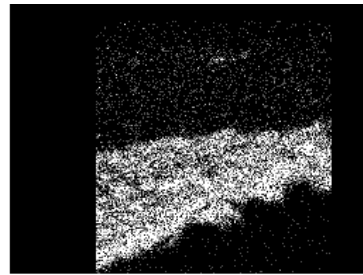
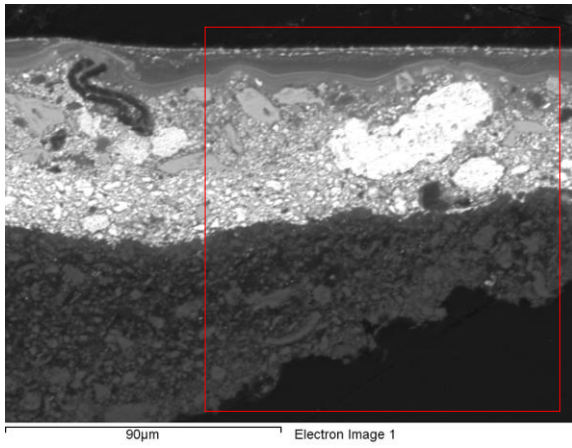
12. Vedlegg



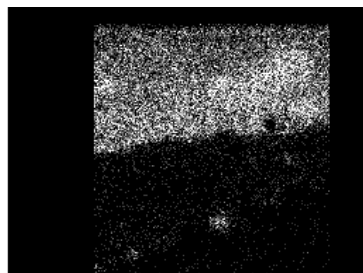
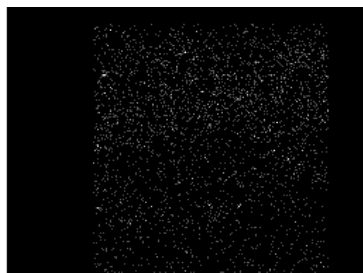
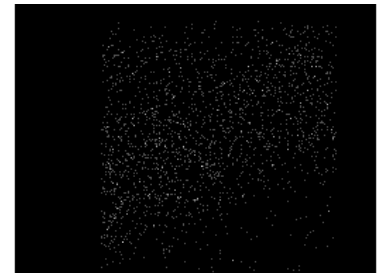
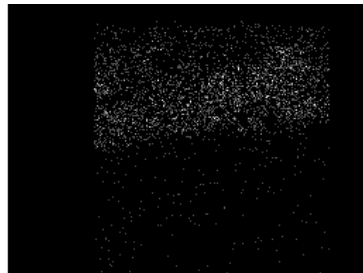
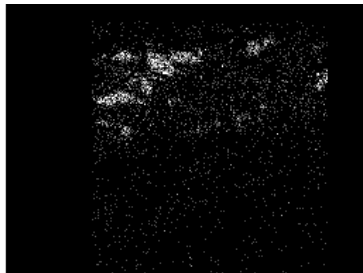
I SEM-bilder av tilbakespredte elektroner kan distribusjonen av atomvekter ses. Av den grunn ser blysåper ofte grå ut, på grunn av et høyere organisk innhold enn områder rundt (Keune og Boon 2007:164). I tillegg kan det ofte observeres grå sirkler rundt blypigmenter fordi reaksjoner med fettsyrer her er igangsatt (Keune 2005:125; Keune og Boon 2007:164). Såper skal ha en heterogen struktur, som ser lagdelt ut og inneholder flere grove partikler (Keune 2005:130). Høyere refleksjon i SEM kan forekomme dersom det er mye bly og lite karbon i såpen (2005:143). Det kan også hende at det som vises i T1 er et tidlig stadium av såpedannelsen og at aggregatet i hovedsak består av bly med en lav konsentrasjon av såper (2005:161), men dette forklarer ikke størrelsen på området. I tillegg kan såper etter migrasjon reagere med komponenter i atmosfæren slik at nye produkter dannes, som blykarbonater, blyulfater eller kaliumsulfater (Keune m.fl. 2011:699). Da vil det tilbakespredte bildet være mye sterkere, slik at ansamlingene ser hvite ut. Likevel konkluderes det med at identifikasjon av blysåper ikke bør gjøres ut fra dette snittet.

12. Vedlegg

10.2 Elementanalyse ved kartlegging av større område

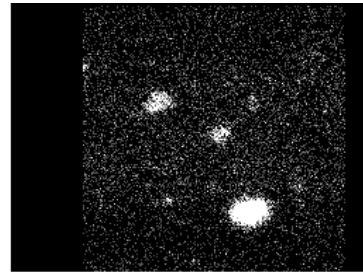
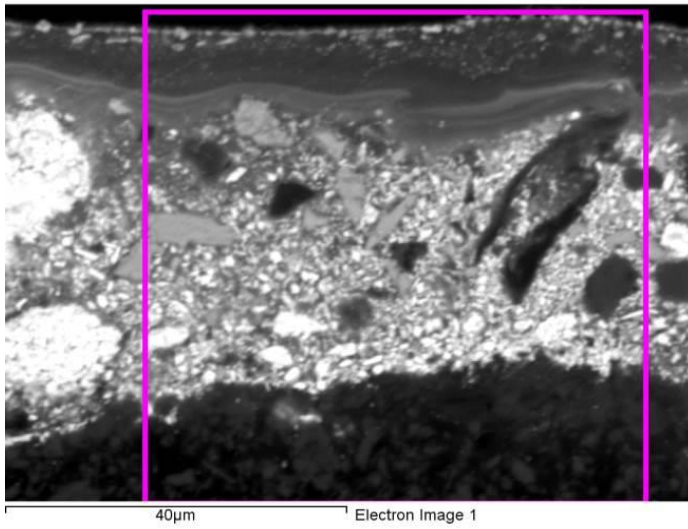


