

Veera López-Lehto, Viivi Vierinen

Tove Jansson: *Sähkö*

Kuitulevylle maalatun teoksen konservoinnin suunnittelu ja osittainen toteutus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Konservaattori AMK

Konservoinnin koulutusohjelma

Opinnäytetyö

13.5.2016

Tekijät Otsikko Sivumäärä Aika	Veera López-Lehto, Viivi Vierinen Tove Jansson: <i>Sähkö</i> . Kuitulevylle maalatun teoksen dokumentointi ja osittainen konservointi 77 sivua + 13 liitettä 13.5.2016
Tutkinto	Konservaattori AMK
Koulutusohjelma	Konservoinnin koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Maalaustaiteen konservointi
Ohjaajat	Maalaustaiteen konservoinnin lehtori Tannar Ruuben Paperikonservoinnin lehtori Päivi Ukkonen
<p>Opinnäytetyön aiheena oli Tove Janssonin kuitulevylle maalattu suuri 15-osainen maalaus. Teos on toinen Janssonilta vuonna 1945 Pitäjänmäen Strömbergin tehtaalle tilatuista maalauksista.</p> <p>Päätavoitteena oli puhdistaa teos ja restauroida siinä olevat häiritsevät maalinpuutosalueet. Näillä toimenpiteillä pyrittiin palauttamaan teos lähemmäs sen alkuperäistä esteettistä kuntoa. Tehtaan ruokalaan aikoinaan maalatun teoksen pinta oli kauttaaltaan tumman pinttyneen lian sekä ruokatahrojen peitossa. Sen maalipinnassa oli useita pieniä maalinpuutosalueita ja alempiin levyihin oli tehty laajoille alueille päällemaalauksia. Maalausohjelmassa käytetyissä kuitulevyissä oli halkeamia, kosteusvaurioita sekä muutama puuttuva pala.</p> <p>Koko teokselle tehtiin vauriokartoitus ja se dokumentoitiin yksityiskohtaisesti. Jokainen levy valokuvattiin erikseen. Tämän lisäksi maalauksesta valittiin viisi osaa, joiden konservointi ja restaurointi sisällytettiin opinnäytetyöhön. Hyviksi havaittuja ja perusteltuja toimenpiteitä voidaan käyttää myöhemmin apuna kymmenen muun osan konservoinnissa ja restauroinnissa.</p> <p>Maalauksen vaurioita ja rakennetta tutkittiin UV-fluoresenssi- ja IR-reflektokuvien avulla. Materiaalitutkimusta tehtiin röntgenfluoresenssispektroskopian (XRF) ja infrapunaspektroskopian (FTIR) avulla. Lisäksi tutkittiin mikroskoopilla maalauksesta otettuja poikkileikkausnäytteitä. Maalipinnalle tehtiin liukoisuustestejä sopivan puhdistusmenetelmän löytämiseksi.</p> <p>Teoksen viidelle levylle tehtiin maalipinnan puhdistus Ultrasonic-ultraäänikostuttimen avulla. Joidenkin tahrojen puhdistukseen tarvittiin myös muita liuottimia sekä mekaanista puhdistusta. Alimman rivin levyn päällemaalaukset poistettiin asetonilla. Maalipinta kiinnitettiin sampliiman ja lämmön avulla. Maalinpuutosalueet kitattiin BEVA® 371 -mikrokristallivahakittillä, joka sisälsi lisäksi kaoliinia ja kuivapigmentejä. Kitattuihin kohtiin luotiin pintastruktuuria maalauksen pinnasta otettujen silikonimuottien ja lämmön avulla. Restaurointimaalaus suoritettiin Mowilith 20 -retusointisideaineella ja kuivapigmenteillä.</p> <p>Konservoinnin ja restauroinnin lisäksi pohdittiin lyhyesti vaihtoehtoja teoksen ripustukseen ja suunniteltiin parannuksia sen säilytykseen.</p>	
Avainsanat	Tove Jansson, konservointi, restaurointi, dokumentointi, kuitulevy, BEVA® 371, puhdistus, Ultrasonic-ultraäänikostutin

Authors Title Number of Pages Date	Veera López-Lehto, Viivi Vierinen Examination and Partial Conservation of the Painting <i>Sähkö (Electricity)</i> by Tove Jansson 77 pages + 13 appendices 13 May 2016
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Conservation
Specialisation option	Art Conservation / Paintings Conservation
Instructors	Tannar Ruuben, Principal Lecturer Päivi Ukkonen, Principal Lecturer
<p>The subject of the thesis was a big 15-piece painting on a fiberboard support painted by Tove Jansson. The painting is one of the two artworks which were ordered from Jansson to the Strömberg's factory in Pitäjänmäki in 1945.</p> <p>The main goal was to clean the painting and restore the paint loss areas which were disturbing painting's visual appearance. With these actions the artwork was strived closer to its original aesthetic appearance. The painting was executed by the artist in the canteen of a factory, which had resulted in the contamination of the surface. The whole surface was covered with obsessional dusky dirt and many different kind of food stains. In the paint layer there were a lot of small paint loss areas, and on the lower pieces there were large areas of overpainting. The fiberboard supports had moisture damages, cracks and a couple of losses.</p> <p>The whole painting was documented and its damages were examined. Every board was photographed separately. In addition to this, five pieces of the artwork were selected to be conserved and restored as a part of the thesis. Researched conservation methods could be used later when conservation and restoration of the remaining ten pieces will be done. The damages and the construction of the painting were examined using UV-fluorescence- and infrared reflection photography. Material research was done with X-ray fluorescence (XRF) and infrared spectroscopy (FTIR). Also cross-sections of the paint and ground layer were taken and examined. To find a suitable cleaning method, solubility tests were made for the surface of the painting.</p> <p>The surface of the five pieces of the painting was cleaned with an aid of Ultrasonic-humidifier. Some of the stains required other solvents and mechanical work to be cleaned. The overpaint of the lowest piece was removed with acetone. Flaking paint was consolidated with sturgeon glue and heat. The paintloss areas were filled with a filling consisting of mixture of BEVA® 371, microcrystalline wax, kaolin and dry pigments. Filling was texturized using silicone mold taken from the surface of the painting. Fillings were retouched using Lascaux® Mowilith 20 and dry pigments.</p> <p>Also improvements for preserving the artwork and the hanging system for the exhibitions were considered.</p>	
Keywords	Tove Jansson, conservation, restoration, documentation, fiberboard, BEVA® 371, cleaning, Ultrasonic-humidifier

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Konservoitavan kohteen taidehistoriallinen tausta	2
2.1	Sähkö-teoksen kuvaus	3
2.2	Taiteilija Tove Jansson ja hänen maalauksensa julkisiin tiloihin	5
2.3	1940-luku - Sota-ajan vaikutus taidemaailmaan Suomessa sekä muutokset maaliteollisuudessa	7
2.4	Kuitulevyn historia, valmistus ja materiaalit	10
3	Sähkö-teoksen dokumentointi ja vauriokartoitus	12
3.1	Teoksen alkuperäinen sijainti ja sen vaikutus teokseen	13
3.2	Maalaus pohjana käytetty kuitulevy	18
3.3	Pohjustus	21
3.4	Maalikerrokset	22
3.4.1	Maalipinnan vauriot ja lika	24
3.4.2	Päällemaalaukset	28
4	Kohteelle suoritettut materiaalitutkimukset	28
4.1	Käytetyt tutkimusmenetelmät	29
4.1.1	Analyyttinen valokuvaus	29
4.1.2	IR-spektroskopia apuna maalipinnan rakenteen tarkastelussa	31
4.1.3	Röntgenfluoresenssianalyysit	32
4.1.4	Poikkileikkausnäytteet	32
4.2	Tutkimusten tulokset	33
4.2.1	Pohjustus	33
4.2.2	Aluspiirustus, maalikerrosten sideaine, pigmentit ja mahdollinen pintakäsittely	35
4.2.3	Päällemaalaukset	40
4.2.4	Kuitulevy	41
5	Konservointi- ja restaurointimenetelmien valinta	42
5.1	Maalipinnan puhdistus ja päällemaalauksen poisto	42
5.2	Maalin kiinnitys	47
5.3	Kuitulevyjen korjaus ja vahvistus	50
5.4	Kittausmateriaalin valinta ja testaus	52
5.5	Restaurointimaalaukseen liittyvä päätöksenteko ja materiaalien valinta	56

6	Konservointi- ja restaurointikertomus	57
6.1	Päällemaalauksen poisto ja maalipinnan puhdistus vesihöyryn avulla	58
6.2	Maalipinnan kiinnitys sampiliimalla	62
6.3	Kuitulevyn vaurioalueen restaurointi	63
6.4	Maalinpuutosalueiden kittaus, teksturointi ja restaurointimaalaus	65
7	Näyttely- ja säilytysratkaisuja	67
7.1	Vaihtoehtoja ripustukseen	68
7.2	Teoksen säilytys ja käsittely	68
8	Lopuksi	69
	Lähteet	73

Liitteet

Liite 1. *Sähkö*, koko teos edestä ennen konservointia

Liite 2. *Sähkö*, koko teos takaa ennen konservointia

Liite 3. *Sähkö*, koko teos UV-fluoresenssivalokuva

Liite 4. *Sähkö*, koko teos IR-reflektiovalokuva

Liite 5. Vauriokartoitus ja levyjen numerointi

Liite 6. Näytteidenottopaikat

Liite 7. FTIR-spektrit

Liite 8. XRF-mittausten tulokset

Liite 9. Poikkileikkausnäytteet

Liite 10. Liukoisuustestien tulokset

Liite 11. Lista Tove Janssonin maalaamista monumentaaliteoksista

Liite 12. Kuvia Tekniikan museon arkistosta

Liite 13. Opinnäytetyönä konservoidut levyt (1, 4, 7, 10 ja 13) ennen ja jälkeen toimenpiteiden.

1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheena oli Tove Janssonin kuitulevyille maalatun 15-osaisen maalauksen *Sähkö* konservoinnin suunnittelu ja osittainen toteutus. Koko teokselle tehtiin vauriokartoitus, ja se dokumentoitiin yksityiskohtaisesti (luku 3). Jokainen levy kuvattiin erikseen molemmilta puolilta. Suuren moniosaisen teoksen konservointiprosessin hallinta vaati tarkkuutta ja järjestelmällisyyttä. Rajallisen ajan vuoksi maalauksesta valittiin käytännötyöhön viisi osaa, teoksen vasemman pystyrivin levyt, jotka muodostavat yhden kolmasosan koko teoksesta. Näiden viiden osan konservointi ja restaurointi sisällytettiin opinnäytetyöhön. Loput teoksen kymmenen osaa on tarkoitus konservoida samoja toimenpiteitä hyödyntäen opinnäytetyön ulkopuolella. Siihen liittyvä aikataulu ja kustannukset päätetään erikseen museon kanssa.

Opinnäytetyöhön kuuluu osuus *Sähkö*-teoksen taidehistoriallisesta taustasta, mutta myös perehtyminen teoksen aikakauteen oli tärkeää materiaalitutkimusten ja teoksen ymmärtämisen kannalta (luku 2). Teoksen maalaus pohjana käytetyn kuitulevyn historiaa ja ominaisuuksia käsitellään, sillä se ei ole ollut maalausmateriaalina yhtä yleisessä käytössä kuin esimerkiksi kangaspohjat (luku 2.4). Tove Janssonilta tilattiin vuonna 1945 yksi maalaus Pitäjänmäen Strömbergin tehtaalle. *Lepo työn jälkeen* ei kuitenkaan ilmeisesti miellyttänyt tehtaan johtoa, joten Jansson päätyi maalaamaan tehtaalle myös toisen teoksen *Sähkö*. Strömbergin tehtaalta maalaukset purettiin 1960-luvulla, ja sittemmin ne ovat päätyneet Helsingin taidemuseon kokoelmiin.

Sähkö on kauttaaltaan todella likainen, ja siinä esiintyvää likaa on montaa eri tyyppiä. Pinttynyt lika vaikuttaa huomattavasti teoksen visuaaliseen ilmeeseen ja on osittain vaaraksi myös itse maalipinnalle. Teoksen vaurioalueilla on puutoskohtia ja halkeamia kuitulevyissä, maalipinta on vaarassa irrota maalaus pohjasta, ja puutokset maalipinnassa ovat paikoitellen esteettisesti kokonaisuutta häiritseviä. Maalipinta on vaurioitunut etenkin alimmissa levyissä, kaikkien levyjen reuna-alueilta sekä vanhojen ripustusreikien lähiympäristöistä. Alimman rivin levyihin on tehty myös selkeästi erottuvia restaurointimaalauksia.

Ennen konservointia tutustuttiin *Sähkö*-teoksen taidehistorialliseen taustaan ja teoksessa käytettyihin materiaaleihin. Museon kannalta keskeisenä toiveena oli saada teos

konservoitua näyttelykuntoon. Tätä varten tuli selvittää, miten maalaus voitaisiin puhdistaa. Pinttyneen lian puhdistaminen palauttaisi teoksen lähemmäs sen alkuperäistä tilaa. Tavoitteena oli siis löytää sopiva puhdistusmenetelmä sekä pyrkiä eheään kokonaisuvaan kittaamalla ja retusoimalla teoksen visuaalista yhtenäisyyttä haittaavat pohjustuksen ja maalinpuutosalueet. Teoksen maalipinnan kiinnitys oli tarpeellista, sillä sekä ympäristön vaikutus että teoksen vanheneminen ovat vaurioittaneet sitä. Konservoinnista kerrotaan luvussa 6.

Opinnäytetyö on kvalitatiivinen tapaustutkimus, jossa hyödynnetään kirjallisen lähdeaineiston lisäksi empiiristä havainnoinnista saatua tietoa. Materiaalitutkimusten ja -testausten avulla saatiin informaatiota, jonka avulla voitiin selvittää sopivia konservointitoimenpiteitä sekä puhdistustekniikkaa kosteusherkkiä materiaaleja sisältävälle teokselle (luvut 4 ja 5). Tutkimusten ja testien tuloksia hyödynnettiin myös sopivia restaurointitoimenpiteitä valittaessa (luku 5).

Teoksen viiden osan konservoinnin ja restauroinnin lisäksi pohdittiin lyhyesti vaihtoehtoja koko teoksen ripustamiseen, sekä suunniteltiin muutamia parannuksia sen säilytykseen (luku 7). Ison moniosaisen kehystämättömän teoksen ripustaminen voi olla haastavaa. Myös tarkasti suunniteltu säilytystapa on teokselle tärkeä, jotta voidaan minimoida sille sen säilytyksestä aiheutuvat vauriotekijät.

2 Konservoitavan kohteen taidehistoriallinen tausta

Tässä luvussa esitellään konservoitava kohde sekä tuodaan ilmi sen konservointiin liittyvä konteksti. Teoksen historiallinen tausta ja taiteilijan tuotantoon ja henkilöhistoriaan tutustuminen auttavat konservointi- ja restaurointitoimenpiteiden valinnassa. Tove Jansonin taiteellinen ura oli erittäin laaja, ja hänestä löytyy runsaasti painettua kirjallisuutta ja lähteitä. Yksityiskohtainen henkilöhistoria on rajattu tässä opinnäytetyössä minimiin. Tässä luvussa keskitytään hänen monumentaalimaalauksiinsa, 1940-luvun maaliteollisuuden muutoksiin ja materiaalipulaa aiheuttaneisiin sotavuosiin sekä kuitulevymateriaaliin.

Tove Janssonin lukuisista kirjeistä on löytynyt maininta Strömbergin tehtaan tilaamasta maalauksesta ja materiaaalipulan vaikutuksesta teoksen toteutukseen. Keväällä 1945 Tove oli kirjoittanut Evalle¹:

Työntekijöiden ruokasali pitäisi koristella ja minulle annettiin epätavallisen vapaat kädet. Täytän seinän kaikella mikä on etäistä sisätiloihin suljetuille työntekijöille tehtaassa, joka on täynnä koneita, kuvaan tulee teitä ja horisontteja, laivoja, lintuja, tuulta ja kukkia. Materiaalin puute on kurjaa, ja olen ollut hermona pitkät ajat siitä miten saan aikaan jotain hyvää kaikilla surkeilla korvikkeilla. (Westin 2007, 154.)

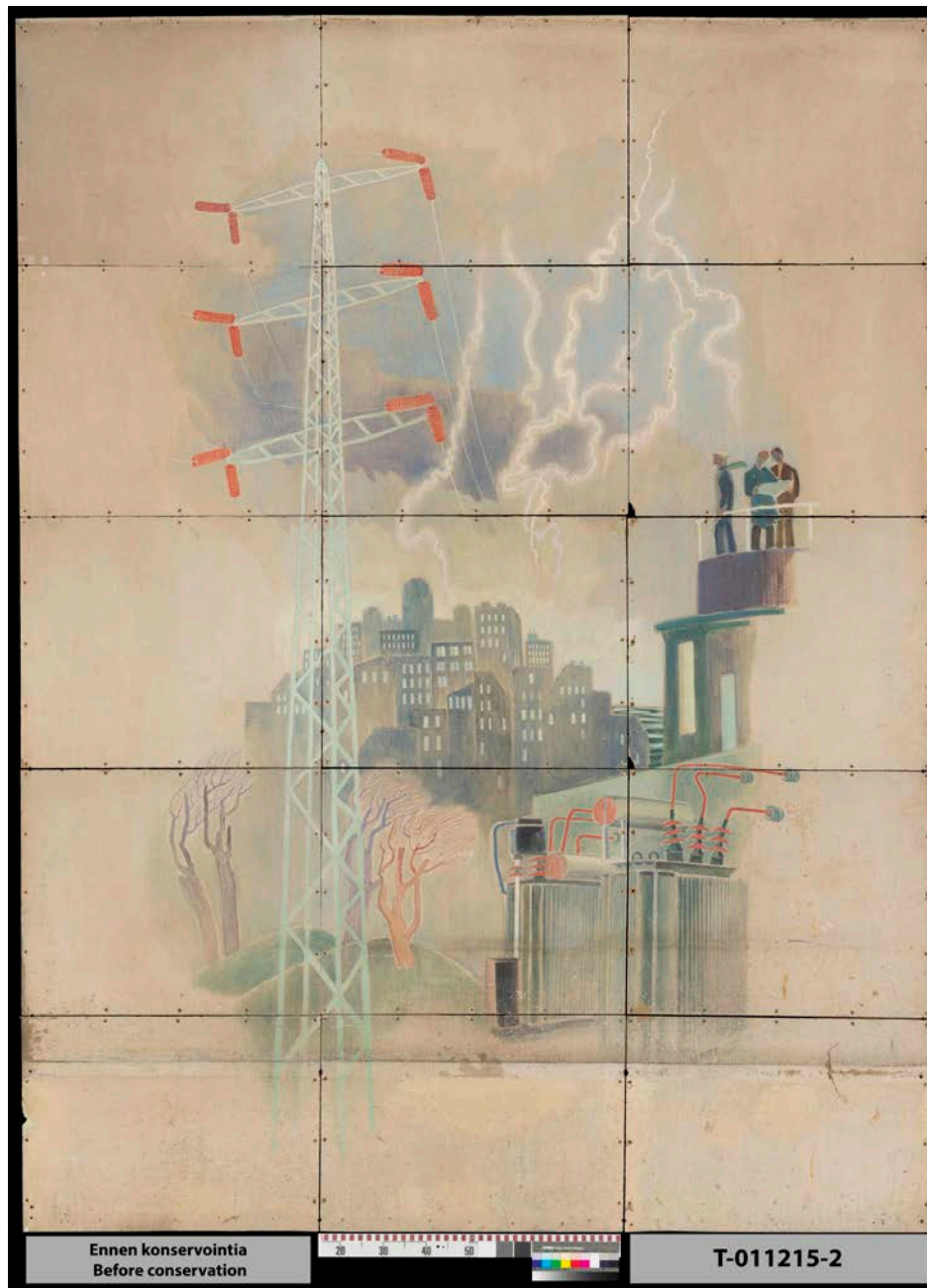
2.1 Sähkö-teoksen kuvaus

Vuonna 1945 Tove Jansson sai työtilauksen Pitäjänmäen Strömbergin sähkötehtaan². Tove maalasi tehtaan ruokasalia koristamaan rauhaa huokuvan vapaa-ajan idylliä kuvaavan suuren teoksen *Lepo työn jälkeen*. Tehtaan johto ilmeisesti toivoi kuitenkin sähköteeman näkyvyyttä eikä ollut täysin tyytyväinen ensimmäiseen maalaukseen. Vastineeksi Jansson päätyi maalaamaan ruokasaliin ilmaiseksi toisen hieman edellistä pienemmän maalauksen *Sähkö* (kuva 1), jossa sähköntuotanto todellakin näkyy. (Kruskopf 1992, 274-276; Karjalainen 2013, 111, 284.)

Teos koostuu 15:stä pohjustetulle kuitulevylle maalatusta osasta, jotka yhdessä muodostavat kuva-aiheen. Teoksen yläosassa salamet halkovat taivasta aavemaisen kaupungin yllä. Etualaa hallitsee suuri korkeajännitepylväs linjoihin sekä muuntajakomplekseineen. Kolme ihmistä, ilmeisesti tehtaan työntekijöitä, seisoskelee tehtaasta korkealle kohoavalla tasanteella. Maalauksen tunnelma on suorastaan painostava.

¹ Eva Konikoff oli Tove Janssonin hyvä ystävä, joka muutti 1940-luvulla Yhdysvaltoihin. Tove Jansson kirjoitti hänelle lukuisia kirjeitä erityisesti sotavuosina. (Westin & Svensson (toim.) 2014, 109, 112.)

² Oy Strömberg Ab oli Axel Gottfrid Strömbergin vuonna 1889 perustama suomalainen sähköteknisen alan yritys. Yritykselle kuuluva valimorakennus valmistui Pitäjänmäkeen vuonna 1916. Tehtaan toiminta siirtyi kokonaan Sörnäisistä Pitäjänmäkeen vuonna 1934 vanhan tehtaan palettua. (Hoffman 1989, 217-218.)



Kuva 1. *Sähkö* 286 cm x 213 cm. Kuvaan on yhdistetty erikseen studiossa kuvatut levyt.

Molemmat maalatut teokset, sekä *Lepo työn jälkeen* että *Sähkö*, koristivat tehtaan ruokasalin seiniä, kunnes ne 1960-luvulla purettiin korjaustöiden yhteydessä ja lahjoitettiin Helsingin kaupungille (Kruskopf 1992, 276). Tätä myötä teokset ovat ilmeisesti päätyneet Helsingin taidemuseon kokoelmiin. *Lepo työn jälkeen* sekä *Sähkö* ovat molemmat olleet viimeksi esillä Meilahden Tove Jansson -näyttelyssä vuosina 2002-2003 (kuva 2) (Helsingin taidemuseo 2016).



Kuva 2. Tove Janssonin *Sähkö* ja *Lepo työn jälkeen* Meilahden näyttelyssä 30.10.2002-9.3.2003. (Kuvaaja: Marja Pursiainen. Ripustuskuva Tove Janssonin näyttely 2002. © HAM.)

2.2 Taiteilija Tove Jansson ja hänen maalauksensa julkisiin tiloihin

Tove Janssonin (9.8.1914–27.6.2001) elämäntyö oli mittava: hän teki sarjakuvia, kuvitti ja kirjoitti kirjoja, toimi graafikkona ja taidemaalarina. Hänen elämästään tiedetään paljon erityisesti erilaisten haastattelujen, kirjeiden, päiväkirjojen ja muistikirjojen kautta. Niiden pohjalta hänestä onkin kirjoitettu useita elämänkertoja, muistelmia, haastatteluteoksia ja artikkeleita. Tove Janssonin molemmat vanhemmat olivat taiteilijoita, ja niinpä ei ole ihmekään, että Jansson piti aina taidetta hyvin olennaisena osana elämäänsä. Hänen sanotaan suhtautuneen lähes säälien niihin, jotka eivät olleet taiteilijoita. Janssonien perheelle tärkeintä ja arvokkainta maailmassa oli taide. Tove Jansson piirsi ja maalasi koko elämänsä ajan ja koki olevansa taiteilija sanan laajimmassa mielessä. (Kruskopf 1992, 7-8; Karjalainen 2013, 9.)

Kruskopfhin (1992, 8) mukaan elämäntyö kuvataiteilijana oli Tove Janssonille ominta ja rakkainta aluetta, vaikka hänet tunnetaankin erityisesti kirjailijana ja Muumien luojana. Maalaustaitteessa hänen tyylinsä vaihteli nuoruutensa koloristisesta impressionismista viimeisten vuosien täysin abstraktiin ilmaisuun. Ensimmäinen Tove Janssonin yksityis-

näyttely oli vuonna 1943 Taidesalongissa. Kaikkein tuottavinta aikaa Janssonin maalaustaiteen saralla olivat 1930- ja 1940-luvut. Tove Janssonin kirjanpidon mukaan hän myi vuonna 1945 peräti 39 teosta. Samana vuonna Tove maalasi myös Strömbergin tehtaan ruokalan monumentaalimaalaukset. Seuraava maalaustaiteen aktiivikausi Tovelille ajoittui 1960-luvulle, jolloin hänellä oli jopa viisi yksityisnäyttelyä, mutta julkisiin tiloihin hän ei tuolla toisella aktiivikaudellaan tehnyt teoksia. (Ahola 2012; Karjalainen 2013, 67; Kruskopf 1992, 265.) Tässä opinnäytetyössä ei tarkastella Tove Janssonin toista aktiivikautta. Konservoitavan teoksen kohdalla olennaisen kontekstin tarjoavat aikaisemmat vuosikymmenet, koska Tove Janssonin maalaamien monumentaalimaalausten kohdalla tuottoisimmiksi kausiksi voidaan katsoa 40- ja 50-luvut.

Monumentaaliteokset tulivat yhteiskunnallisesti tärkeiksi 1940-luvulta lähtien, sillä sotien jälkeen Eurooppaa rakennettiin uudelleen ja taide haluttiin tuoda moniin arkitiloihin ihmisten iloksi. Monumentaaliteoksia tilattiin usein suoraan taiteilijalta ja erilaisten kilpailujen kautta muun muassa kauppoihin, kouluihin, lastentarhoihin ja ravintoloihin. Useat teoksista ovat nykyään kuitenkin päätyneet unohduksiin, ja monia on tuhottu rakennusten korjausten ja laajennusten tieltä. Usein monumentaalimaalauksia ei välttämättä pidetty varsinaisena taiteena vaan enemmänkin koristeina. Julkisiin tiloihin maalattuja seinämaalauksia kutsuttiinkin yleensä koristemaalauksiksi. (Karjalainen 2013, 182.)

Tove Jansson oli ehkä tuotteliain monumentaalimaalari Suomessa sodan jälkeisinä parina vuosikymmenenä. Monumentaalimaalaukset olivatkin kuvitusten ohella Tovelille välttämättömiä toimeentulon kannalta. Tove Janssonin opinnot Tukholman taideteollisessa koulussa vuosina 1931–1933 antoivat hänelle hyvän pohjan ja innostuksen suurten seinämaalauksen toteuttamiseen. Siellä opetettiin muun muassa koristemaalauksia, joka oli yksi harvoista asioista, joista Tove koulussa piti. Hän sai koristemaalauksistaan myös kehuja opettajilta. Muiden mielipiteet vaikuttivat usein etenkin Toven maalaustaiteeseen. (Karjalainen 2013, 183, 31–32.)

Tove Janssonin seinämaalaukset poikkesivat tyyliltään hänen taulumaalauksistaan. Ne olivat ikään kuin taulumaailman ja kirjojen kuvitustöiden väliltä. Hänen monumentaalimaalauksensa ovat figuratiivisia, ja niiden sisältö on esittävä. Toven mielestä seinämaalauksen tuli kertoa tarina, joka avautuisi kenelle tahansa katsojalle. Hän halusi maalata monumentaaliteoksensa erityisesti asiakkaille mieluisiksi ja kuunteli mieluummin tavalli-

sen katsojan kuin taidekriitikon mielipiteitä, vaikka taulumaalauksissaan hän halusi nimenomaan tietää kriitikoiden ja taideasiantuntijoiden kuten toisten taiteilijoiden mielipiteet. (Kruskopf 1992, 267.)

Tämän opinnäytetyön liitteeseen 11 on koottu lista Tove Janssonin julkisiin tiloihin tekemistä teoksista. Kaksi ensimmäistä julkista tilaa koristavaa teosta oli lasimaalauksia, mutta loput teoksista olivat eri tekniikoin toteutettuja maalauksia.

2.3 1940-luku - Sota-ajan vaikutus taidemaailmaan Suomessa sekä muutokset maali-teollisuudessa

Sota-ajan vaikutuksia taidemaailmaan Suomessa

Suomessa vuosina 1939-1945 käytyjen sotien sekä samaan aikaan käydyn toisen maailmansodan vaikutukset aiheuttivat yleistä materiaalipulaa, joka heijastui myös taiteilijoiden työskentelyyn. Tästä syystä vuodelle 1945 ajoitetun *Sähkön* konservoinnin yhteydessä katsottiin tarpeelliseksi etsiä tietoa pula-ajan vaikutuksista taiteilijoiden materiaalivalintoihin. Myös maaliteollisuudessa tapahtuneet muutokset 1940-luvulla ovat huomionarvoinen seikka tämän aikakauden teoksissa.

Suomessa sodan vaikutukset ovat havaittavissa kuvataiteessa etenkin koko 1940-luvun ajan. Vaikka olosuhteet ja materiaalit olivat rajoittavia, taide koki myös pienen kukoistuksen, sillä sodan keskellä taidetta pidettiin turvallisena ja järkevänä sijoituskohteena. Raaka-ainepula ei ollut niin paha vielä 1940-luvun alussa, kun taiteilijat pystyivät hyödyntämään aiemmin hankittuja materiaaleja. 1941- 42 talven jälkeen kerrotaan kuitenkin olleen jo hyvin vaikeaa saada laadukkaita öljyvärejä. Esimerkiksi vuonna 1946 taiteilija Sam Vannille oli annettu tehtäväksi ostaa värejä Suomeen hänen toimisessaan komissaarina Pohjois-Ruotsia kiertäneessä suomalaisnäyttelyssä. (Kruskopf 2010, 24-25.) Taidemateriaalien saatavuus parani vihdoon vuonna 1952 järjestettyjen olympialaisten jälkeen. (Kruskopf 2010, 9.)

Pula-aika vaikutti erityyppisiin taidemuotoihin. Kuvanveistäjille ei ollut saatavilla hyvälaatuista savea, pronssivalu oli lähes mahdotonta ja marmorin veistossa jouduttiin tyyty-

mään jäännöspaloihin. Näistä syistä esimerkiksi puuta, kipsiä ja sementtiä käytettiin paljon. (Kruskopf 2010, 24-25.) Näyttelyissä nähtiin usein näistä edullisemmista materiaaleista tehtyjä teoksia, myös melko vaatimattoman kokoisina (Kruskopf 2010, 139).

Tove Janssoninkin kerrotaan tuskailleen kunnollisten materiaalien puutetta. Uusia maalaus pohjia ei ilmeisesti ollut tarpeeksi, ja vanhojen jo aiemmin maalattujen kankaiden päälle uusien aiheiden hahmotteleminen oli kuulemma vaikeaa. Toisaalta pula-aika on vaatinut kekseliäisyyttä taiteilijoiden osalta. Kankaana on voitu käyttää jopa joukkosidon-tapaikan sidevaraston kolmioliinoja. Kankaan pohjustuksen sinkkivalkoiseen on voitu hankkia sinkkiä esimerkiksi apteekista. (Kruskopf 2010, 24-25.)

Maaliteollisuuden muutoksia 1940-luvulla

Moderneista maaleista puhuttaessa tarkoitetaan yleensä 1940-luvulla ja sen jälkeen tuotettuja maaliaineita. Suuret muutokset maaliteollisuudessa alkoivat jo kuitenkin 1930-luvulta lähtien synteettisten pigmenttien, sideaineiden ja lisäaineiden keksimisen myötä. Suurimpia taidemateriaaleihin vaikuttaneita muutoksia ovat olleet juuri näiden synteettisten materiaalien ilmestyminen sekä taiteilijoiden halu käyttää teoksissaan muitakin kuin taiteilijataroitukseen kehiteltyjä materiaaleja. (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 242-243; Crook & Learner 2000, 8-9.) Muista kuin taidekäyttöön tarkoitetuista maaliaineista voidaan käyttää esimerkiksi nimitystä kaupalliset tai teolliset maalit (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 242-243; Croll 2007, 17-18; Crook & Learner 2000, 8-9).

Luultavasti merkittävimmät modernien maalien ominaisuuksiin vaikuttavista tekijöistä ovat synteettiset sideaineet. Maalisideaineella on tapana vaikuttaa maalin ominaisuuksiin ja ulkonäköön. (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 242-243.) Synteettisten sideaineiden suosiota maaliteollisuudessa kasvattivat esimerkiksi niiden nopea kuivuvuus ja vähäinen kellastuminen (Crook & Learner 2000, 12). Uusia 1930- ja 1940-luvulta lähtien kehiteltyjä sideainetyyppejä ovat esimerkiksi akryylit, polyvinyyliasetaatit (PVA), alkydit, nitroselluloosa, polyuretaani, epoksi ja silikonihartsit (Mayer 1991; Learner 2000; Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 242-243).

Teollisissa maaleissa synteettiset sideaineet korvasivat nopeasti 1940-luvun jälkeen suurimman osan öljysideaineesta (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 242-243). Amerikassa synteettiset talomaalit nousivat suosioon jo 30-luvulla, ja Iso-Britanniaan niiden

kerrotaan tulleen varsinaisesti vasta 50-luvulla (Crook & Learner 2000, 9). Taidemaalissa merkittävin uusi synteettinen sideaine on ollut akryyli, jonka suuri suosio alkoi 1960-luvulla ja jatkuu edelleen (Crook & Learner 2000, 12).

Pellavaöljy on kautta aikojen yksi suosituimmista taidemaalien sideaineista (Burnstock & Jan van Berg & de Groot & Wijnberg 2007, 178; Crook & Learner 2000, 14). Synteettisten sideaineiden kasvaneen käytön lisäksi pellavaöljysideaineen tuotantoprosessiin keksittiin uusia metodeja. Uusissa prosesseissa öljy saatettiin kuumentaa todella kuumaksi, jopa 260 °C, jonka jälkeen se voitiin jalostaa alkalilla tai hapolla. Nopeammin kuivuvaa öljyä saatiin lisäämällä siihen esimerkiksi lyijyä ja mangaania.