650 x forstørrelse, 20 kV



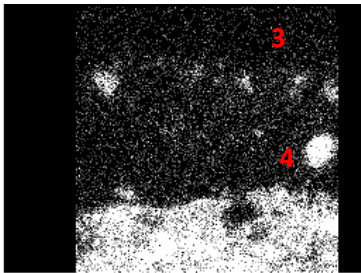
12. Vedlegg

10.3 Kartlegging og punktmålinger for elementanalyse.
1500 x forstørrelse, 20 kV.



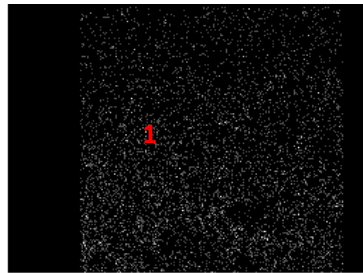
Si Ka1

5

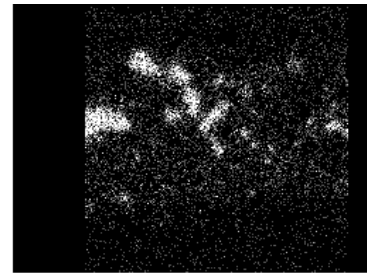


Ca Ka1

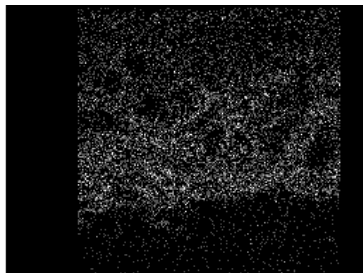
2



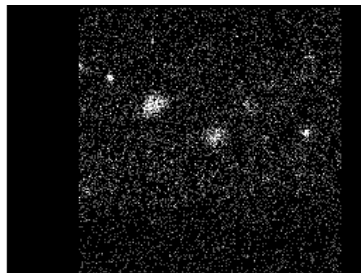
Zn Ka1



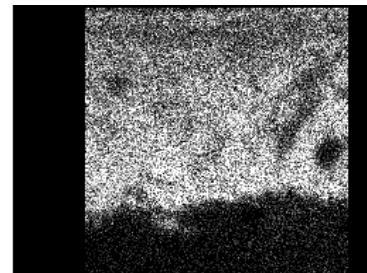
Ba La1



Pb La1

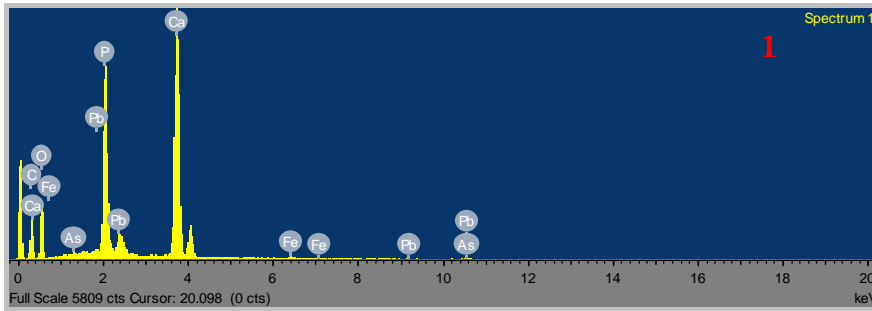


Al Ka1

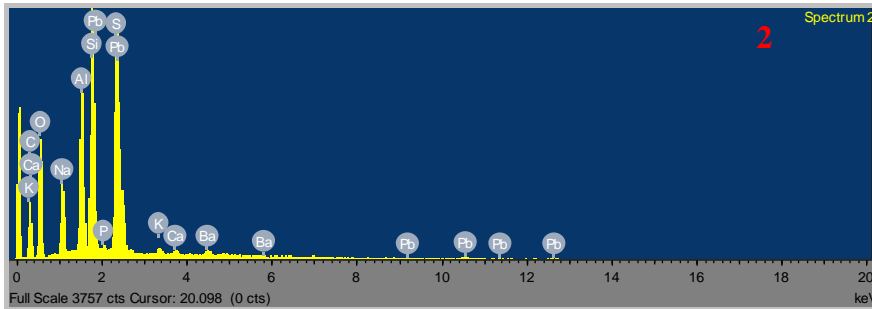


S Ka1

12. Vedlegg

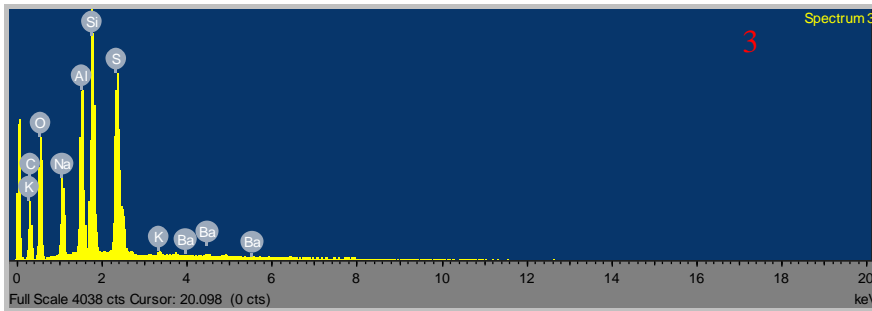


Kalsium, fosfor, bly, jern. Tilsatt bensort? (Winter og West FitzHugh 2007:26)



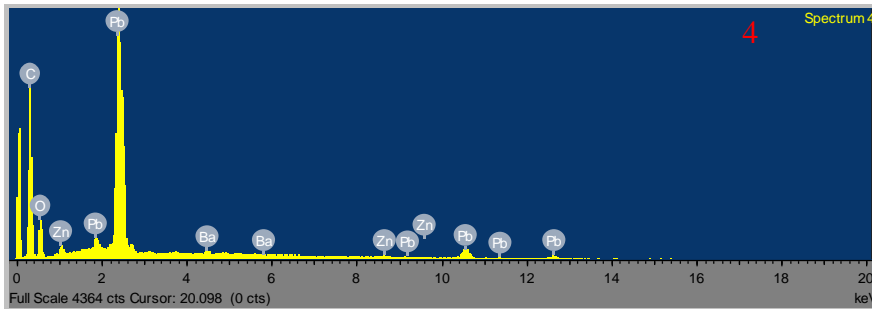
Bly, svovel, silisium, aluminium, natrium.

Muligens ultramarin

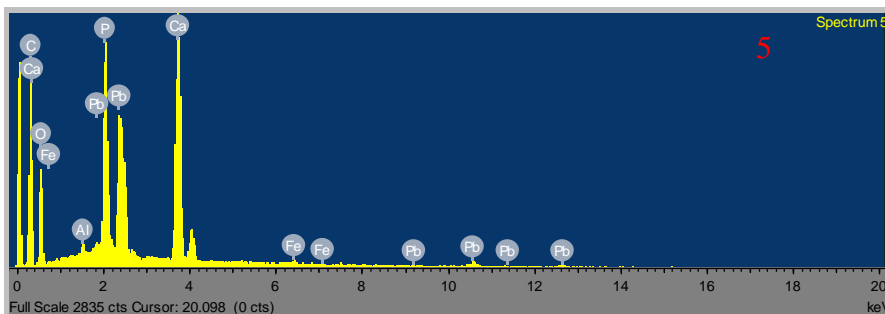


Bly, svovel, silisium, aluminium, natrium.

Muligens ultramarin



Bly.



Kalsium, fosfor og bly

Vedlegg 11 – Fargestrukturtabell



12. Vedlegg

Fargestrukturtabell										
M: Monokrom påføring Mo: Modellering T: Tegnet Op: Opake Tr: Transparente Semi-tr: Semi-transparente										
Farge	Nr.	Område	Påføring	Stratigrafi	Dekkevne	Røntgen	ARTIST Camera	XRF	PLM	EDS
Blå	0201	Bakgrunn	.. 3. To lag 4. M 5. Mo, vått i vått 6. Mo, vått i vått	1.Lerret 2. Limseising 3. Grundering 4. Mørk blå 5. Lysere blå 6. Lyseffekter	Op	4. Sort 5. Hvit	Mørk blå/fiolett	Pb, Zn, Ca, Ba, Cd	3a. Homogent, tykt og beige lag 3b. Tynnere og hvitere lag med tydelige partikler. Oransjerøde pigmenter, ca 2 µm. 4. Mørke, blå pigmenter fra 2-8 µm, omgitt av lysere blåhvitt. Irregulære, avrundede former. Også like partikler i lysere blått. Oransjerøde pigmenter, ca 2 µm	3a. Ca. Noe Mg og Zn 3b. Pb og noe Ba 4. Na, Al, Si, S
	0202	Kappe	5. Mo, vått i vått 6. T	5. Blått og hvitt, sort 6. Hvite høylys og sorte detaljer	5. Semi.tr 6. Op, semi-tr	5. Nyanser fra grått til hvitt	Fiolett	Pb, Zn, Ba, Cd, Cl	5. Små irregulære og avrundede blå partikler, 1-5 µm	
Gul	0401	Dusk	5. T 6.T	5. Gult og brunt 6. Lysere, gult	5. Op 6. Op	5. Sort 6. Grå + enkelte hvite	5. Rødbrun 6. Gul	Fe, noe Pb og Cd		

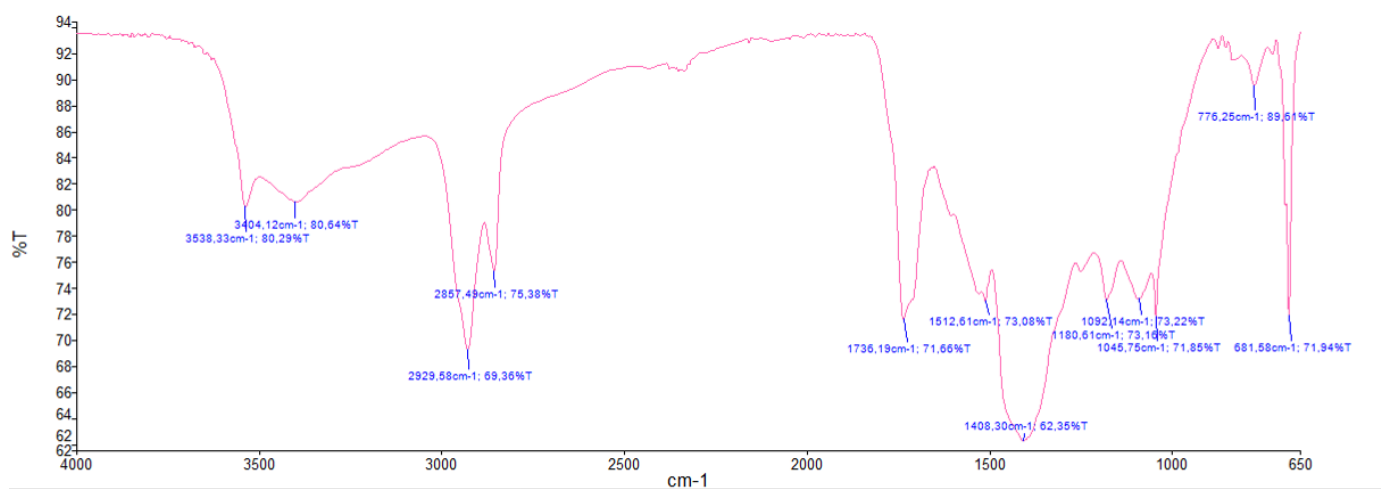
12. Vedlegg

			høylys		høylys			
Gul-rød	0501	Sjal	4. M	4. Gul-rød	4. Tr	4. Sort	Lys gul	
			5. M	5. Hår	5. Op	5. Hvit		
			6. Mo, vått-i-tørt	6. Gul-rød	6. Tr			
			7. T	7. Hvitt høylys og hvite detaljer	7. Op			
	0502	Sjal	4. M	4. Grundering 5. Gul-rød	4. Op	4. Sort	Lys gul	Størst utslag for Fe, ellers lik andre målinger
			5. Mo, vått i vått	6. Hvite og gul-røde detaljer	5. Tr 6. Op/semi- tr	5. Sort 6. Hvitt		
			6. T					
	0503	Sjal	4. M	4. Mørk bakgrunn	4. Op	4. Sort	Lys gul	
			5. Mo	5. Gul-rød	5. Tr	5. Sort, antydninger til hvitt		
	0504	Sjal	4. Mo	4. Blå kappe	4. Op	4. Grått	Lys gul	
			5. Mo	5. Gul-rød	5. Tr	5. Grått		
			6. T	6. Hvite og gul-røde detaljer	6. Op	6. Hvite		
	0505	Sjal	4. Mo	4. Kjole/mørk del av kappe	4. Op	4. Grått	Lys gul	
			5. Mo	5. Gul-rød	5. Tr	5. Grått		
			6. T	6. Hvite, gul- røde og brune	6. Op	6. Hvite		