Öljysideaineen valmistusprosessi vaikuttaa esimerkiksi sideaineen ja pigmentin väliseen vuorovaikutukseen. Lisäksi alkalilla jalostettu öljymaali tai öljymaali, johon on lisätty paljon muita aineita voi kuivuttuaan olla herkkä polaarille liuottimille kuten vedelle ja alkooleille. (Burnstock et al. 2007, 178.) Monissa 1800- ja 1900-luvun öljymaalauksissa voi esiintyä kohtia, joissa maalipinta on erityisen herkkä polaarille liuottimille, joita usein käytetään lakkaamattomien maalipintojen lian puhdistukseen (Burnstock et al. 2007; Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 255). Perinteiset öljyvärimaalit ovat kunnolla kuivuttuaan pääosin veteen liukenemattomia, eikä polaaristen liuottimien käytön pitäisi vaurioittaa maalipintaa (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 541; Ruuben 2008). Liukenevuudessa on kuitenkin eroja, joita eri materiaalit ja niiden väliset ominaisuudet aiheuttavat. Yleensä esimerkiksi hygroskooppiset eli kosteutta itseensä imevät pigmentit, jotka eivät ole kunnolla sekoittuneet öljysideaineeseen, ovat herkimpiä liuottimille. Herkkiä pigmenttejä ovat usein ultramariini, muut siniset, kromi- ja kadmiumkeltaiset, mutta joskus myös muut pigmentit. (Burnstock et al. 2007, 185.)

Lisäaineita on käytetty maaleissa kautta aikojen pyrkimyksenä saavuttaa niiden avulla maalille haluttuja ominaisuuksia (Crook & Learner 2000, 15). Kuten aiemmin jo todettiin, uudet synteettiset lisäaineet ja niiden käyttö maaleissa olivat osa maaleollisuuden muutosta. 1920-luvulta lähtien esimerkiksi alumiini- ja sinkkistearaatteja käytettiin helpottamaan pigmenttien ja sideaineen välisen dispersion muodostumista. Alumiinistearaatit parantavat maalin työstöominaisuuksia lisäämällä öljyn viskoottisuutta ja vähentämällä maaliin tarvittun pigmentin määrää. (Burnstock et al. 2007, 178-179.) Muita yleisimpiä

moderneissa maaleissa käytettyjä lisäaineita ovat kalsiumkarbonaatti³, bariumsulfaatti⁴, kaoliniitti, magnesiumkarbonaatti⁵, kalsiumsulfaatti⁶ ja hydrolysoitu magnesiumsilikaatti (Stuart 2007, 30.) Tiettyjen lisäaineiden kuten alumiini- ja sinkkistearaattien sekä muiden rasvahappojen suojojen on tutkittu olevan yhtenä mahdollisena syynä öljymaalien vesiherkkyyteen. Myöskin suuri määrä lisäaineita voi alentaa maalisideaineen ja siihen sekoitetun pigmentin välistä sidosta, jolloin maalipinta voi olla herkempi reagoimaan esimerkiksi puhdistustoimenpiteisiin (Burnstock et al. 2007, 178).

2.4 Kuitulevyn historia, valmistus ja materiaalit

Sähkö-teoksessa maalaus pohjana käytetty kuitulevy ei ole ollut taidemateriaalina yhtä yleisesti käytössä kuin esimerkiksi kangaspohjat. Vähäisemmän käytön takia kuitulevyille maalatuista teoksista ei ole saatavilla kattavaa tietomäärää esimerkiksi niiden konservointiin liittyen. Tästä syystä opinnäytetyössä haluttiin käsitellä kuitulevyn historiaa, materiaaleja ja ominaisuuksia, jotta ymmärrettäisiin sitä materiaalina hieman tarkemmin.

Ensimmäistä kertaa kova kuitulevy patentoitiin vuonna 1924 William Masonin toimesta USA:ssa (Heikinheimo 1964, 838). Tästä juontaa juurensa usein kuitulevystä käytetty nimitys Masoniitti. Kuitulevyistä käytetään myös monia muita erilaisia nimityksiä kuten puupuristelevy, kovalevy ja insuliittilevy (Valta 1997; Doerner 1984, IX; Schniewind 1998, 87). Suomeen kuitulevyjen valmistus tuli 1930-luvulla, kun The Insulite Co of Mississippin tytäryhtiö aloitti toimintansa Karhulassa 1931. Samankaltaisia tuotteita kuului kuitenkin myös Enso Gutzeitin tehtaan tuotantoon, joka oli toiminut Suomessa jo ennen amerikkalaista yritystä. (Valta 1997, 12, 16.) Varsinaista kovaa kuitulevyä alettiin valmistaa Suomessa vuonna 1937 (Valta 99, 100).

Kuitulevy koostuu puukuidusta sekä siihen mahdollisesti lisätyistä muista materiaaleista (Valta 1997, 100; Koponen 2002, 11). Valmistusmenetelmät eroavat toisistaan jonkin verran riippuen levyille halutuista ominaisuuksista sekä niihin käytetystä puuraaka-aineesta. Esimerkiksi huokoisen ja kovan kuitulevyn valmistus eroaa siten, että prosessin

³ CaCO₃

⁴ BaSO₄

⁵ MgCO₃

⁶ CaSO₄

lopussa kova kuitulevy prässätään ohuemmaksi ja tiiviimmäksi (Rajala 2007, 13). Valmistusprosessiin saattaa kuulua myös kostutus- ja lämpökäsittelyjä, jotka vaikuttavat valmiin levyn ominaisuuksiin reagoida kosteuden ja lämpötilan vaihteluihin (Heikinheimo 1964). Useimmiten kuitulevyjen toisesta pinnasta tulee valmistuksessa käytetyn viiran vaikutuksesta karhea ja rasteroitu kun taas toisen puolen pinta jää sileäksi (Rajala 2007, 13).

Valmistusprosessi aloitetaan hiertämällä kostea puu pieniksi puukuiduiksi. Esimerkiksi tässä vaiheessa kuitumassaan on saatettu lisätä liima-aineita tai kemikaaleja. Valmis kuitumassa johdetaan viiran päälle, ja vesi puristetaan siitä pois. Puristusvaiheita voi olla yksi tai useampia, ja niiden jälkeen tai samanaikaisesti saatetaan käyttää myös lämpökäsittelyjä. Lopuksi puristetut levyt kuivataan. (Natural Fiber Board 2016; Valta 1997, 75; Rajala 2007, 13.)

Valmistuksessa hyödynnetään puulla jo valmiiksi olevia ominaisuuksia. Puuaines sisältää pääosin selluloosaa, hemiselluloosaa ja ligniiniä (Hoadley 1998, 9-10; Heikinheimo 1964, 876). Puun sisältämä ligniini toimii luontaisena sidosaineena puristuslujuuteen vaikuttaen, kun selluloosa taas vaikuttaa puun vetolujuuteen (Hoadley 1998, 9-10). Hemiselluloosan tehtävänä on sitoa puuaineksessa oleva selluloosa ligniinirunkoon (Heikinheimo 1964, 878). Kuitulevyille ligniini antaa pienen turpoaman ja hyvät vedenkesto-ominaisuudet. Levy, josta ligniiniä on poistettu liikaa saattaa turvota runsaasti, sekä sen vedenkestävyys että mittapysyvyys tulevat huonoiksi. (Heikinheimo 1964, 877-878.) Vanhetessaan ligniini hapettuu ja tummuu. Selluloosan ikääntyminen aiheuttaa esimerkiksi happamoitumista, joka heikentää materiaalia. (Knuutinen 1996, 4; Ukkonen 2015.)

Puuaineksen liimausominaisuudet riittävät kuitulevyn sidosaineeksi, joten valmistus voidaan tehdä ilman lisäaineita (Certified Natural FibreBoard (NFB) 2016; Koponen 2002, 11; Rajala 2008, 7, 13). Joskus valmistusprosessissa saatetaan lisätä puumassaan esimerkiksi vettä hylkivää parafiinia tai lujuutta parantavaa tärkkelystä, keinohartsia tai kovettuvaa öljyä. Lisäaineiden pitoisuus jää kuitenkin tavallisesti alle prosentin. (Puukuitulevy 2016; Valta 1997, 75.)

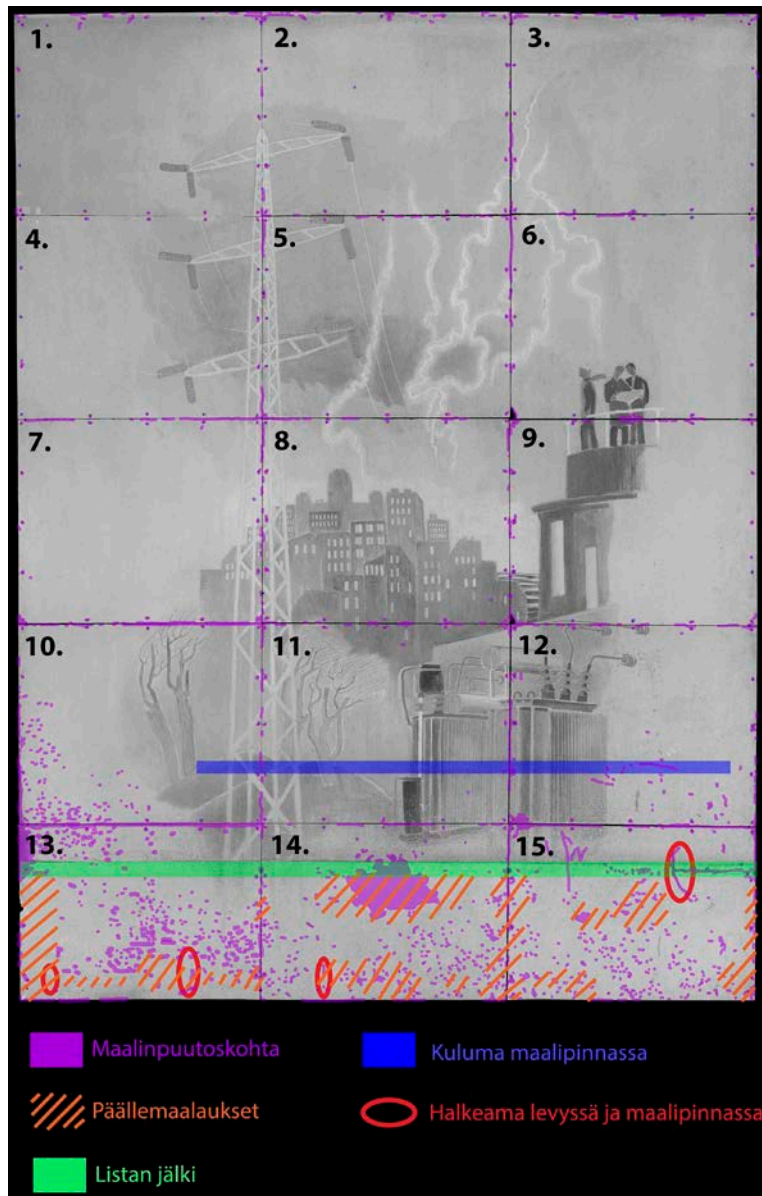
Heikinheimo on luetellut kirjassaan *Mekaaninen puuteollisuus 2* kovalevyn puutteellisia ominaisuuksia seuraavanlaisesti: "...hygroskooppisuus, home-, sieni- ja hyönteisalttius, viskoosis-elastisuus pitkäaikaisessa kuormituksessa, suuren kosteuspitoisuuden lujuus-

ominaisuuksia heikentävä vaikutus, pieni poikittaisvetolujuus, fysikaalisten ja mekaanisten ominaisuuksien heilahtelu samassa ja eri levyissä” (Heikinheimo 1964, 1124-1125). Toisaalta kuitulevyllä katsotaan olevan puun tapaan hyvä kestävyys laimeille alkaleille ja epäorgaanisille hapoille, väkeville orgaanisille hapoille, alkoholille ja öljyille (Heikinheimo 1964, 1115).

3 Sähkö-teoksen dokumentointi ja vauriokartoitus

Sähkö-teoksen konservoinnin ja restauroinnin suunnittelu aloitettiin koko teoksen vaurioiden kartoittamisella ja dokumentoinnilla. Teoksen rakenteen eri osa-alueet on jaoteltu tässä luvussa erillisiksi alaluvuiksi. Teoksesta otettiin dokumentointia varten digitaalivalokuvat studiossa. Kaikki viisitoista osaa kuvattiin yksi kerrallaan etu- ja taustapuolelta. Näiden lisäksi otettiin valokuvat käyttäen vasemmalta sivulta tulevaa valoa. Sivulta tulevan valon avulla teoksen pinnan vauriot ja rakenne tulevat selkeämmin esille (kuvat 10 ja 14). Teoksen vaurioita ja materiaaleja tarkasteltiin myös analyttisen valokuvauksen avulla (luku 4.1.1) sekä mikroskoopilla.

Dokumentoinnin helpottamiseksi teoksen jokaiselle levyille on annettu oma numero 1-15. Numerointi alkaa vasemmasta yläkulmasta, jolloin ylimmän rivin levyt ovat numeroitu 1, 2 ja 3, ja päättyy oikeaan alakulmaan (kuva 3). Juoksevan numeroinnin takia opinnäytetyönä konservoitavien levyjen yhteydessä puhutaan levyistä 1, 4, 7, 10 ja 13. Näiden levyjen dokumentointikuvat löytyvät liitteestä 13. Erikseen otetut kuvat liitettiin kuvankäsittelyohjelmalla kokonaiseksi teoskuvaksi. Kokonaiseksi teoskuvaksi yhdistetyt dokumentointikuvat löytyvät liitteistä 1-4. Erillinen dokumentointiraportti tehdään teoksen konservoinnin tilaajalle, Helsingin taidemuseolle, ja siihen liitetään myös kaikista levystä erikseen otetut dokumentointivalokuvat.



Kuva 3. Vauriokartoitus ja levyjen numerointi. Kuva löytyy myös liitteestä 5.

3.1 Teoksen alkuperäinen sijainti ja sen vaikutus teokseen

Sähkö-teos ehti olla noin viisitoista vuotta Pitäjämäen tehtaan ruokalassa. 1960-luvulla teos siirrettiin Helsingin taidemuseon säilytystiloihin. Tehtaan ruokalan seinällä ollessaan teos on altistunut monille ulkoisille vaurioille. Vanhoista valokuvista voidaan tutkia teoksen mahdollista alkuperäistä kuntoa, ja sitä kuinka se on muuttunut verrattuna nykypäivään.

Tekniikan museon kuva-arkistosta löydettiin muutama valokuva vuosilta 1946 (kuva 4), 1953 ja 1956⁷, joissa teos näkyy sen alkuperäisessä sijainnissa. *Sähkö* on sijainnut ruokalan sisäänkäynnin ja tarjoilulinjaston välissä. Vuoden 1953 kuvassa tarjoilulinjastoa ei enää ole (ks. kuva B. liitteessä 12). Kuvista nähdään, että teos on koko seinän korkuinen ja teoksessa ei näy levyjen saumakohtia.



Kuva 4. Yksityiskohta valokuvasta Strömbergin Pitäjänmäen tehtaan ruokalasta. Ruokalan perällä näkyy Tove Janssonin *Sähkö*. Kuva on otettu elokuussa 1946 eli noin vuosi teoksen valmistamisen jälkeen. Koko kuva on nähtävissä liitteen 12 kuvassa A.

Tove Janssonin toisesta Strömbergin tehtaan ruokalaan maalamasta teoksesta, *Lepo työn jälkeen*, löydettiin myös kaksi valokuvaa Tekniikan museon kuva-arkistosta. Teos on koristanut ruokalan takaseinää. Vanhempi kuva on otettu elokuussa 1946, ja siinä näkyy koko teos (kuva 5). Teoksen kuva-ala näyttää yhtenäiseltä, eikä siinä näy levyjen saumakohtia. Toinen kuva on vuodelta 1953, ja se on yhteiskuva konepajakoululaisista (kuva 6). *Lepo työn jälkeen* näkyy osittain kuvassa oppilaiden takana. Vuoden 1953 kuvassa näkyy kiinnitysruuveja ja vaurioita teoksen oikean reunan levyissä. Kuvissa teos alkaa lattiasta, ja vertaamalla kuvaa teoksen nykyiseen tilaan (kuva 7) voidaan huomata, että nykyään teoksesta puuttuvat ainakin kaikki alimmaisat levyt, ehkä muitakin. Ilmeisesti molemmat ruokalan teoksista ovat olleet koko seinän korkuisia.

⁷ Vuonna 1956 otettu kuva on liitteessä 12 kuva C.

Nykyään teosten kiinnitysruuvien reiät ja levyjen saumat ovat hyvin selkeästi havaittavissa ja ne antavat teoksille tietynlaisen erillisistä osista koostuvan kokonaisilmeen (kuva 7).



Kuva 5 Yksityiskohta kuvasta, joka löytyy liitteestä 12, kuva D. Kuvassa *Lepo työn jälkeen* vuosi valmistumisensa jälkeen.



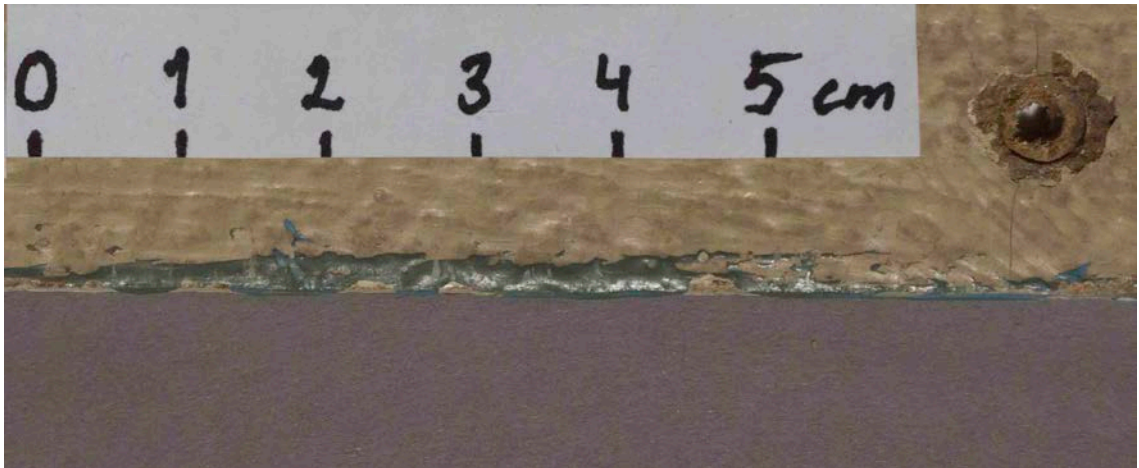
Kuva 6. *Lepo työn jälkeen* konepajakoululaisista otetun yhteiskuvan taustalla. Kuva on vuodelta 1953. Kuvaaja: P.O. Jansson.



Kuva 7. *Lepo työn jälkeen* -teos esillä Meilahdessa Tove Jansson -näyttelyssä 30.10.2002-9.3.2003. (Kuvaaja: Hanna Rikkonen. Strömbergin Pitäjämäen tehtaan ruokalan seinämaalaukset. © HAM.)

Kuten aikaisemmin luvussa 2.2 mainittiin, ei julkisiin tiloihin maalattuja monumentaali-maalauksia pidetty välttämättä varsinaisena taiteena vaan enemmänkin koristeina ja koristemaaluksina (Karjalainen 2013, 182). Monumentaalitaidetta voidaan ajatella eräänlaiseksi käyttötaiteen muodoksi, koska kuvalla on tietty tehtävä; Esimerkiksi tarkoitus luoda viihtyisyyttä rakennuksen tiloissa työskenteleville ihmisille. (Kruskopf 1992, 292.) Kun julkisiin tiloihin tehtyjä maalauksia on kohdeltu käyttötaiteena, on niille sallittu helpommin esimerkiksi rakennukseen kohdistuvien korjausten ja remontointien aiheuttamat muutokset. Monia teoksia tai niiden osia myös tuhotaan rakennusten korjausten ja laajennusten tieltä. (Karjalainen 2013, 182.) Näin on ilmeisesti käynyt myös teokselle *Lepo työn jälkeen*; osa levyistä on hävinnyt. *Sähkö*-teoksestaakin saattaa puuttua osia. Teoksessa on myös havaittavissa vaurioita, jotka voidaan selittää teoksen alkuperäisen sijainnin vaikutuksilla.

Sähkö-teoksen reunoilla näkyy kuutta eri seinämaaliväriä. Luultavasti teoksen valmistuksen jälkeen tehtaan ruokalan seinät on maalattu, ja samalla seinämaalilla on tullut myös seinällä olleeseen teokseen (kuva 8). *Sähkö*-teoksen pinnalla näkyy myös paikoitellen maaliroskeita, jotka silmämääräisesti tarkasteltaessa vastaavat reunoilta löytyvään maaliin.



Kuva 8. Sähkö-teoksen reunoilla on jälkiä seinämaalista. Yksityiskohtakuva levyn 7 vasemmasta reunasta.

Maalauksen alimmaisissa levyissä näkyy noin 40,2 cm:n korkeudella noin 3,6 cm:ä leveä vaaleampi raita, jota reunustavat tummat ohuet viivat (ks. myöhemmin kuva 16). Tämän raidan kohdalla näkyy kohtuullisen tasaisin välein pieniä reikiä, jotka ovat oletettavasti naulanreikiä. Voidaan arvioida, että siinä on mahdollisesti ollut jonkinlainen seinälista naulattuna. Maalauksen kuva-aihe jatkuu listan alapuolelle, mikä viittaisi siihen, että Tove Jansson ei ole alun perin tarkoittanut, että teoksen kuva-alaa leikattaisiin listalla (kuva 9). Teoksen kompositio tuntuu myös rikkoutuvan alalevyjä leikkaavan vaakalistan jättämän jäljen vuoksi. Teos on erityisen vaurioitunut juuri tämän listan jäljen alapuolelta, ja siellä ovat päällemaalauksetkin. Saattaa olla mahdollista, että levyt olisi jossain vaiheessa peitetty kokonaan listasta alaspäin. Voi olla myös, että teoksen edessä on ollut esimerkiksi tarjoilupöytä tai jokin muu puolikiinteä kaluste. Tätä ei kuitenkaan voida varmasti tietää.



Kuva 9. Maalauksen alimmaisissa levyissä näkyy noin 40,2 cm:n korkeudella noin 3,6 cm leveä vaaleampi raita, jota reunustavat tummat ohuet viivat.

Vaurioita tarkasteltaessa voidaan huomata vaurioitumisjärjestys. Alimmaisiiin levyihin on todennäköisesti tullut ensimmäisenä maalinpuutoksia, minkä jälkeen teoksesta on rajattu listalla vaurioalue pois ja mahdollisesti laitettu jotain panelointeja tai kalusteita alimmaisten levyjen eteen listasta alaspäin. Listan naulauksen jälkeen maalinpuutosalueiden päälle on kuitenkin maalattu suurpiirteisesti (kuva 10).



Kuva 10. Levy 14 kuvattuna vasemmalta tulevassa valossa. Sivuvälo näyttää maalipinnan rakenteen ja vauriot. Vaurioita tarkasteltaessa voidaan huomata vaurioitumisjärjestys.

3.2 Maalaus pohjana käytetty kuitulevy

Tässä opinnäytetyössä käytetään maalauksen pohjista puhuttaessa nykyään yleisimmin käytettyä termiä kuitulevy. Täsmennyksenä sanottakoon, että opinnäytetyön teoksen kuitulevy on kovakuitulevyä, joka ominaisuuksiltaan eroaa jonkin verran esimerkiksi huokoisesta kuitulevystä. Kuitulevyn historiasta, valmistuksesta ja materiaaleista on kerrottu tarkemmin luvussa 2.4.

Teoksen levyt ovat kooltaan pääosin 59 cm x 71 cm, mutta kolme alimmaista ovat 50 cm x 71 cm. Koko teoksen mitat ovat siis 286 cm x 213 cm. Paksuudeltaan vain 3 mm olevat levyt ovat ohuita verrattuna niiden kokoon. Ohuuden takia levyjä nostettaessa tukilevyn käyttö on tarpeellista, jotta levyjen rakenteeseen kohdistuva fyysinen rasitus jäisi mahdollisimman pieneksi.

Tove Janssonin *Sähkö*-teoksen kuitulevyt voivat ajoituksensa puolesta olla peräisin suomalaiselta kuitulevytehtaalta, mutta tarkempaa tietoa alkuperästä ei pystytty selvittämään. *Sähkö* on maalattu kuitulevyjen karhealle rasteroidulle puolelle. Levyt ovat selkeästi ikääntyneet ja haurastuneet. Esimerkiksi niiden tunkkainen haju sekä teoksen pakkausmateriaalien kellastuminen kertovat levymateriaalin muutoksista. Selluloosan ikääntyminen ja etenkin happamoituminen aiheuttavat sen molekyyliketjun pilkkoutumista, joka näkyy konkreettisesti materiaalin haurastumisena (Knuutinen 1996, 4). Vanhetessaan selluloosa, hemiselluloosa ja ligniini aiheuttavat kellanruskeita hapettumistuotteita. Hapettumiselle herkempiä ovat kuitenkin ligniini ja hemiselluloosa, joiden vaikutus materiaalin kellastumiseen on suurempi. (Knuutinen 1996, 8.)

Kaikissa teoksen levyissä ilmenee samantyyppisiä vaurioita, mutta alareunan levyt ovat selkeästi vaurioituneimmat. Ne ovat sijainneet matalammalla, ja tästä syystä altistuminen erilaisille vaurioittaville tekijöille on ollut todennäköisempää. Kuitulevyjen kunto on vaurioista huolimatta suhteellisen stabiili. Levyjen pitkäaikainen säilyttäminen päällekkäin pinottuna on todennäköisesti vaikuttanut siihen, etteivät levyt ole päässeet juurikaan käyristymään. Lähes jokaisessa levyssä on näkyviä kolhuja etu- tai taustapuolella, ja ne ovat reunoiltaan kuluneita. Suurimmat kolhut sijaitsevat suurimpien halkeamien kohdilla. Monissa levyissä on halkeamia, joista osa on mennyt koko levyn läpi (kuva 11). Joidenkin halkeamien kohdalla levy on saattanut kolhiintua niin, että halkeaman vastakkaiset puolet ovat tasoerossa suhteessa toisiinsa ja maalipintaan on muodostunut krakelyyrikuviota (ks. luku 3.4.1, kuva 17). Läpimenneet halkeamat sijaitsevat alarivin levyissä 13, 14 ja 15. Pieniä halkeamia on myös muiden levyjen alueilla sekä muutamilla levyjen reunoilla olevien ruuvien reikien kohdilla levyjen taustapuolella. Joistakin teoksen levyistä (levyt 6, 9 ja 13) puuttuu kokonaisia palasia. Kuitulevyjen sileällä taustapuolella näkyy kosteuden aiheuttamia vaurioita levyjen pinnalle muodostuneina valumajälkinä. Kuitulevyjen läpi menevät halkeamat on merkitty vauriokartoituskuvaan liitteeseen 5. Samassa kuvassa näkyvät myös levyjen puutoskohdat. Levyjen taustapuolen kosteusvauriot ja halkeamat näkyvät liitteessä 2.



Kuva 11. Yksityiskohtakuva taustapuolelta kuitulevyn (levy 13) halkeamasta.

Teos on ollut kiinnitettynä levyjen reunoista porattujen ruuvien avulla suoraan seinään. Lähes kaikkien levyjen reunoja kiertää 16 ruuvin reikää. Alemmissa levyissä reunoilla olevia reikiä on vähemmän, mutta levyjen alareunassa sekä yläreunassa olleen listan kohdalla näkyy lisäksi pienempiä mahdollisesti naulanreikiä. Myös yläreunassa näkyy samankokoisia pieniä reikiä. Kuvassa 12 näkyy alarivin levyn 13 vasemmassa alakulmassa olevia kiinnitysreikiä. Pienemmät reiät todennäköisesti johtuvat mahdollisista teoksen päälle kiinnitetyistä listoista. Syynä teoksen kiinnitysruuvien suureen määrään on saattanut olla pyrkimys siihen, etteivät ympäristön olosuhteille herkätkä levyt käyristyisi. Ainakaan painonsa puolesta levyt eivät näin tukevaa kiinnitystä olisi tarvinneet.



Kuva 12. Vasen alakulma levystä 13. Pieniä ja suuria kiinnitysreikiä.

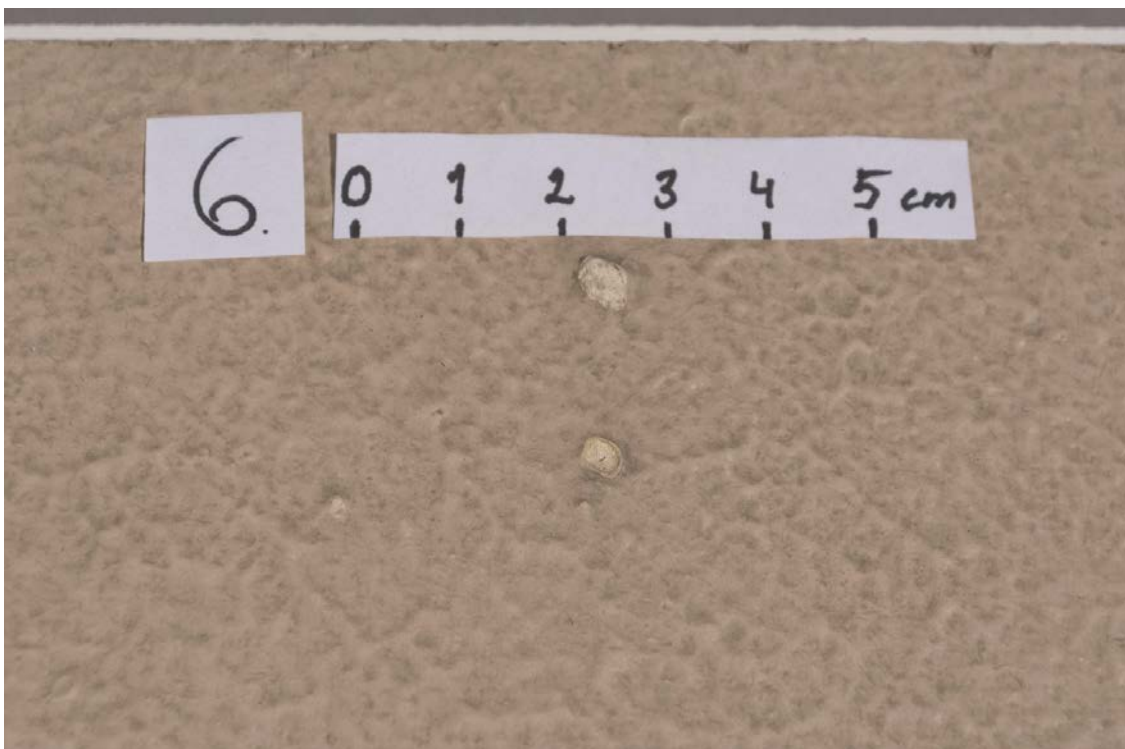
3.3 Pohjustus

Pohjustus on erittäin huokoinen, ja mikroskoopilla tarkasteltuna se näyttää olevan täynnä pieniä ilmakuplia. Väriään se on vaalea ja hieman kellertävä. Pohjustusta on valunut sitä levitettäessä levyjen reunoille ja taustapuolelle, mistä voi päätellä levityksen tapahtuneen yksi levy kerrallaan ennen levyjen seinälle kiinnittämistä.

Paikoitellen pohjustuksessa on isompia paakkuja, joiden huiput ovat kuluneet (kuva 13). Tämä johtuu osittain ainakin levyjen säilytystavasta, sillä ne ovat olleet pitkään päällekkäin pinottuna säilytyslaatikossa. Vaikka jokaisen levyn välissä on ollut kapalevy⁸, pinottuna levyjen painosta tulee yllättävän suuri. Toisaalta teosta on aikaisemmin saatettu säilyttää ilman kuitulevyjen välisiä kapalevyjä. Paakkujen kohdissa maalipinnan kuluminen paljastaa alla olevan pohjustuksen. Paakkujen sekä epätasaisen pintastruktuurin voi päätellä syntyneen mahdollisesti pohjustuksen levittämisestä telalla. Toinen mahdollinen levitystyöväline voisi olla kalkkihakkuri⁹ (Räsänen 10.2.2016).

⁸ Polyuretaanivaahdotäytteinen kevyt levy

⁹ Kalkkihakkuri on kalkkimaalauksessa käytetty työväline, jolla maalia levitetään.



Kuva 13. Maalipinnan pintastruktuuri ja vaurioituneita huippuja (levy 6).

3.4 Maalikerrokset

Koko teoksen alueelle on levitetty kerros vaaleaa taustamaalia. Taustamaali on pohjustuksen tavoin luultavasti levitetty telalla. Vaaleaa maalipintaa on korjailtu suurella siveltimellä, sillä paikoitellen siinä on näkyvissä siveltimenvetoja. Vaalean maalikerroksen päälle on maalattu siveltimellä varsinainen kuva-aihe. Kuva-aiheen maalikerrokset vaihtelevat paksuista impastoista hyvin ohuisiin, vain hieman sävyttäviin värikerroksiin. Impastojen kohdalla, kuten sähkötolpan ja salamoiden alueella siveltimenvedot ovat selkeästi näkyvissä (kuva 14). Ohuimpia maalialueita ovat teoksen yläreunaa kehystävä hieman vaaleaa taustamaalia tummempi sävy, salamoiden taustalla oleva rusehtavan ja sinisen alue sekä alareunan vihreä maa-alue. Pääosin maali- ja pohjustuskerros peittävät maalauspohjan struktuurin, mutta joistain kohdista pohjustus- ja maalikerrokset ovat niin ohuita, että kuitulevyn rasterikuvio erottuu haaleasti kerrosten läpi.



Kuva 14. Maalipinnan impastoja. Yksityiskohta sivuvalokuvasta (levy 5).

Läheltä tarkasteltaessa vaalean taustamaalin päällä erottuu selkeästi monin paikoin todennäköisesti lyijykynällä tai hiilellä hahmoteltu aluspiirustus (kuva 15). Aluspiirustus on nähtävissä myös teoksesta otetuissa IR-reflektiokuvissa (liite 4). Maalatuun kuvan linjat eroavat hieman aluspiirustuksen ääri viivoista, mutta mitään merkittäviä muutoksia maalausvaiheessa ei ole tapahtunut.

Teoksen ylimmän rivin levyyn 1 on aikaisemmin tehty liukoisuustestejä. Tästä kertoo selkeästi vaaleammat neliömäiset alueet levyn vasemmassa alakulmassa. (ks. liite 13, sivu 1) Muita aikaisemmin teokselle suoritettuja konservointi- tai restaurointitoimenpiteitä ei ole havaittavissa. Helsingin taidemuseolta saatujen tietojen



Kuva 15. Aluspiirustus näkyy esimerkiksi levyssä 1. Hahmotelma on tehty mahdollisesti hiilellä tai lyijykynällä.

mukaan teoksen maalipinnan vaurioalueita on kuitenkin saatettu retusoida ennen Meilahden näyttelyä todennäköisesti akvarelleilla. (Helsingin taidemuseo 2016.)