12. Vedlegg

detaljer								
Brun	0801	Kjole	4. M 5. Mo, vått i vått	4. Blå bakgrunn 5. Sort og brunt	4. Op 5. Semi- tr	4. Sort 5. Sort, antydninger til hvitt	Mørk rød	
Karnasjon	0901	Ansikt	5. M 6. Mo, vått-i-vått 7. M, vått- på-tørt 8. T	5. Lys bunnfarge 6. Okerfarge og rødfarge 7. Lasurer 8. Detaljer i sort	5. Op 6. Op 7. Tr 8. Semi- tr	5. Sort 6. Sort oker, hvit rød 7. Sort 8.Sort	5. Gul-grønn 6. Gulskjær i rødfarge	Pb, Zn, Fe, Cd, Cl
Hvit	1000	Hår	4. Mo, vått-i-vått 5. Mo, vått-i-vått	4. Blått og hvitt 5. Sort	4. Op 5. Op	4. Sort blå, hvit hvit 5. Sort	Blått og hvitt	
	1001	Brosje	5. M 6. T 7. T	4. Kjole (0801) 5. Sort 6. Hvitt 7. Hvitt	5. Semi- tr 6. Op 7. Op		Hvit	

Vedlegg 12 - FTIR-analyse av blysåpe



Bølgenummer	Region	Mulig tolkning	Kilder
3538 cm ⁻¹	OH-NH (4000-2600 cm ⁻¹)	Blyhvitt	Robinet og Corbeil 2003:36
3404 cm ⁻¹	OH-NH (4000-2600 cm ⁻¹)	Muligens vanndamp fra atmosfæren, men kan også vise til O-H båndet i karboksylater. At båndet er mest markant på 3404 cm ⁻¹ kan indikere sistnevnte, fordi bånd fra H ₂ O er bredere	Derrick m.fl 1993:93
2929 cm ⁻¹	OH-NH (4000-2600 cm ⁻¹)	Markante bånd fra CH-strekk i sure deler av blysåper kan finnes rundt 2918 cm ⁻¹ CH-strekk fra metylengrupper nær 2925 viser trolig til umettede karbongrupper Bånd ved 2929 cm ⁻¹ viser typisk til CH-strekk i oljer	Higgit m.fl. 2003:80 Derrick m.fl 1999:94 Derrick 103
2857 cm ⁻¹	CH-strekk fra metylengrupper	Markante bånd fra CH-strekk i sure deler av blysåper kan finnes rundt 2849 cm ⁻¹ CH-strekk fra metylengrupper nær 2850 cm ⁻¹ kan også vise til umettede karbongrupper, typisk for oljer.	Higgit m.fl. 2003:80 Derrick m.fl. 1999:94, 103
1736 cm ⁻¹	Polare karbonylgrupper (1850-1650 cm ⁻¹)		
1541 cm ⁻¹	Polare karbonylgrupper (1850-1650 cm ⁻¹) Assymmetrisk C=O - strekk		Keune 2005:121;

12. Vedlegg

		Bånd ved 1530 og 1539 cm^{-1} karakteristiske for metallkarboksylater Assymmetrisk karboksylat-strekk i blysåper vises som en dublett rundt 1540 og 1513, og ved symmetrisk strekk ved 1419 Blystereat	Higgit m-fl 2003:80 Van Loon 2008:141 Robinet og Corbeil 2003:29
1512 cm^{-1}	Asymmetriske strekk i CO-bindinger i karboksylsyresalter (1650-1540 cm^{-1})	Absorbering i regionen 1510-1520 cm^{-1} er karakteristisk for metallkarboksylater Bånd ved 1510 cm^{-1} kan vise til enblykarboksylatgruppe, (COO^-) Blykarboksylat (COO^-)	Van Loon 2008:62 Keune 2005:121 Robinet og Corbeil 2003:29
1408 cm^{-1}		Blykarboksylatgruppe (COO^-) Større bånd ved 1400 cm^{-1} kan vise til blykarbonat. Skjult under dette kan det ligge bånd fra symmetrisk COO^- -strekk av metallkarboksylat Blyhvitt	Keune 2005:121 Keune 2005:121 Robinet og Corbeil 2003:36
681 cm^{-1}	Fingeravtrykk-regionen (1500-500 cm^{-1})	680 kan vise til karbonatsalt (CO_3^{2-}) Blyhvitt	Van Loon 2008:153 Robinet og Corbeil 2003:36

Når såper dannes forsvinner et bånd fra 33-2500 cm^{-1} som tilhører OH-strekk. I tillegg erstattes et bånd som tilskrives C=O og C-O ved henholdsvis 1700 og 1300 (Robinet og Corbeil 2003:28) med COO^- strekk ved 1550 og 1400 (henholdsvis asymmetrisk og symmetrisk). For blysåper består det asymmetriske COO^- strekket av en dublett ved 1540 og 1510 (Robinet og Corbeil 2003:30).

Spektre for blysåper vil også vise til vibrasjoner mellom 1400 og 1180, på grunn av CH_2 *wagging modes* (Robinet og Corbeil 2003:31). For å oppsummere tabellen og spekteret så viser de ulike båndene sannsynligvis til blyhvitt, hydrokarbon-grupper samt sure grupper som antyder en olje samt ulike deler av metallkarboksylater. Basert på dette samt båndene rundt 1512 og 1541 cm^{-1} konkluderes det med at blysåper er til stede. Likevel har prøven trolig inneholdt mest blyhvitmalning.