3.4.1 Maalipinnan vauriot ja lika

Maalipinta on kauttaaltaan vaurioitunut. Siinä on maalinpuutoskohtia, irtonaisia maalialueita, naarmuja, kulumia, ruokatahroja sekä pinttynyttä likaa. Näiden lisäksi alimman rivin levyissä on vaakasuunnassa kiinnitettynä olleesta vanhasta listasta sen reunoille jääneet tummat viivat, jotka ovat osittain listan reunoille pinttynyttä likaa ja osittain luultavasti maalia. Entisen listan kohdalla maalipinta on vaaleampi. Listan jättämät jäljet näkyvät kuvassa 16. Maalauksen reunoilla näkyy muutamia eri värisiä maalitahroja, joihin on syynä luultavasti sen sijoituspaikassa tapahtunut seinien maalaus.



Kuva 16. Yksityiskohtakuva levyn 13 yläreunasta. Kuvassa nähdään muun muassa mahdollisen listan jättämiä jälkiä ja sen reunoille kertynyttä likaa.

Sekä pohjustus että maalikerros ovat muutamia vaurioituneimpia kohtia lukuun ottamatta hyvin kiinnittyneinä taustalevyn karheaan pintaan. Eniten maalinpuutoskohtia on alalevyissä sekä kaikkien levyjen reuna-alueilla. Myös kiinnitysreikien ympäriltä maali- ja pohjustuskerros ovat lohkeilleet. Reikien ympärillä maalipinnassa näkyy muutamissa kohdissa naarmuja, joihin syynä voi olla ruuvien kiinnitys tai poisto. Suurimmassa osassa maalinpuutoskohdissa sekä maalipinta että pohjustus ovat molemmat irronneet yhdessä

paljastaen kuitulevyn pinnan. Ylemmissä levyissä ruuvin reikien ympärillä voi nähdä, kuinka vain hyvin ohut tumma sävyttävä kerros on lohjennut vaalean taustamaalin päältä (kuva 17). Alimman rivin levyissä paikoitellen vain maalikerros on irronnut paljastaen alla olevan pohjustuksen. Ylipäätään alimpien rivien levyjen maalipinnassa on eniten vaurioita. Näissä levyissä olevat vihreät värialueet sekä vaalea taustamaali ovat myöskin kuluneimpia maalauksen värialueista. Etenkin alimman rivin levyjen maalipinnan kuluneisuuden huomaa niiden mattapintaisuudesta, kun taas ylempien levyjen maalipinta on melko kiiltävä. Kosteudelle herkän kuitulevypohjan reagointi ympäristöolosuhteisiin saattaa olla yksi maalipinnan vaurioitumista aiheuttavista tekijöistä. Suurimmat vauriot maalipintaan ja pohjustukseen ovat kuitenkin aiheutuneet mekaanisista tekijöistä. Maalauksen alempia osia on saatettu esimerkiksi pyyhkiä kostealla siivouksen yhteydessä, mikä ruokasaliympäristössä on hyvin todennäköistä. Maalipinnan vaurioita on merkitty vauriokartoituskuvaan (liite 5).



Kuva 17. Tumma ohut kerros lohjennut pois vaalean maalipinnan päältä. Kuva levyn 1 yläkulmasta ruuvinreiän kohdalta. Kuvattu kameralla Canon 600D. Mikroskooppi: Wild M3B, Heerbrugg Switzerland. Suurennos 40X.

Maalinpuutoskohtien, naarmujen ja kulumien lisäksi teoksen muutama levyyn on kohdistunut ilmeisesti iskuja, jotka ovat aiheuttaneet tiettytyyppisiä krakelyyrimuodostelmia maalipintaan (kuva 18). Erityisesti krakelyyrimuodostelmia esiintyy levyjen halkeamien

ja kolhujen lähistöllä. Alimman rivin levyjen maalipinnassa krakelyyrejä on melko paljon johtuen niiden vaurioituneisuudesta. Koko teoksen alueella on mikroskoopilla tarkasteltuna havaittavissa vaaleassa taustamaalissa pieniä todennäköisesti sen öljysideaineen kuivumisprosessista johtuvia kuivumiskrakelyyrejä. Ainakin ylemmissä levyissä vaalean taustamaalin päällä olevassa hieman tummemmassa ohuessa kerroksessa näkyy hieman erilaisia kuivumiskrakelyyrejä (kuva 19). Nämä ovat luultavasti muodostuneet siten, että vielä kostean vaalean taustamaalin päälle on maalattu nopeasti kuivunut ohut tumma kerros, joka sitten on halkeillut alemman maalin kuivuessa.

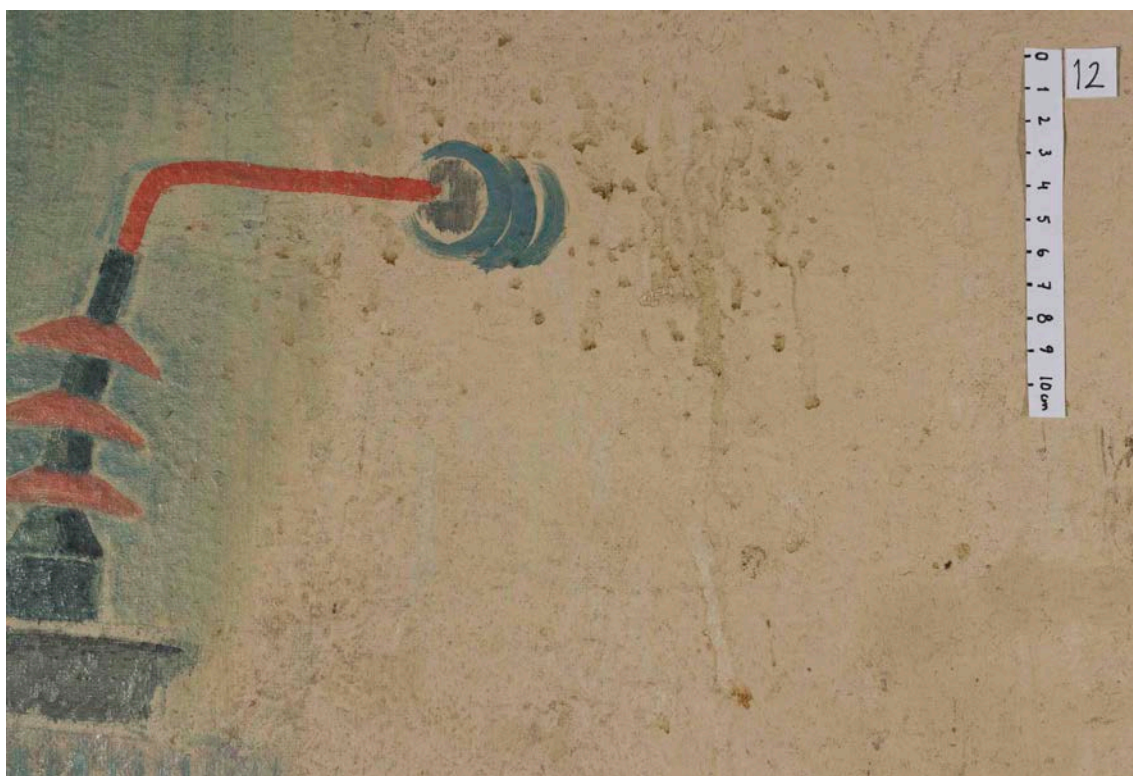


Kuva 18. Krakelyyrimuodostelma levyn halkeaman alueella (levy 13).



Kuva 19. Mikroskooppikuva, jossa näkyy maalipinnan ohuen tumman kerroksen alueella kuivumiskrakelyyrejä. Pinnalla näkyy myös tummia likahippuja. Kuvattu kameralla Canon 600D. Stereomikroskooppi Wild M3B, Heerbrugg Switzerland. Suurennos 40X.

Lika on yksi suurimmista teoksen yleisilmeeseen vaikuttavista tekijöistä. Koska teos on sijainnut tehtaan ruokalassa, sen pinnalle on kertynyt monenlaista likaa. Maalipinnassa näkyy monia erilaisia ruokatahroja (kuva 20), joista osa näyttää jopa kuluttaneen sitä. Mikroskoopilla tarkasteltaessa voi havaita maalipinnan olevan kauttaaltaan täynnä pieniä tummia hippuja etenkin ylimmissä levyissä (kuva 19). Tummat hiput vaikuttavat painoitellen kuin sulautuneen kiinni maalipintaan mutta eroavat luonteeltaan esimerkiksi ohuesta maalikerroksesta poissulkien tämän mahdollisuuden. Hippujen kiinnittyminen on saattanut aiheutua siitä, että teos on maalattu suoraan likaiseen tehdasympäristöön. Näin ollen vaalean taustamaalin vasta kuivuessa lian on ollut mahdollista pinttyä siihen tavallista voimakkaammin kiinni. Maalipinnan pintastruktuurista johtuen eniten likaa on pienissä syventymissä, kun taas pienet huiput maalipinnassa ovat puhtaampia ja vaaleampia. Tämä on muuttanut maalipinnan visuaalista ulkonäköä, sillä siinä olevat kontrastit ovat kasvaneet. Alimmissa levyissä olevat maalinpuutoskohdat, joissa vain maali on irronnut, ovat keränneet itseensä likaa ja muuttaneet pohjustuksen pinnan tummaksi.



Kuva 20. Ruokatahroja maalauksen pinnalla (levy 12).

3.4.2 Päällemaalaukset

Kolmessa alimmaisessa levyssä (levyt 13, 14 ja 15) näkyy maalipinnan puutoskohtien lisäksi myös runsaasti vaaleankeltaisella maalilla tehtyjä alueita, jotka poikkeavat värisävyltään huomattavasti alkuperäisestä maalikerroksesta ja rikkovat visuaalisesti teoksen kokonaisilmettä. Alimman rivin levyn 13 vasemmassa reunassa olevan kuitulevyn puutoskohdan reunoilla näkyy ilmeisesti kellertävän maalin jälkeen lisättyä hieman vaaleampaa maalia. Tässä opinnäytetyössä käytetään näistä alueista nimitystä päällemaalaukset.

Päällemaalaukset eivät rajoitu ainoastaan alueille, joista maalikerros ja pohjustus puuttuvat, vaan ne on maalattu vaurioalueiden ylitse siten, että alkuperäinenkin maalipinta on osittain päällemaalauksen alla (ks. vauriokartoituskuva liite 5). Tämä näkyy myös muun muassa sivuvalossa otetuista valokuvista. Levystä 14 otettu sivuvalokuva on nähtävissä aikaisemmassa luvussa 3.1 kuvassa 10. Päällemaalauksia tarkasteltiin myös UV-valossa (liite 3). UV-fluoresenssivalokuvissa suurimmat päällemaalaukset erottuvat tummina alueina. Pieni levyn 13 vasemmassa reunassa oleva päällemaalaukset fluoresoi luultavasti sinkistä johtuen hyvin vaaleana. Analyttisestä valokuvauksesta voi lukea tarkemmin luvusta 4.1.1.

4 Kohteelle suoritettut materiaalitutkimukset

Konservoinnin materiaalitutkimuksessa sovelletaan luonnontieteellisiä tutkimusmenetelmiä kulttuurihistoriallisten kohteiden materiaalien analysointiin. Konservoinnin materiaalitutkimuksilla voidaan katsoa olevan kaksi pääfunktiota: dokumentointiin liittyvä materiaalitutkimus ja varsinaisiin konservointitoimenpiteisiin liittyvää tutkimus. (Knuutinen & Perkiömäki 19.9.2014.) Materiaalitutkimukset auttavat määrittämään ne menetelmät ja materiaalit, joita voidaan käyttää teoksen konservoinnissa. Tässä luvussa käsitellään ensiksi käytetyt tutkimusmenetelmät, ja tämän jälkeen erillisessä alaluvussa näiden menetelmien avulla tehtyjen tutkimusten tulokset.

4.1 Käytetyt tutkimusmenetelmät

Teosta tutkittiin ensin silmämääräisesti, minkä jälkeen teosta tarkasteltiin analyttisen valokuvauksen keinoin katsomalla teoksen pinnan UV-fluoresenssia ja IR-reflektiota. Analyttisen valokuvauksen jälkeen lisätutkimuksia tarvittiin maalipinnan rakenteen selvittämiseen. Optisia valomikroskooppeja käytettiin poikkileikkausnäytteiden tarkasteluun ja valokuvaukseen.

Metropolia Ammattikorkeakoululla olevaa tutkimuslaitteistoa hyödynnettiin materiaalitutkimuksissa; Fourier-muunnos-infrapunaspektrometrillä (FTIR/ATR) tutkittiin maalin ja pohjustuksen sideainetta. Röntgenfluoresenssispektroskopia (XRF) oli apuna maalauksen pigmenttien selvittämisessä. Teoksesta päätettiin ottaa seitsemästä eri kohdasta poikkileikkausnäytteet. Poikkileikkausnäytteiden avulla saatiin selville maalipinnan eri kerrokset.

Käytetyistä tutkimusmenetelmistä erilaiset valokuvausmenetelmät ja röntgenfluoresenssimittaukset voidaan laskea non-destruktiivisiin ja non-invasiivisiin tutkimusmenetelmiin. Non-destruktiivisissa menetelmissä tutkittu näyte ei tuhoudu, mutta se saatetaan joutua ottamaan teoksesta. Non-invasiivisissa menetelmissä tutkimusten kohteeseen ei tarvitse kajota, eli teoksesta ei tarvitse ottaa fyysistä näytettä. Poikkileikkausnäytteitä ja FTIR-spektroskopiaa varten teoksesta joudutaan irrottamaan näytepala. Poikkileikkausnäytteet eivät kuitenkaan tuhoudu, vaan teoksesta otetut näytteet voidaan säilyttää myöhempiä tutkimuksia varten, jolloin poikkileikkausnäytteet luetaan myös non-destruktiivisiksi menetelmiksi. (Knuutinen & Perkiömäki 19.9.2014; Knuutinen & Mannerheim 2006.)

4.1.1 Analyttinen valokuvaus

Konservointikohteesta saadaan hyödyllistä informaatiota käyttämällä erilaisia digitaalivalokuvauksen keinoja. Yleisesti käytettyjä analyttisen valokuvauksen menetelmiä maalipinnan tutkimuksissa ovat ultraviolettifluoresenssivalokuvaus ja infrapunarefleksiovalokuvaus. Näitä menetelmiä on hyödynnetty myös *Sähkö*-teoksen tutkimuksissa ja dokumentoinnissa.

Ultraviolettifluoresenssivalokuvaus

Ultraviolettifluoresenssia käytetään yleisesti maalausten lakkapinnan, vanhojen restaurointien ja pigmenttien tunnistamisessa. Esimerkiksi uudet restaurointimaalaukset ovat usein tunnistettavissa tummina fluoresoimattomina alueina maalauksessa. Pigmenttien tunnistamisessa taas voidaan esimerkiksi sinkkivalkoinen tunnistaa sen antaman voimakkaan fluoresenssin johdosta. (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 295–296.)

UV-fluoresenssivalokuvauksessa teokseen kohdistetaan ultraviolettisäteilyä UV-lampuilla, jolloin osa teoksen maalipintojen molekyyleistä absorboi ultraviolettifotoneita ja sen jälkeen emittoi pidempiaaltoisia, näkyvän valon aallonpituuden fotoneita. Ilmiötä kutsutaan fluoresenssiksi (Seppälä 2014). Fluoresenssin avulla tutkimme maalauksessa olevia päällemaalauksia, likaa ja maalipinnan kuntoa.

Käytimme *Sähkö*-teoksen UV-fluoresenssikuvauksessa kamerassa¹⁰ kolmea eri suodinta.¹¹ Ulommainen suodin oli väritön gelatiinisuoodin, jonka lisäksi käytimme keltaista ja magentapolyesterisuoodin, jotta fluoresenssiin liittyvät siniset aallonpituudet saadaan näkymään paremmin. Suotimien avulla voidaan siis estää pidempiä aallonpituuksia, kuten punaista ja keltaista pääsemästä kameran kennolle (Seppälä 2014).

Infrapunareflektoivalokuvaus

Digivalokuvaus mahdollistaa teoksen maalipinnan tutkimisen myös muilla kuin näkyvän valon aallonpituuksilla. Yleinen tällainen metodi on infrapunareflektoivalokuvaus, jota käytetään konservoinnissa yleisesti maalipinnan ja erityisesti pigmenttien ja mahdollisen aluspiirustuksen tutkimisessa (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 297). *Sähkö*-teoksen kohdalla aluspiirustus oli nähtävissä saaduista IR-reflektoivalokuvista (liite 4).

Sähkö-teoksesta kuvattiin jokainen levy erikseen. IR-reflektoivalokuvat otettiin modifioidulla Canon 6D-kameralla¹². Digikamerasta on poistettu kameran kennon edessä oleva

¹⁰ Kamerana Canon 600D, jossa objektiivina EFS 1855mm macro 0,25/0,8ft. Kameran asetukset: M 25s 26mm/f8 ISO 100.

¹¹ Suotimet: gelatiinisuoodin Kodak WRATTEN 2B ja värisuotimet: Lee filters Polyester technical filter CC40Y ja CC20M.

¹² Kamerana Canon 6D, jossa objektiivina Canon macro lens EF 100mm 1:2.8 USM. Kameran asetukset: M 1/100 100mm/f10 ISO 100. Salamavalot Profoto D1 1000 Air 7.8.

suodin, joka estää infrapunasäteilyn pääsyn kennolle. Tämä suodin on korvattu toisella suotimella, joka puolestaan estää näkyvän valon pääsyn kennolle. Näin ainoastaan lähi-infrapuna-alueen (NIR) fotonit pääsevät digitaalikameran kennolle.

4.1.2 IR-spektroskopia apuna maalipinnan rakenteen tarkastelussa

IR-spektroskopia perustuu sähkömagneettisen säteilyn ja materian välisiin energianvaihdoksiin. FTIR-spektroskopiassa näytteeseen kohdistetaan infrapunasäteilyä, jolloin näyte absorboi osan säteilystä. Fourier-muunnoksen avulla saadaan koko spektri laajalta aaltolukualueelta yhdellä mittauksella. Infrapuna-absorptiospektri antaa tietoa orgaanisten molekyylien erilaisista sidoksista ja atomiryhmistä sekä runkorakenteista. (Knuutinen & Perkiömäki 2014.)