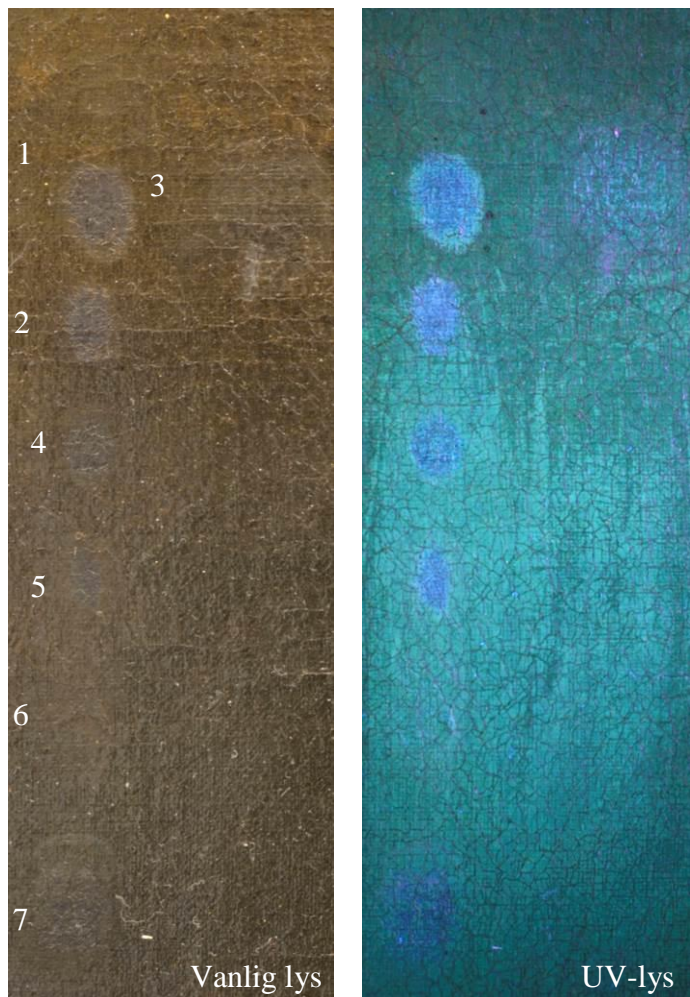
Vedlegg 13 - pH-målinger av fargelag



	pH
<i>1 Blå bakgrunn, uten ferniss</i>	6,6
<i>2 Blå bakgrunn med ferniss</i>	6,4
<i>3 Kappen</i>	6,6
<i>4 Kjolen</i>	7
<i>5 Sjal</i>	6,8
<i>6 Karnasjon</i>	6,7
<i>7 Flere lag, midt i brystet</i>	7,1

	pH	Konduktivitet
<i>1</i>	7,1	74 (µs/cm)
<i>2</i>	7,4	68 (µs/cm)
<i>3</i>	6,9	72 (µs/cm)
<i>4</i>	7,6	84 (µs/cm)
<i>5</i>	6,9	84 (µs/cm)
<i>6</i>	7	72 (µs/cm)

Vedlegg 14 - Rensetester



1: White spirit, 60 sek: Veldig svak effekt.

2: Isopropanol, 1,5 min: Løser øvre fernisslag, og ikke rygger.

3: Isopropanolgel, 30 sek: Fjerner rygger, uten å løse ferniss tilstrekkelig.

4: Aceton, 1 min: Fjerner rygger. Svak svelling.

5: Etanol, 45 sek: Fjerner rygger og etterlater hvite spor. Ingen svelling.

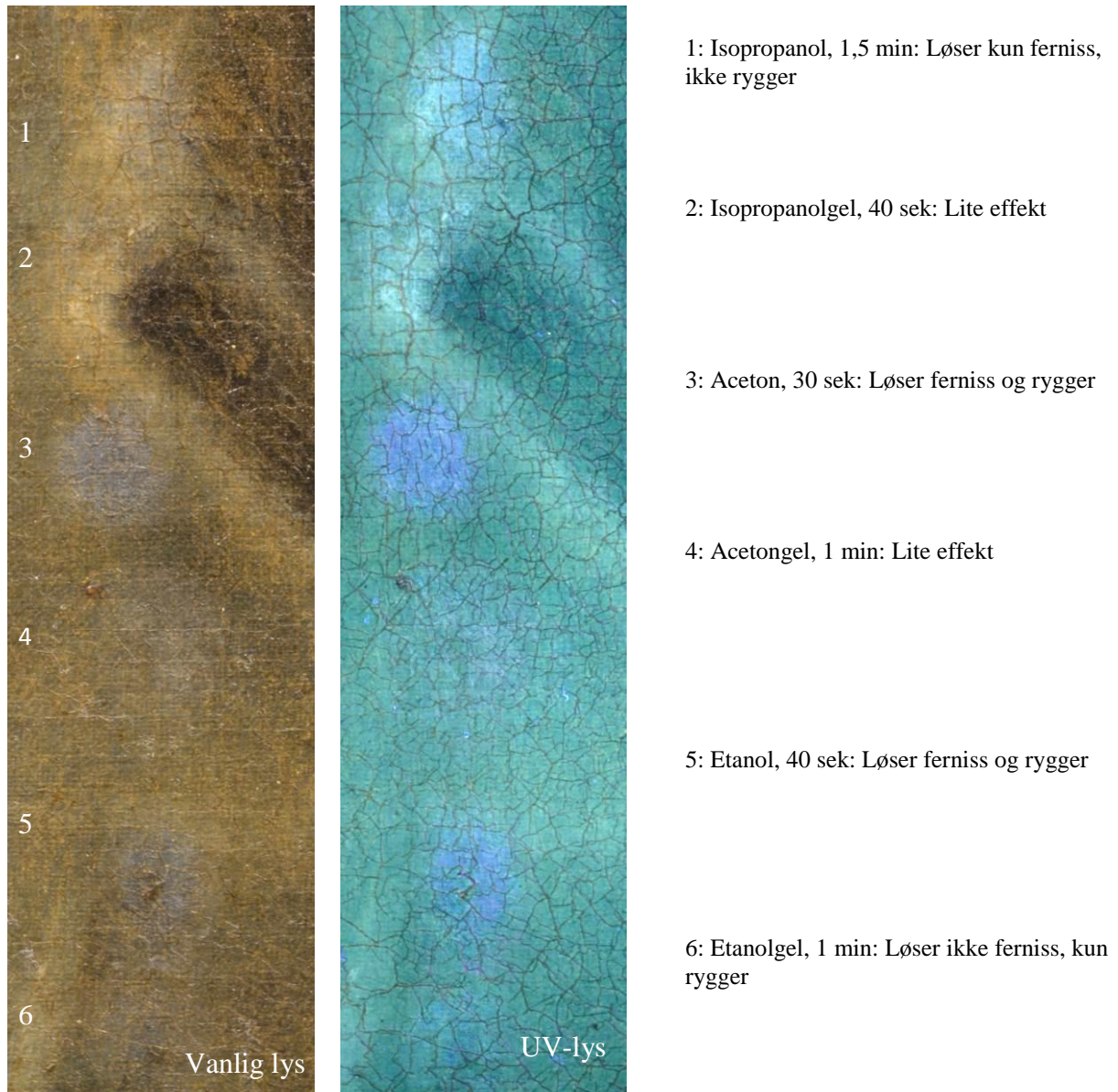
6: Aceton og white spirit (1:1), 1 min: Løser ferniss uten å løse rygger.