Sähkö-teosta tutkittiin infrapunaspektroskopian avulla, ATR/FTIR-spektrometrillä¹³, koska sen toivottiin antavan informaatiota teokseen käytetyn pohjamateriaalin, maalin ja pohjustuksen sideaineesta. FTIR-näytteet otettiin kuitulevystä, pohjustuksesta (ennen ja jälkeen suolahappokäsittelyn¹⁴), maalipinnasta (ennen ja jälkeen etanolikäsittelyn¹⁵) ja päällemaalauksesta. FTIR-spektrit ovat liitteessä 7.

FTIR-laitteet ovat olleet käytössä konservaattorien apuna 1990-luvun alusta lähtien. FTIR-spektroskopiaa käytetään laajalti maalausten materiaalien analysoinnissa ja tutkimisessa. Sideaineen tunnistaminen on kuitenkin usein ongelmallista FTIR-spektroskopian avulla, koska maalissa on paljon muitakin aineita, joista jokainen voi myös absorboida IR-säteilyä spektrin eri kohdissa. Maaliaineista saatu spektri onkin monimutkainen sekoitus sen useista eri komponenteista. Modernit maalit voivat sisältää hyvin monenlaisia aineita, jolloin FTIR-menetelmällä saatu spektri voi olla vaikeaa tulkita. Tekniikkaa on kuitenkin käytetty onnistuneesti erityisesti traditionaalisten maaliaineiden tutkimisessa ja tunnistamisessa vertaamalla saatua spektriä ja sen osia spektrikirjaston sideaineisiin ja pigmentteihin. FTIR-tekniikassa onkin tärkeää hyvä ja kattava referenssikirjasto. (Learner 2004, 81; Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 352.) Referenssispektrejä löytyy esimerkiksi internetistä ja kirjallisuudesta.

¹³ Perkin Elmer Spectrum 100 ATR/FTIR-spektrometri. Käytetty laite on Fourier-muunnos-infrapunaspektrometri (Fourier Transform Infrared Spectroscopy), jonka näytteenkäsittelytekniikka on annuated total reflection eli vaimennettu kokonaisheijastus.

¹⁴ Suolahapon (HCl) avulla näytteestä saatiin poistettua kalsiumkarbonaatin piikki

¹⁵ Etanolikäsittelyn avulla saatiin näyte, jossa ei ollut bariumsulfaattia (ks. s. 36)

4.1.3 Röntgenfluoresenssianalyysit

Röntgenfluoresenssispektroskopia (X-Ray Fluorescence eli XRF) on yleisesti käytössä oleva tekniikka materiaalien sisältämien alkuaineiden mittaamiseen. Haluttuun näytteeseen kohdistetaan röntgenfluoresenssilaitteen avulla fotoneja, minkä jälkeen laite tunnistaa näytteestä tulevan fluoresenssisäteilyn energian ja intensiteetin. Röntgenfluoresenssispektroskopian avulla voidaan tunnistaa esimerkiksi epäorgaanisia pigmenttejä. Mittaustulosten perusteella pystytään päättämään maalauksessa olevan tietyn värialueen pigmenttejä, sillä jokaisella pigmentillä on niille ominainen alkuainekoostumus. (Stuart 2007, 234-241; Knuutinen & Mannerheim 2006.)

Röntgenfluoresenssispektroskopian etuna on, että sillä voidaan tutkia monenlaisia näytteitä, ja nykyaikaisilla mukana kannettavilla laitteilla se on yhä kätevämpää. Mittaaminen on suhteellisen nopeaa, eikä se vahingoita kohdetta. Menetelmä on kuitenkin hieman epätarkka ja tulkinnanvarainen, sillä monet pigmentit sisältävät samoja alkuaineita (Stuart 2007, 234-241). Mittaustuloksissa näkyvät koko maalikerroksen sekä mahdollisesti teoksen alla olevan taustan materiaalit, mikä saattaa vaikeuttaa tulosten tulkintaa. Laitteen antamissa mittaustuloksissa saattaa myöskin olla pieniä virheitä, esimerkiksi jonkin alkuaineen piikit saattavat peittää toisen piikit (Knuutinen & Mannerheim 2006).

Yleensä röntgenfluoresenssianalyseissa käytetäänkin vertailumenetelmänä apuna myös maalipinnasta otettuja poikkileikkausnäytteitä. Samoin tieto eri pigmenttien historiasta ja käytöstä on tärkeää tuloksia tulkittaessa.

Sähkö-teoksen konservoinnin yhteydessä sen maalipinnasta otettiin 11 kpl röntgenfluoresenssimittauksia. Mittaustulokset löytyvät liitteestä 8. Mittaukset tehtiin kannettavalla röntgenfluoresenssilaitteella Oxford Instruments X-MET 7500 EDXRF (Energy Dispersive X-Ray Fluorescence). Tällä laitteella on mahdollista havainnoida alkuaineita magnesiumista eteenpäin. Mittausten avulla haluttiin tutkia teoksen pohjustuksen ja maalien materiaaleja.

4.1.4 Poikkileikkausnäytteet

Maalipinnan poikkileikkausnäytteiden avulla on mahdollista nähdä, millaisista kerroksista se koostuu. Näin voidaan analysoida tarkemmin teoksessa käytettyjä pigmenttejä, pohjustusta, sideaineita, tekniikoita ja maalikerrosten rakennetta. Poikkileikkausnäytteistä

saadaan tärkeää tietoa, joka täydentää muiden yleisesti käytettyjen tutkimusmenetelmien kuten röntgenfluoresenssispektroskopian ja infrapunaspektroskopian tuloksia.

Sähkö-teoksesta otettiin yhteensä seitsemän poikkileikkausnäytteitä eri värialueilta ja eri puolilta maalausta. Poikkileikkausnäytteet valettiin kirkaaseen kaksikomponenttipolyesterihartsiin¹⁶, ja niitä tarkasteltiin valomikroskoopeilla¹⁷. Poikkileikkausnäytteet kuvattiin mikroskooppikameralla¹⁸ päivänvaloa imitoivan pintavalolähteen avulla sekä UV-valossa. Kuvat poikkileikkausnäytteistä löytyvät liitteestä 9 ja analysointi tuloksista seuraavassa luvussa 4.2.

4.2 Tutkimusten tulokset

Nykyisille analyysimenetelmille tyypillistä on, että tuloksia tulee paljon ja nopeasti, mutta tulosten analysointi vaatii syvempää perehtyneisyyttä. Täytyy muistaa, että mittaustuloksiin liittyy aina virhelähteitä, epävarmuuksia ja monitulkintaisuuksia, jolloin tuloksiin tulee osata suhtautua riittävän kriittisesti. Tulosten oikeellisuuden arviointi ja analysointi vaatii syvällistä ymmärtämystä analyysimenetelmän fysikaalisista periaatteista sekä hyvin monenlaisista mitattavista kohteista.

Opinnäytetyössä pääpaino oli teoksen käytännön konservoinnissa opinnäytetyöhön käytettävän ajan rajallisuuden vuoksi. *Sähkö*-teokseen käytettyjä materiaaleja olisi kuitenkin mielenkiintoista tutkia jatkossa enemmän.

4.2.1 Pohjustus

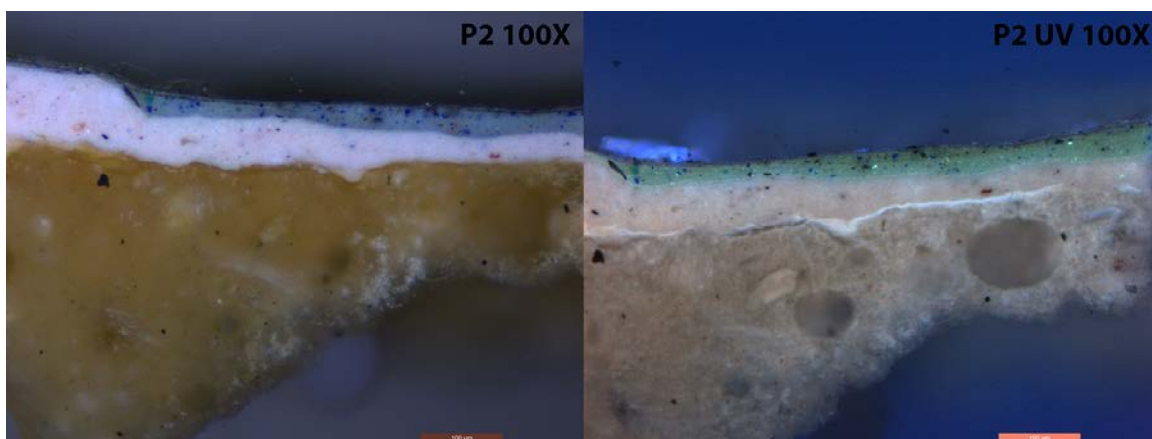
Teoksen pohjustusta tutkittiin poikkileikkausnäytteiden, FTIR:n ja XRF:n avulla. Näillä menetelmillä saatuja tuloksia voitiin verrata toisiinsa ja tehdä johtopäätöksiä käytetystä pohjustuksesta.

¹⁶ Hartsina Polylite 32032-20 UN 1866 Resin solution (styreeni-metakrylaatti: 25%-60%) sekä kovetteena Norpol peroxide (2-butanoniperoksidi-dimetyyliiftalaatti: 30%-40%) 1-2% hartsin määrästä

¹⁷ Päivänvalon lämpöisen pintavalolähteen kanssa käytettiin valomikroskooppia Leica DM 2700M ja UV-valolla tarkasteltaessa Leica DMLS -valomikroskooppia

¹⁸ Leica DFC 420 -mikroskooppikamera

Poikkileikkausnäytteitä tarkasteltaessa pohjustus näkyi erittäin huokoisena ja kellertävän läpikuultavana (kuva 21). Kellertävä väri saattaa johtua maalaus pohjana käytetyn kuitulevyn ikääntymisestä, ja sen sisältämien materiaalien imeytymisestä pohjustuskerrokseen. Myöskin levyjä pohjustettaessa märkä pohjustus on saattanut kostuttaa niitä sen verran, että levyistä on imeytynyt materiaaleja pohjustukseen. Sävytetystä pohjustuksesta ei luultavasti ole kyse, sillä poikkileikkausnäytteissä ei näkynyt kellertäviä pigmenttipartikkeleita pohjustuksen alueella. Kaikissa poikkileikkausnäytteissä näkyi pohjustuksen ja maalikerroksen välissä hyvin ohut UV-valossa fluoresoiva kerros, joka mahdollisesti on pohjustuksen eristykseksi kauttaaltaan levitetty liima- tai öljykerros. Yhdessä poikkileikkausnäytteessä (P2) näkyy erittäin ohut fluoresoiva kerros myös maalikerrosten välissä (kuva 21). Pohjustuksen huokoisuudesta huolimatta vesi ei tuntunut imeytyvän siihen erityisen helposti¹⁹. Tähän saattavat vaikuttaa ohuen fluoresoivan kerroksen lisäksi pohjustuksen mahdollinen öljypohjainen sideaine tai synteettiset ainesosat.



Kuva 21. Kuva poikkileikkausnäytteestä P2 päivänvalossa ja UV-valossa. Kuvassa näkyy pohjustuksen huokoisuus. Pohjustuksen ja maalikerrosten välissä oleva ohut kerros sekä maalikerrosten välissä oleva erittäin ohut kerros näkyvät fluoresoivina.

FTIR-spektroskopiaa varten pohjustusta raaputettiin teoksesta irronneen hipun maalikerroksesta kirurginveitsellä. Näytteen otossa käytettiin apuna stereomikroskooppia. Saatuja FTIR-spektrejä verrattiin Metropolia Ammattikorkeakoululla oleviin referenssispektreihin. Pohjustuksesta saadussa spektrissä näkyy voimakkaana kalsiumkarbonaattihiikki (CaCO_3) 1400 cm^{-1} aaltoluvun kohdalla. Öljylle tyypilliset piikit näkyvät heikosti aaltoluvun 2919 cm^{-1} kohdalla, mutta toinen piikki, jonka tulisi näkyä kohdassa 1700 cm^{-1} , ei näy lainkaan. Kalsiumkarbonaatin piikki voi peittää mahdolliset muut piikit, joista

¹⁹ Nesteen imeytymistä testattiin tiputtamalla pipetillä tippa deionisoitua vettä pohjustuksen alueelle.

sideaine olisi mahdollista tunnistaa. Esimerkiksi eläinliimalle tyypillisiä piikkejä ei myöskään ole havaittavissa: nekin piikit voivat olla muiden vahvempien piikkien alla. (Hackzell 2016; Knuutinen & Perkiömäki, 2014.) Vaikka suolahapon (HCl) avulla näytteestä saatiin kalsiumkarbonaatti poistettua, ei näytteestä ajetusta FTIR-spektristä saatu lisäinformaatiota mahdollisesta sideaineesta. Pohjustuksesta saadut FTIR-spektrit ovat liitteessä 7, sivulla 1.

Teoksesta saaduista XRF-mittaustuloksista ei voida selvittää pelkän pohjustuksen sisältämiä materiaaleja, koska XRF-spektrometri mittaa koko mittauskohdan pohjustus- ja maalikerrosten alkuaineet yhdessä. Mittaustuloksissa näkyy myös kuitulevyn sisältämät materiaalit, ja kontaminaatiota on saattanut tulla jopa levyn alla olleesta kapalevystä ja pöydästä. Ainoat mittaukseen tarpeeksi isot teoksessa olevat alueet, joissa maalikerros olisi irronnut paljastaen pohjustuksen, olivat alimman levyn päällemaalausten alla. Tästä syystä pelkästä pohjustuksesta ei saatu otettua mittausta. XRF-mittaustuloksissa kuitenkin näkyy jokaisen näytekohdan sisältävän liitupohjustukselle tyypillistä kalsiumia. XRF-mittaustulokset löytyvät liitteestä 8 ja näytteidenottoaikat liitteestä 6. Pohjustus sisältää siis ainakin kalsiumkarbonaattia eli on liitupohjainen. Kuten FTIR-spektroskopian tulos sekä nesteen imeytymättömyys antavat suuntaa, pohjustuksen sideaineena saattaa olla jokin öljy, mutta tästä ei saatu varmuutta.

4.2.2 Aluspiirustus, maalikerrosten sideaine, pigmentit ja mahdollinen pintakäsittely

Teoksen maalipintaa ja -kerroksia tutkittiin analyttisen valokuvauksen, FTIR:n, XRF:n ja poikkileikkausnäytteiden avulla. Infrapunareflektovalokuvauksella saaduista valokuvista voitiin tarkastella teoksen aluspiirustusta. Aluspiirustus näkyy erityisen hyvin teoksen kerrostalokompleksia, muuntajia ja korkeajännitejohtoja kuvaavilla alueilla (kuva 22). UV-fluoresenssin avulla taas teoksen pinnan likatahrat ja muut vauriot näkyvät hyvin (liite 3).



Kuva 22. Yksityiskohta levystä 5. Vasemmanpuoleisessa IR-kuvassa näkyy kuva-aiheen aluspiirustus.

Koko teoksen käsittävistä vaaleasta taustamaalista yritettiin selvittää mahdollista sideainetta IR-spektroskopian ja XRF-mittausten avulla. Taustamaalista saadussa FTIR-spektrissä on havaittavissa bariumsulfaatile tyypillinen piikki. Bariumsulfaatti (BaSO_4) peittää mahdolliset sideaineen piikit, jolloin sideainetta ei voida selvittää. BaSO_4 ei liukene alkoholiin (Wikipedia 2016). Tätä tietoa hyödyntäen maalinäytteestä uutettiin muut aineet kuin BaSO_4 alkoholiin (Etax A). Maalinäyte laitettiin liukenemaan alkoholiin 24 tunniksi, ja tämän jälkeen muut aineet olivat lienneet alkoholiin, jolloin alkoholi pipetettiin kellolasille ja alkoholin annettiin haihtua. Kellolasille muodostui kalvo, joka raaputettiin FTIR-laitteen kiteelle ja siitä ajettiin spektri. Bariumsulfaatin piikki saatiin katoamaan, ja tämä mahdollisti spektrin vertaamisen referenssispektreihin. Lähimpänä oli pellavaöljy ja luonnonhartsia sisältävä Uulan öljylasuuri, mutta senkin spektrissä oli eroavaisuuksia. Vaaleasta taustamaalista otetun näytteen FTIR-spektri on liitteessä 7, sivu 1.

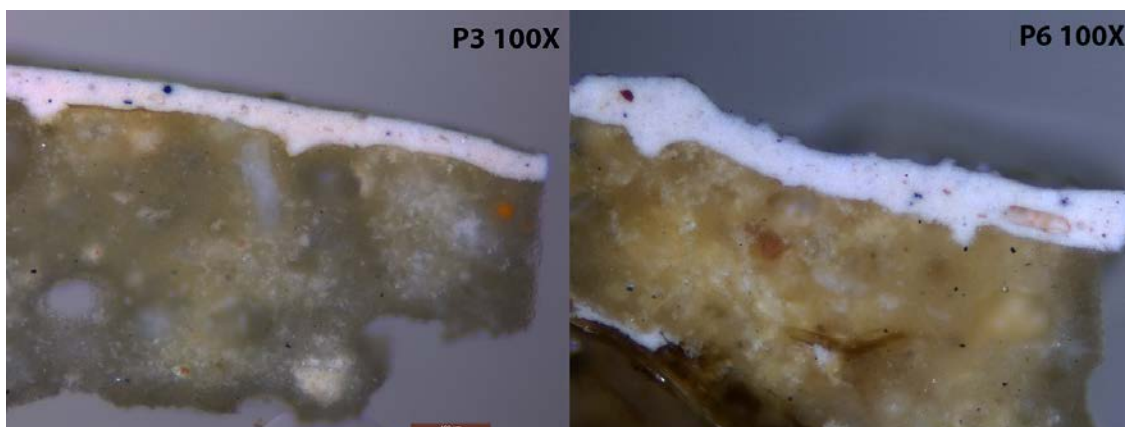
Vaalean taustamaalin sideaineesta ei siis saatu yksiselitteisiä tuloksia. FTIR-vertailuspektrejä oli käytettävissä hyvin rajallinen määrä, joten kunnollista vertailua ei voitu tehdä. Vaalean taustamaalin sideaineena on luultavasti jokin öljy, sillä kuten luvussa 2.3 mainittiin, esimerkiksi akryylit eivät olleet vielä markkinoilla Euroopassa 1940-luvulla. Mahdollisen alkydiöljymaalien referenssispektri ei myöskään vastannut maalipinnasta otetusta näytteestä ajettua spektriä, joten kyse ei luultavasti ole siitäkään. Maali kuitenkin käyttäytyy eri tavalla kuin öljymaaleilla yleensä on tapana. Se on herkkä vedelle ja mo-

nille muille polaarisisille liuottimille, joille kuivuneen öljymaalin ei pitäisi olla herkkä. Toisaalta perinteisen öljymaalin täydelliseen polymerisoitumiseen saattaa mennä jopa 100 vuotta, ja polymerisoitumaton maali saattaa olla herkempi erilaisille liuottimille (Ruuben 2008). Maalipinnan liukoisuudesta kerrotaan luvussa 5.1 maalipinnalle tehtyjen liukoisuustestien yhteydessä.

Jos maalasideaineena tosiaan on öljy, syynä maalipinnan herkkyydelle voisivat olla myös maaliin lisätyt aineet tai öljysideaineen valmistusprosessi. Vedelle herkistä pigmenteistä tuskin on tässä tapauksessa kyse. Kuten luvussa 2.3 kerrotaan, alkalilla jalostettu öljymaali tai öljymaali johon on lisätty paljon muita aineita voi kuivuttuaan olla herkkä polaarisisille liuottimille kuten vedelle ja alkoholeille. (Burnstock et al. 2007, 178.) Esimerkiksi tiettyjen lisäaineiden kuten alumiini- ja sinkkistearaattien sekä muiden rasvahappojen suojojen on tutkittu olevan yhtenä mahdollisena syynä öljymaalien vesierkkyyteen. Myöskin suuri määrä lisäaineita voi alentaa maalasideaineen ja siihen sekoitetun pigmentin välistä sidosta, jolloin maalipinta voi olla herkempi esimerkiksi puhdistustoimenpiteille (Burnstock et al. 2007, 178).

Kuva-aiheen maaleista ei koettu tarpeelliseksi ottaa näytettä sideaineanalyysiin, sillä liukoisuustestien yhteydessä ne reagoivat kuten öljymaalit. Niillä on myös öljymaalille tyypillinen kiilto ja tekstuuri, joten ne luultavasti ovat öljymaaleja.

Yksi tärkeimmistä asioista, joita röntgenfluoresenssianalyseillä ja poikkileikkausnäytteillä haluttiin tutkia, oli maalauksen ylemmissä levyissä näkyvä erittäin ohut ja asteittain tummeneva maalauksen taustan sävy (ks. kokokuva edestä liite 1). Tummenevan sävyn koostumuksen ja rakenteen selvittäminen oli erittäin tärkeää, sillä haluttiin saada varmuus siitä, ettei kyse ole vain teoksen pinnalle kertyneestä liasta. Ohuen tumman kerroksen tutkimisessa käytettiin apuna myös mikroskooppia ja liukoisuustestejä. Liukoisuustesteistä ja niiden tuloksista kerrotaan tarkemmin puhdistuksen yhteydessä luvussa 5.1.



Kuva 23. Toisiksi alimman rivin levystä 12 otettu poikkileikkausnäyte P3 sekä ylimmän rivin levystä 1 otettu poikkileikkausnäyte P6. Ylempää tumman ohuen kerroksen alueelta otetussa näytteessä ei näy mitään erityistä tummaa ohutta kerrosta.

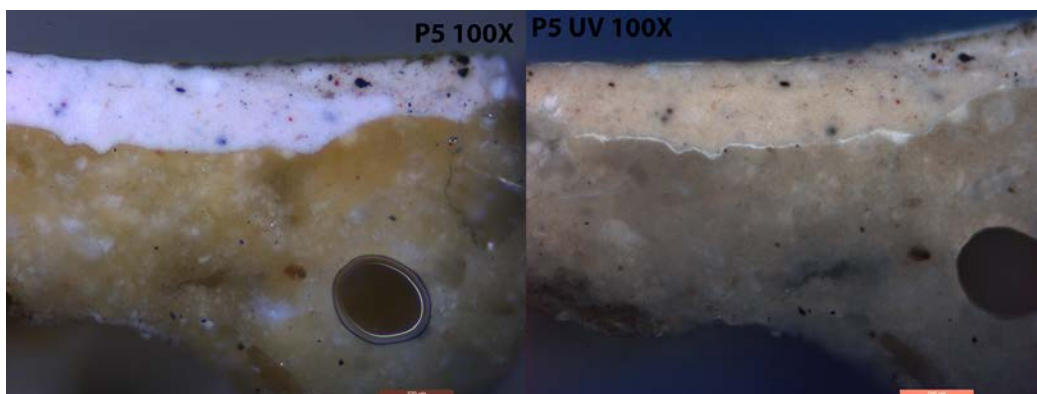
Poikkileikkausnäytteitä tarkasteltaessa mahdollisen tummemman ohuen maalikerroksen voisi kuvitella näkyvän teoksen ylimmän rivin levystä (levy 1) otetuissa poikkileikkausnäytteissä (ks. liite 9 P6 ja P7). Etenkin alemmaa vaaleamman taustamaalin alueelta otetun poikkileikkausnäytteen ja ylempää tummemmalta alueelta otetun poikkileikkausnäytteen kerroksissa luulisi näkyvän eroavaisuuksia (kuva 23). Teoksen ylimmän rivin levystä tummemmalta alueelta otetussa poikkileikkausnäytteessä ei kuitenkaan jostain syystä näy mitään erityistä tummaa kerrosta. Poikkileikkausnäytteiden lisäksi ajateltiin kokeilla löytyisikö ylempien levyjen maalipinnasta otetuissa XRF-mittaustuloksista eroavaisuuksia alempien levyjen tuloksiin, mutta niitä ei juurikaan löytynyt. Maalipinnan XRF-mittaustulokset löytyvät liitteestä 8 ja näytteidenottoaikat liitteestä 6. Mikroskoopilla maalipintaa tarkasteltaessa ohut kerros kuitenkin näkyi selvästi vanhojen ruuvireikien kohdalla, joissa vain ohut tumma kerros on lohjennut pois vaaleamman taustamaalin päältä (ks. aikaisempi luku 3.4.1, kuva 17).

Vaikka poikkileikkausnäytteiden ja röntgenfluoresenssimittausten avulla saatiin selvitettyä muutamia teoksessa luultavasti käytettyjä pigmenttejä, opinnäytetyön tavoitteena ei ollut tehdä tarkkoja analyyskejä niistä. Bariumia (Ba) löytyy kaikista alkuperäisen maalipinnan alueelta otetuista näytteistä suhteellisen paljon. Ainoastaan pelkän päällemaalauksen alueelta otetussa näytteessä sitä ei esiinny niin paljon. Tuloksista päätellen vaalea taustamaali sisältää bariumia, todennäköisesti FTIR-spektrissäkin näkyneen bariumsulfaatin muodossa. Bariumsulfaattia onkin yleisesti käytetty lisäaineena maaleissa (Stuart 2007, 30). Tämän kokoisen maalauksen koko pinnan maalaamiseen ei todennäköisesti ole kustannusten vuoksi valittu erityisen ns. laadukasta taiteilijatarkoitukseen valmistettua ja vähemmän lisäaineita sisältävää maalia. Näin voidaan päätellä myös

siitä, että Tove Jansson on itse kirjoittanut sota-ajan materiaalipulan vaikuttaneen materiaalivalintoihin ja laadukkaiden materiaalien saatavuuteen (Westin 2007, 154).

Röntgenfluoresenssimittausten perusteella voidaan myös päätellä toiseksi alimman rivin vihreällä maan alueella käytetyn mahdollisesti kromivihreää, sillä alueelta saatu mittaustulos sisältää kromia (Cr). Muista näytteistä ei löytynyt ollenkaan kromia. Alumiinin (Al) esiintyminen maalauksessa luultavasti johtuu synteettisen ultramariinin käytöstä. Korkeimmat alumiinipitoisuudet mitattiin juurikin sinisten ja sinertävien alueiden kohdilta. Mahdollisen synteettisen ultramariinin lisäksi teoksen keskellä olevien sinivihreiden kerrostalojen alueella on kobolttia (Co), mikä saattaa johtua käytetystä kobolttinvihreästä tai -sinisestä. Yleensä yhtenä maavärien ominaispiirteinä ovat Mg, Fe, ja Si esiintyminen, joita teoksesta mitattiin monista eri kohdista. Voidaan siis olettaa teoksessa esiintyvän myös erilaisia maavärejä. Kadmiumia (Cd) löytyi lähinnä vain punaiselta värialueelta tehdystä mittauksesta, mistä voidaan päätellä näillä alueilla käytetyn kadmiumpunaista. (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 218-223.) Päätelmien perusteella teoksessa on käytetty suurimmaksi osaksi suhteellisen edullisia pigmenttejä, mihin sota-ajan materiaalipulalla on varmasti ollut vaikutuksensa. Kalliimpia kadmiumvärejä Tove Jansson on kuitenkin kertonut tilanneensa esimerkiksi Yhdysvalloissa asuneelta ystävältään (Westin & Svensson (toim.) 2014, 184).

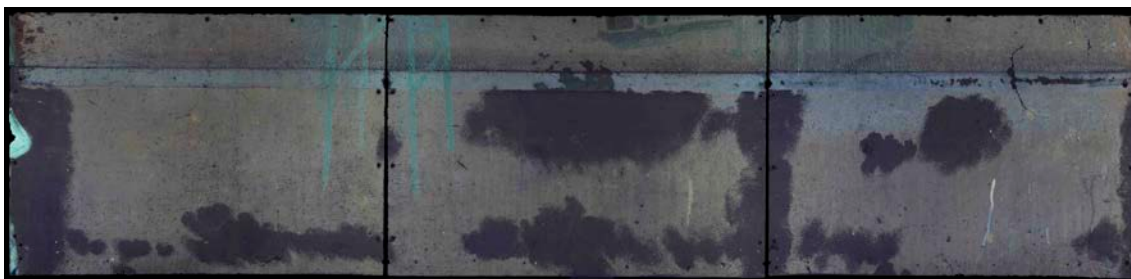
Poikkileikkausnäytteiden avulla yritettiin tutkia, olisiko maalauksen päälle levitetty lakkaa pintasuojaksi. Muutamissa näytteissä näkyi päällimmäisenä todella ohut epämääräinen kerros, joka paikoitellen fluoresoi UV-valossa (kuva 24). Joissain kaikista kuluneimmista alemmista levyistä otetuissa poikkileikkausnäytteissä näkyy tämä fluoresoiva kerros, kun taas joissain ylemmistä ei niin kuluneista otetuissa kerrosta ei näy. Tästä syystä jäi epäselväksi olisiko kyseessä vain teoksen pinnalla fluoresoivasta liasta vai lakan jäämistä. UV-valossa koko teoksen pintaa tarkasteltaessa se ei fluoresoinut ainakaan luonnonhartsilakalle ominaisella tavalla. Luonnonhartsilakan fluoresenssi voimistuu, kun lakka-pinta hapettuessaan ikääntyy ja kellastuu. Tämä lisää pidempiaaltoisen UV-säteilyn ja lyhempiaaltoisen näkyvän valon imeytymistä, jolloin syntyy helposti tunnistettava fluoresenssi. (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 294.)



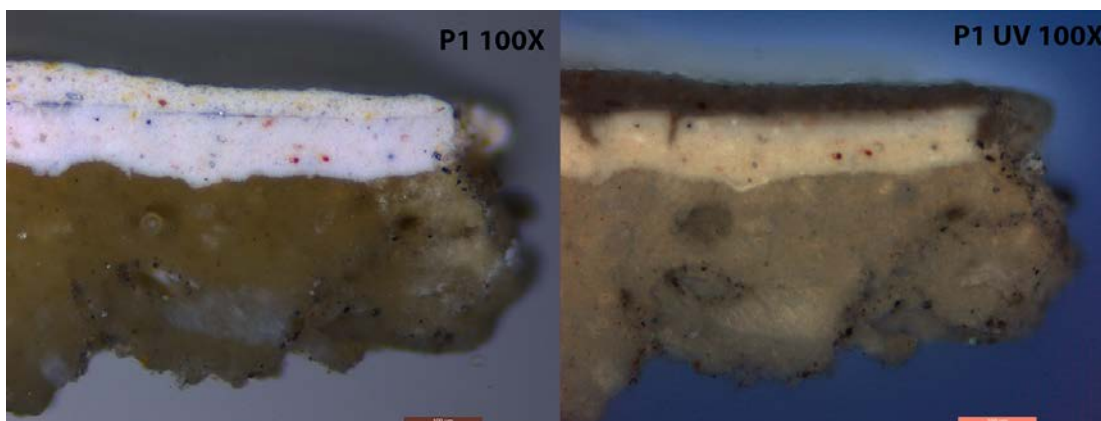
Kuva 24. Muutamissa poikkileikkausnäytteissä näkyi paikoitellen päällimmäisenä todella ohut epämääräinen kerros, joka fluoresoi UV-valossa.

4.2.3 Päällemaalaukset

Päällemaalaukset erottuvat *Sähkö*-teoksesta helposti normaalissa päivänvalossa tarkasteltaessa. Päällemaalaukset näkyvät erityisen hyvin UV-valossa, jolloin ne erottuvat tummina alueina (kuva 25). Teoksen alkuperäisestä materiaaleista poikkeava uusi maali ei siis fluoresoinut lainkaan. Päällemaalauksen kohdalta otettua poikkileikkausnäytettä (P1) mikroskoopilla UV-valossa tarkasteltaessa nähdään selkeästi tumma fluoresoimaton maalikerros alkuperäisten kerrosten päällä. Kuvassa näkyy myös kuinka päällemaalaus on osittain jopa imeytynyt alkuperäisen maalipinnan halkeamiin (kuva 26).



Kuva 25. UV-fluoresenssikuva kolmesta alimmaisesta levystä. 13, 14, 15. Tummat alueet ovat päällemaalausta.



Kuva 26. Mikroskooppikuva poikkileikkausnäytteestä P1 päivänvalossa ja UV-valossa. UV-valossa näkyvä tumma fluoresoimaton kerros on päällemaalausta.

Päällemaalauksesta otettiin pieni näyte, josta ajettiin IR-spektri. Saatua spektriä verrattiin referenssikirjastosta löytyviin spektreihin. Vertailunäytteitä oli rajallinen määrä, mutta päällemaalauksesta otetulla näytteellä oli hyvin samantapainen spektri akrylaattimaalin (ns. lateksimaalin) kanssa. Myös luvussa 5.1 käsiteltävien liukoisuustestien tulokset tukevat tätä päätelmää. Päällemaalauksen spektri on nähtävissä liitteessä 7, sivu 2.

4.2.4 Kuitulevy

Kuitulevyä tutkittiin ajamalla irtonaisesta kuitulevyn palasta FTIR-spektri. Tutkimuksella haluttiin selvittää, onko teoksen kuitulevy sellaista, johon on lisätty valmistusvaiheessa jotain lisäaineita kuten parafiinia, hartsia tai öljyä. Lisäaineet voivat vaikuttaa päätöksentekoon esimerkiksi kuitulevyjen korjausta pohdittaessa.

Kuitulevystä saadussa FTIR-spektrissä (Liite 7, sivu 2) on oletettavasti nähtävissä viitteitä selluloosasta. Muista aineista ei voida varmuudella sanoa. Näytteestä olisi syytä ajaa uusi FTIR-spektri, koska saadussa spektrissä on virhepiikkejä kohdassa $2883,21 \text{ cm}^{-1}$. Näyte ei ole todennäköisesti ollut riittävän hyvin kosketuksissa laitteen kiteeseen, ja näin ollen tulos on virheellinen. Jos kuitulevystä halutaan tarkempia tuloksia, olisi otettava uusi näyte ja esimerkiksi liuotettava sitä yön yli asetonissa. Tämän jälkeen asetonikaadetaan kellolasille ja sen annetaan haihtua. Kellolasille muodostunut kalvo raaputetaan, ja siitä ajetaan FTIR-spektri. (Hackzell 2016.) Tätä ei kuitenkaan teoksen kuitulevylle tehty, koska kuitulevyn tarkkaa koostumusta ei lopulta koettu tarpeelliseksi selvittää konservointia varten. Ajan rajallisuuden vuoksi jouduttiin tekemään kompromisseja tutkimusten suhteen, eikä kuitulevystä myöskään haluttu ottaa ylimääräistä uutta näytettä.