7: Isopropanol og white spirit (1:1), 1 min: Liten effekt.

8: Isopropanol og white spirit (4:1), 1 min: Bedre effekt enn 1:1-blanding, men flekkete resultat.

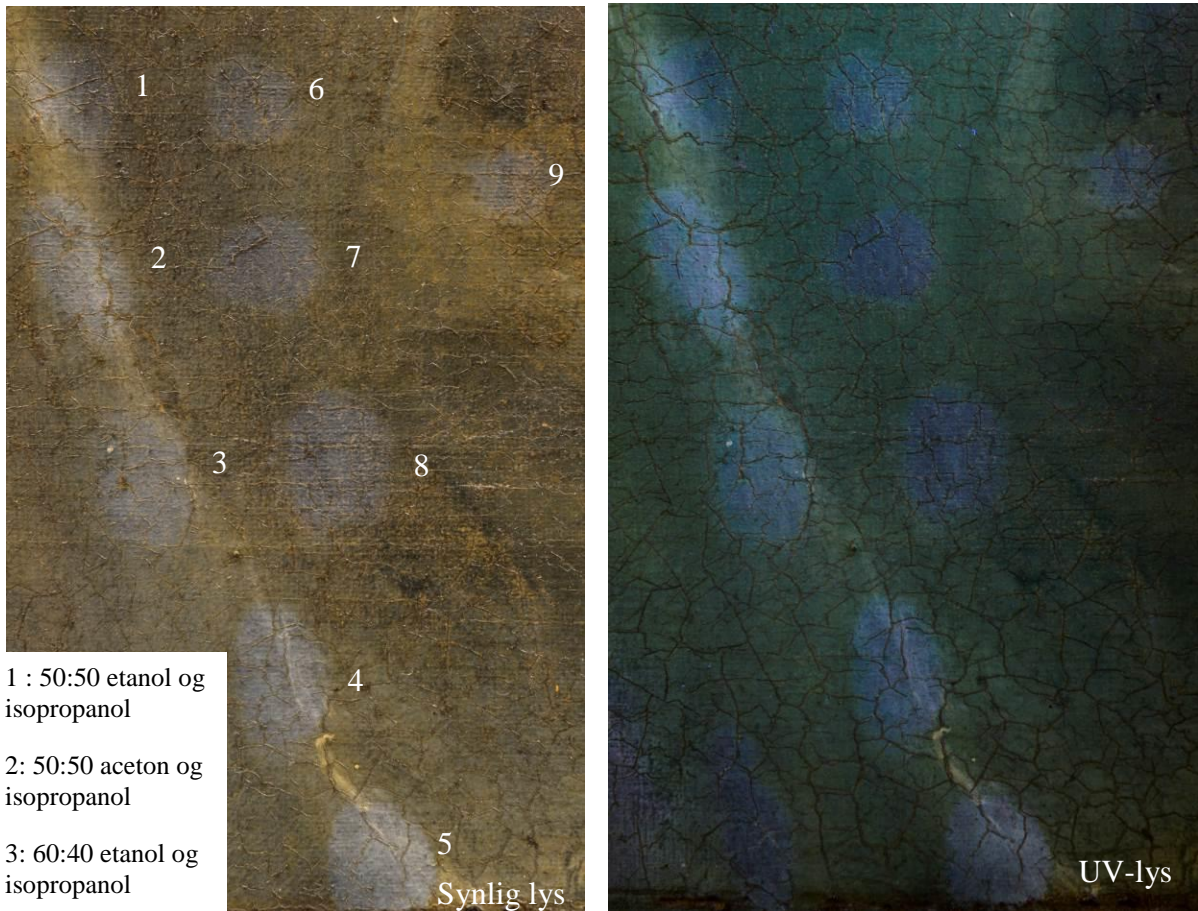
Av disse testene virker det som om aceton og white spirit-blandingen eller isopropanol kan brukes uten å løse fargeryggene. På grunn av den mørke bakgrunnen vil ikke etterlatt ferniss rundt gi en for negativ visuell effekt. Ingen svelling av fargelag i noen av rensetestene.

12. Vedlegg



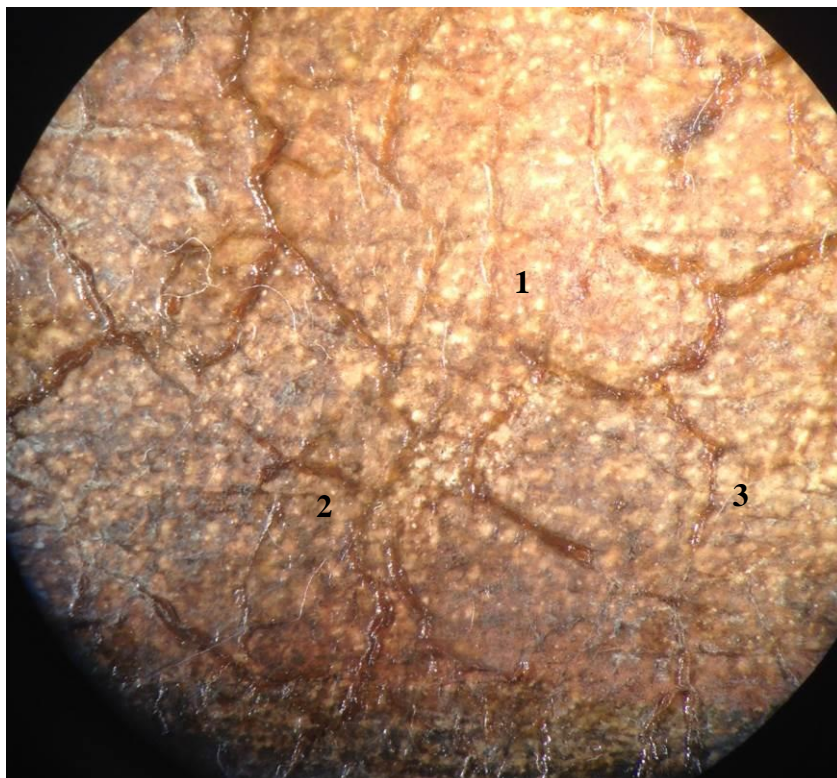
Lik i den blå bakgrunnen er isopropanol effektiv også her. Fordi bakgrunnen er lysere, kan det imidlertid være et problem at fernissrester blir liggende igjen rundt. Ingen svelling av fargelag i noen av rensetestene.

12. Vedlegg



Isopropanol løser fennisslag effektivt, men etterlater en del rundt krakeleringene. Aceton og etanol er sterkt nok til å fjerne også fennissrester rundt, men fjerner imidlertid også selve krakeleringene. Av den grunn ble ulike blandingsforhold av isopropanol og aceton/etanol forsøkt, for å se om fennissen rundt krakeleringer kunne fjernes uten å berøre originalt materiale. Effekten ble gradvis bedre ved økt polaritet, men aldri helt tilfredsstillende.

12. Vedlegg



1. Harpikssåpe
2. Pemulen med benzylalkohol
3. Etanolgel

Det ble først forsøkt å stryke små mengder etanolgel langs ryggene, med virketid på 5-10 sekunder, for deretter å fjerne både fenniss og gel med etanol. Dette løste fennissen, men gav samme problem som ellers; ryggene i fargelagene ble også løst ganske hurtig og uforutsigbart slik at det var vanskelig å kontrollere. Deretter ble en emulsjon (o/v) prøvd, i tilfelle fennissen hadde annet innhold utover harpiks. Emulsjoner kan ofte være nyttige i rensing fordi både kjemien til vann og løsemidler kan utnyttes og således løse komplekse materialer (Wolbers og Stavroudis 2012:519). Også denne løste fargedeforonasjonene. Oppløsningen var uforutsigbar slik at noen ganger ble ryggene løst før fenniss, andre ganger motsatt. Det var derfor vanskelig å utnytte marginene og det ble tydelig at alt med løsemidler derfor burde unngås. Det som virket var en harpikssåpe. En variant over prinsippet om at likt løser likt ble her utnyttet

Harpikssåpe:

2 g abietinsyre ble løst i 50 mL destillert vann, med rask tilsetning av 5 mL TEA, og under magnetisk røring. 1 N HCl ble tilsatt for å justere opp pH til 8,5. Deretter ble 50 mL destillert vann og 0,5 g Brij 700 blandet og tilsatt resten av løsningen sammen med 1,5 g methyl cellulose (jf. Wolbers 2000:45).

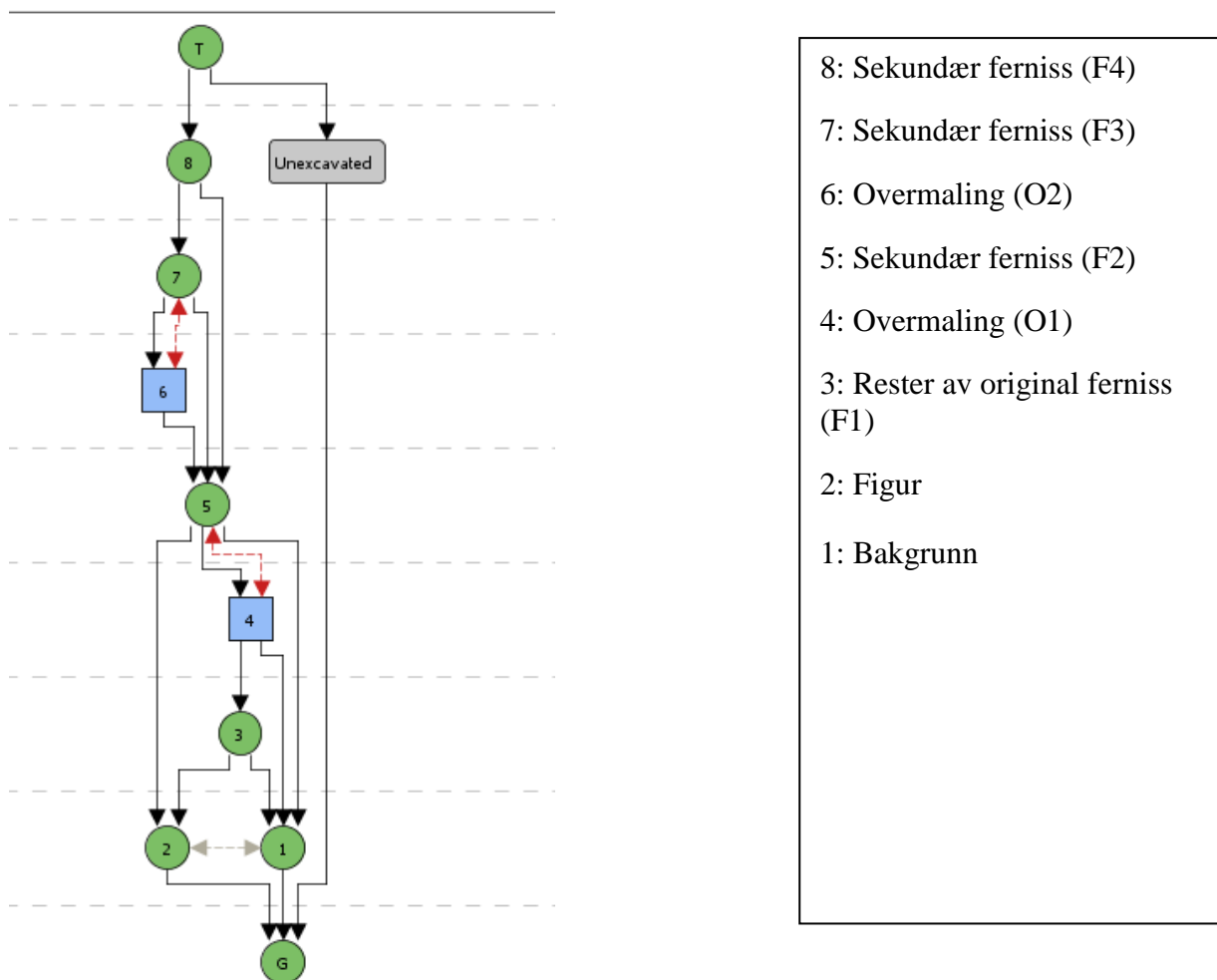
Pemulengel med 2% benzylalkohol:

1 mL benzylalkohol ble tilsatt 50 mL destillert vann med 1 g Pemulen TR-2. Blandingen ble ristet til en gel og trietanolin ble tilsatt for å heve pH til 7,4 (gjennomsnitt av målinger i karnasjonen). Blandingen ble rensset vekk med destillert vann.

Etanolgel:

75 mL etanol, 12,5 mL destillert vann, 5 mL Ethomeen C25 og 1,5 g Carbopol EZ ble blandet sammen i rekkefølgen: syre, base, løsemiddel og til slutt vann. Deretter ble blandingen ristet til det ble dannet en gel.

Vedlegg 15 – Harrismatrise over fernisser og overmalinger



Harris-matriser er et verktøy som brukes i arkeologien å registrere kulturlag under utgravninger. Systemet er basert på at lag og enheter i lagstrukturen nummereres etter rekkefølgen de graves ut og i tillegg plasseres i forhold til samtidige enheter (Traxler og Neubauer 2008).

Fernisser samt originaloverflaten er avbildet som sirkler, mens overmalinger er avbildet som rektangler. Sorte piler angir hvilke enheter som ligger over hverandre og enheter som berører hverandre fysisk. Røde piler angir lag som trolig er samtidige. Fordi maleriet har blitt renset selektivt er fargelagene delt i to: bakgrunnen og figuren. Da kan det tegnes opp hvilke fernisslag som ligger over disse eller ikke. Rester av den originale fernissen berører begge disse delene av fargelagene. O2 lå mellom denne og første sekundære ferniss, men også over bakgrunnen siden F1 i praksis er renset vekk (den er likevel tatt med som et eget lag). Ferniss F2 ligger over hele fargeoverflaten, mens ferniss F3 kun ligger over bakgrunnen, siden den har blitt renset selektivt (dog med en overmaling og F2 i mellom). Av den grunn berører F4 ferniss F2, i tillegg til F3.

Vedlegg 16 – Oversikt over tidsbruk

Behandlingen

<i>Behandling</i>	<i>Dato</i>	<i>Tid brukt</i>
Forsidesikring	17.10.15	30 minutter
Demontering fra blindramme	17.10.15	1 time
Støvrensing av lerretets bakside	17.10.15 + 20.10.15	1 time + 2 timer
Planering av brettekanter med fukt og press	18.10.15	1 time (+24 timer)
Planering av brettekanter med varme	19.10.15	20 min
Kantdublering	20.10.15 + 21.10.15	4 timer + 9 timer
Oppspenning på arbeidsramme	24.10.15	2 timer
Fernissrensing	01.12.15-21.01.16	118 timer
Rensing av overmaling	20.-25.01.16	8 timer
Konsolidering	03.12.15 og 08.01.16	3,5 timer
Oppspenning på blindramme	18.01.16	5 timer
Utbedring av rifter	19.01.16	2,5 timer
Fernissering	25.01.16 – 09.02.16	3,5 timer
Kitting	04. og 05. 02.16	16 t
Retusjering	11. - 13.02.16	19 timer
Sum		196 timer, 20 minutter

Undersøkelser

<i>Undersøkelser</i>	<i>Dato</i>	<i>Tid brukt</i>
Røntgen	19.06.15	1 time
ARTIST Camera	11.08.15	4 timer
Trådtelling	10. 08.15	30 minutter
Lerretsanalyse	10. og 11. 08.15	6 + 4 timer
XRF	20.08.15	4 timer
Fukttest	05.10.15	0,5 + 24 timer
Varmesensitivitet fargelag	18.10.15	30 minutter
Trådfoldetest	08.10.15	5 minutter
pH-målinger av lerret	08.10.15	9 + 1 time
pH-målinger av fargelag	10.11.15	3 timer
Rensetester	14. og 16. 11.15	2 + 4 timer
Tverrsnitt	29.10.15 og 27.11.16	12,5 timer
SEM-EDS	09.12.15	2 timer
FTIR	21.12.15	2 timer
Sum		56 timer

Vedlegg 17 – Materialbruk

<i>Behandling</i>	<i>Materiale</i>	<i>Forhandler</i>
Forsidesikring	Størlim	Arkivprodukter
	Japanpapir	T.N. Lawrence & Son
Støvrensing av lerretet	Polyuretansvamp	Arkivprodukter
Planering av brettekanter	Trekkpapir	
	Destillert vann	
	Varme 50°C	
Kantdublering	Polyestertekstil P 110 215 g/m ²	Lascaux Colour & Restauro
	Beva 371	Arkivprodukter
Oppspenning	Blindramme	Christ Engebretsen
	Rustfrie stifter	Arkivprodukter
	Trekkpapir	
	Kilestoppere	
Konsolidering	Paraloid B-72	Arkivprodukter
Fernissrensing	Isopropanol	Arcus Kjemi
	Whitespirit	
Fernissrensing, karnasjon	Abietinsyre, destillert vann, trietanolamin, HCl, Brij 700, metylcellulose	
	Destillert vann	
	Trietanolamin	
	HCl	
	Brij 700	
	Metylcellulose	
Fjerning av overmaling	Etanol	Arcus kjemi
	Carbopol EZ	Noveon
	Ethomeen C25	AKZO
	Destillert vann	
Utbedring av rifter	Polyamidtekstilsveisepulver	Lascaux
Fernissering	MS2A	Arkivprodukter
	Isopropanol	Arcus kjemi
	White spirit	Arcus kjemi
	Cosmolloid H 80	Arkivprodukter
	Tinuvin 292	Kremer
Kitting	Destillert vann	
	Harelim	Kremer
	Kaolin	Kremer
Retusjering	Gamblin Conservation Colours	Gamblin
	Isopropanol	Arcus kjemi
	White spirit	Arcus kjemi