5 Konservointi- ja restaurointimenetelmien valinta

Tässä kappaleessa on eritelty teokselle ajateltujen konservointi- ja restaurointitoimenpiteiden päätöksenteko ja valinta. Jokainen suurempi toimenpide on omana alalukunaan. Mahdollisia käytettäviä konservointi- ja restaurointimenetelmiä tutkittiin kirjallisuuden ja erilaisten käytännön testien avulla. Luvun 4 tutkimusten pohjalta valittiin testattavat konservointi ja restaurointi menetelmät. Maalipinnan puhdistus- ja kiinnitystestit ovat osa konservointitoimenpiteitä, ja kittaus ja restaurointimaalaus kuuluvat restaurointitoimenpiteisiin. Restaurointimaalauksesta käytetään myös termiä retusointi.

Tässä opinnäytetyössä on sovellettu paneelimaalauksille yleisesti käytettyjä menetelmiä esimerkiksi maalinkiinnitysliimojen ja puuttuvien kuitulevyalueiden paikkausmateriaalin valinnoissa, koska itse kuitulevyn konservoinnista ei ole juurikaan löydettävissä artikkeleita. Toisaalta kuitulevyille maalattu teos voidaan ajatella eräänlaisena paneelimaalauksena. Esimerkiksi Schniewind (1995, 87) liittyy artikkelissa Consolidation of Wooden Panels kuitulevyille ja muille teollisesti valmistetuille puulevyille maalatut teokset paneelimaalauksiin.

Konservoinnin tarkoituksena on parantaa teoksen säilyvyyden edellytyksiä. Restauroinnin tarkoituksena on palauttaa teoksen alkuperäinen oletettu ulkoasu niin pitkälle kuin se on mahdollista teoksen historiaa kunnioittaen. Restauroinnin taso perustuu alkuperäisen materiaalin, kulttuurihistoriallisen todistusaineiston ja autenttisten dokumenttien kunnioittamiseen (Kinanen (toim.) 2007, 207). *Sähkö*-teoksen restauroinnissa otettiin myös huomioon teoksen nykyinen funktio ja sen erilainen arvo taidemuseon kokoelmassa verrattuna sen arvoon alkuperäisessä sijainnissa tehtaan ruokalassa. Restauroinnin tasoon vaikutti myös *Lepo työn jälkeen* -teokselle tehdyn restauroinnin taso. *Sähkö* ja *Lepo työn jälkeen* muodostavat parin teosten historian kannalta.

5.1 Maalipinnan puhdistus ja päällemaalauksen poisto

Maalauksen puhdistuksella tarkoitetaan maalauksen pinnalta epäoriginaalin (ei taiteilijan itsensä lisäämän) materiaalin poistoa. Puhdistuksessa tavoitellaan usein sitä, että maalauksen voitaisiin palauttaa visuaalisesti sellaiselle tasolle, joka on verrattavissa alkuperäiseen. Tämä ei kuitenkaan yleensä ole mahdollista, sillä maalipinnan ikääntyessä siinä tapahtuu peruuttamattomia muutoksia. (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 500.) Usein

on vaikeaa arvioida, mikä kaikki on puhdistettavaa likaa ja mikä olisi oikea puhdistuksen aste niin, että maalaus säilyttäisi autenttisuutensa. Esimerkiksi kaiken teoksen pinnalle kertyneen lian poistaminen voi johtaa ylipuhdistukseen, jolloin saatetaan alkaa vaurioittaa jo itse maalipintaa.

Taideteosten ja etenkin maalausten arvo riippuu suuresti niiden visuaalisesta ilmeestä. Maalipinnan likaisuus tai esimerkiksi vanha tummentunut lakka haittaavat monesti teoksen tulkintaa, ja vievät sitä kauemmas alkuperäisestä taiteilijan intentiosta. Lika aiheuttaa myös monesti vauriota itse maalipinnalle, ja tästäkin syystä sen puhdistaminen on tärkeää. Puhdistukseen liittyy usein tietynlaisten kompromissien tekemistä. Puhdistus vaurioittaa maalipintaa mikroskooppisella tasolla lähes aina. Tästä syystä on pohdittava ovatko puhdistuksesta saadut hyödyt sen mahdollisesti aiheuttamia haittoja suuremmat. Joskus saatetaan myös joutua tilanteeseen, jossa teoksen puhdistukseen ei yksinkertaisesti vain ole sopivia menetelmiä.

Puhdistusta tehtäessä on osattava miettiä, kuinka maalauksen pinnan visuaaliseen ilmeeseen vaikuttavat monet tekijät. Näitä ovat esimerkiksi taiteilijan käyttämät tekniikat ja välineet, teoksen ikääntyminen ja konservointi-restaurointihistoria. Maalipinta voi olla kirkas, sävytetty, matta, kiiltävä, ja siinä voi olla myös luonnon tai synteettisiä hartseja tai öljyjä. Maalauksen pinnalla kauttaaltaan olevan likakerroksen poistaminen vaikuttaa joihinkin väreihin enemmän kuin toisiin. Sävyjen väliset kontrastit saattavat muuttua yllättävänkin paljon. (Mecklenburg, Charola & Koestler 2013, 11-12.)

Monimutkaista puhdistuksesta tekevät myös maalauksessa olevien erilaisten materiaalien liukoisuusominaisuudet. Yleensä pyritään löytämään keinoja, joilla yhden materiaalin saisi poistettua vaikuttamatta toiseen. (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 500.) Tällä tarkoitetaan esimerkiksi pintalian tai lakan poistoa liuottamatta tai vaurioittamatta alkuperäistä maalipintaa. Ennen puhdistuksen aloitusta tehdäänkin yleensä materiaalitutkimuksia sekä maalipinnan liukoisuustestejä.

Yksi opinnäytetyön päätavoitteista oli teoksen maalipinnalle sopivan puhdistusmenetelmän löytäminen ja yhden levyrivin pinnan puhdistus. Yleisilmeeltään teos oli pölyinen ja likainen, ja epätasaisesti pinttynyt tehdasympäristön ja ruokalan lika vaikutti teoksen ulkonäköön hyvin paljon. Etenkin vaalean taustamaalin tummuminen oli muuttanut kontrastia alkuperäisestä. Esteettisistä syistä teoksen puhdistaminen oli perusteltua, jotta se

saataisiin näyttelykuntoiseksi. Myös esimerkiksi maalipintaa vaurioittaneiden ruokatahojen poisto oli tärkeää, ettei niiden aiheuttama vaurioituminen jatkuisi pidemmälle. Epätasaisesta likakerroksesta huolimatta tavoitteena oli saada puhdistuksesta mahdollisimman tasainen lopputulos, pitäen mielessä, että tämä tarkoittaa lopulta kaikkien 15 maalauksen osan yhteneväistä puhdistuksen tasoa.

Parhaiten likaa irrottavaa, mutta kuitenkin maalipinnalle hellävaraista liuotinta etsittiin liukoisuustestien avulla. Teoksessa olevaa likaa oli montaa eri tyyppiä, ja se oli epätasaisesti maalipinnalla. Testejä varten valittiin muutama levy eri kohdista teosta (levyt 6, 11, 12, 13 ja 15), jotta saataisiin tuloksia lian sekä maalien liukoisuudesta koko teoksen alueelta. Testien oli tarkoitus myös auttaa sopivan puhdistustason valitsemisessa, kun nähtäisiin mille asteelle ns. vaikeimmin puhdistuvat alueet saataisiin puhdistettua.

Liukoisuustesteihin valittiin polaarisuudeltaan erilaisia liuottimia kuten deionisoitu vesi, saliva, ligroin²⁰, iso-oktaani, White Spirit²¹, Etax A ja 1-prosenttinen triammoniumsitraatti (TAC). Testeihin otettiin mukaan myös erityisesti proteiinipitoisen lian puhdistamiseen kehitelty trietanoliamiinia (TEA) ja sitruunahappoa sisältävä liuos²². Jokaiselta testiltä levyiltä valittiin tietty värialue tai tahra, jonka liukenevuutta eri liuottimille testattiin. Testi tehtiin siten, että pientä vanupuikkoa kostutettiin hieman liuottimeen. Tämän jälkeen vanupuikkoa rullattiin hellästi edestakaisin maalipinnalla noin viiden sekunnin ajan. Jos huomattiin maalipinnasta irtoavan väriä, testaus lopetettiin välittömästi. Vanupuikot kerättiin talteen, jotta liukoisuuksia voitaisiin tarkastella myös testien jälkeen. Kuvat kaikista liukoisuustestien vanupuikoista löytyvät liitteestä 10.

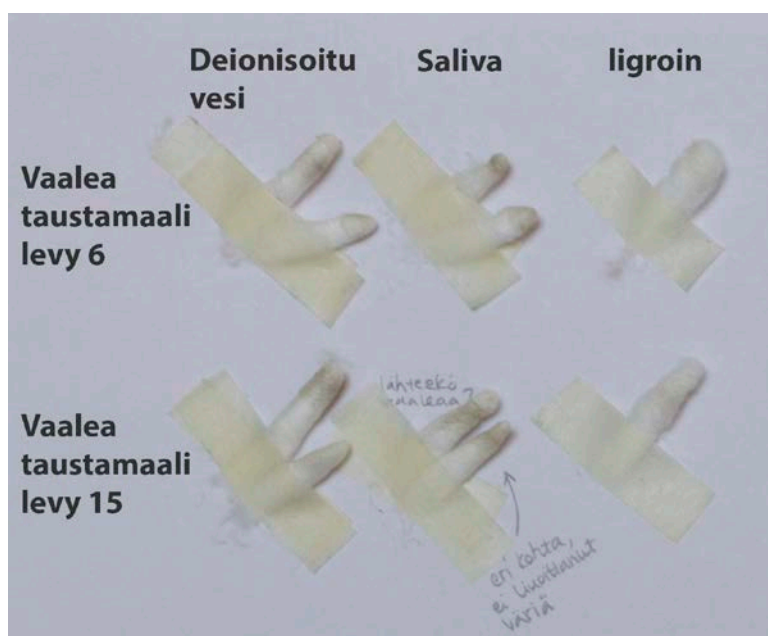
Testien mukaan etenkin Etax A, 1-prosenttinen triammoniumsitraatti sekä trietanoliamiini-sitruunahappo-liuos liuottivat maalauksen eri värialueilta pigmenttiä. Näitä ei siis muuten voitaisi puhdistuksessa käyttää, kuin mahdollisesti joidenkin pienien tahrojen poistoon. Ligroin, iso-oktaani ja White Spirit eivät liuottaneet värejä, eivätkä näyttäneet silmämääräisesti tarkasteltuna vaikuttavan maalikerrokseen. Niiden puhdistusteho rajoittui kuitenkin vain maalipinnalla olevaan pölyyn, eikä niinkään pinttyneeseen likaan. Deionisoidulla vedellä ja salivalla saatiin aikaiseksi parhaat puhdistustulokset (kuva 27).

²⁰ Ligroin on englanninkielinen yleisnimitys petrolipohjaisille hiilivetyliuottimille, joilla on kiehumispiste 70-140°C (Dictionary.com 2016). Nimitystä käytetään yleisesti konservaattorien keskuudessa. Ligroin ei ole kaupan nimi eikä tuotenimi. Tässä opinnäytetyössä käytetty tuote on Emplura® Petroleum benzine boiling range 100-140°C (naphtha benzine).

²¹ White Spirit eli lakkabensiini on aromaattinen hiilivetyliuotin (OVA-ohje: Liuotinbenssiini 2015)

²² Liuos sisältää 100 ml vettä, 4 ml trietanoliamiinia (TEA) ja 2 g sitruunahappoa

Ne eivät irrottaneet pigmenttiä, mutta tehosivat pinttyneeseen tummaan likaan. Ongelmalliseksi ne kuitenkin osoittautuivat, koska vaalea taustamaali tuntui paikoitellen reagoivan niihin arvaamattomasti. Nihkeä pumpulipuikko ei vaikuttanut maalipintaan eikä sen likaan juuri ollenkaan. Kostutetulla pumpulipuikolla pintaa puhdistettaessa maalipinta saattoi yhtäkkiä tuntua sormella kokeiltaessa hiukan pehmenneeltä ja paikoin tahmealta. Myös maalipinnan kiilto saattoi muuttua joko mattapintaisesta kiiltäväksi, tai kiiltävästä mattapintaiseksi. Kiillon muuttuminen voi olla seurausta siitä, että liuotin on vaikuttanut maalisideaineeseen. Vaikka lika irtosi suhteellisen hyvin, tuntui sitä kuitenkin jäävän maalikerroksen struktuurin pieniin painaumiin. Näin ollen puhdistettu pinta saattoi näyttää jopa epätasaisemmalta, kun sen sävyjen välinen kontrasti kasvoi. Pintastruktuuri nousikin tärkeäksi asiaksi sopivaa puhdistusmenetelmää valittaessa.



Kuva 27. Yksityiskohta liukoisuustesteistä. Kaikki liukoisuustestien tulokset ovat nähtävissä liitteessä 10.

Vaalean taustamaalin herkkyys vedelle oli kummallista, sillä tutkimusten mukaan maalin sideaineena olisi luultavasti jokin öljy. Maalipinnan ongelmallisen reagoinnin takia pohdittiin erilaisia vaihtoehtoja puhdistukselle. Yhtenä vaihtoehtona olisi ollut olla tekemättä mitään, ja puhdistaa vain teoksen pinnalla oleva irtopöly siveltimellä. Toinen vaihtoehto olisi ollut hieman pidemmälle viety kuivapuhdistus esimerkiksi Alron-sienellä²³ tai Wishab-kumipulverilla. Alron-sientä testattiin maalipintaan, mutta se ei puhdistanut likaa.

²³ Vaahdotetusta luonnonkumista ja vulkanoidusta lateksista valmistettu pH-neutraali kuivapuhdistussieni.

Wishab-kumipulveria ei edes kokeiltu, sillä sen jauhemaisuus olisi ollut erittäin epäkäytännöllistä. Kuivapuhdistusmenetelmien lisäksi mietittiin liuotinpuhdistukselle vaihtoehtoisia geelipuhdistusta, jossa maalipinta ei altistuisi niin suurelle kosteusmäärälle. Geelipuhdistuksessa ongelmaksi olisi todennäköisesti muodostunut se, miten yhdelle alueelle hyvä geelin vaikutusaika ei olisi ollut sopiva toiseen kohtaan maalipinnan vaihtelevan reagoinnin takia. Toinen eri tavalla kosteutta hyödyntävä tekniikka, jota puhdistuksessa testattiin, oli puhdistus Ultrasonic-ultraäänikostuttimen avulla. Vesihöyry ei tuntunut aiheuttavan maalipinnassa yhtä voimakkaita reaktioita, kuin kostealla pumpuli-puikolla puhdistaminen.

Ultrasonic-ultraäänikostutin on vesihöyryä tuottava huoneilmakostutin. Mallista riippuen joihinkin niistä on mahdollista liittää letku vesihöyryn kohdentamiseksi, sekä säädellä höyryn määrää ja kosteutta. Laitteessa on täytettävä vesisäiliö, joka tässä tapauksessa täytettiin deionisoidulla vedellä. Maalipinnalle kokeiltiin erilaisia määriä höyryä, sekä erilaisia tapoja pyyhkiä kosteus pois pinnalta. Parhaimmaksi tavaksi osoittautui pinnan höyryttäminen sivuvalossa katsottuna hiukan kiiltäväksi kosteudesta, jonka jälkeen alue käytiin varovasti pehmeällä hammasharjalla harjaten läpi. Höyry aktivoi pinnalla olevan lian, joka hammasharjalla saatiin irrotettua myös maalipinnan struktuurin painaumista suhteellisen hyvin. Hellävaraisen harjauksen jälkeen aktivoitu ja irrotettu lika pyyhittiin Alron-sienellä. Lian pyyhkimiseen kokeiltiin myös vanupuikkoja, mutta Alron-sieni osoittautui käytännöllisemmäksi vaihtoehdoksi.

Sähkö-teoksen kohdalla oli ilmeistä, että näkyvän puhdistuslopputuloksen saavuttamiseksi puhdistuksessa oli käytettävä apuna jotakin liuotinta, sen ollessa mieluiten deionisoitua vettä tai salivaa. Lisäksi hyvän puhdistusmenetelmän tulisi mahdollisimman hyvin irrottaa likaa myös pintastruktuurin painaumista. Vaikka maalauksen vaalean taustamaalin huomattiin reagoivan herkästi kosteuteen, höyrykostutustekniikka koettiin parhaaksi sen tehokkuuden, hellävaraisuuden sekä kontrolloitavuuden takia. Tekniikkaa tutkittiin myös mikroskoopin avulla työskennellen, eikä tällöin kosteus tai hammasharjalla tai Alron-sienellä aavistuksen kostean pinnan pyyhkiminen näyttänyt vaurioittavan maalikerrosta.

Teoksen alarivin levyissä olevalle päällemaalaukselle tehtiin samat liukoisuustestit kuin muulle maalipinnalle, lisäten liuotinten listaan vielä asetonin. Ainoastaan etanoli ja asetonin liuottivat päällemaalaukselta. Etanoli vaikutti voimakkaasti myös alla olevaan maalipintaan,

jo ennen kuin päällemaalaus oli saatu poistettua kokonaan. Asetonilla ei näyttänyt olevan samanlaista yhtä nopeaa ja voimakasta vaikutusta alkuperäiseen maalipintaan, mutta sen sijaan päällemaalaus liukeni erittäin hyvin. Päällemaalauksen herkkä liukenevuus tukee FTIR-tulosten perusteella tehtyä päätelmää siitä, että kyseessä olisi akrylaattimaali (Räsänen 2016).

Asetonia kokeiltiin myös geelimuodossa²⁴, mutta todettiin että päällemaalauksen poistoa oli helpompi kontrolloida asetoin ollessa liuotinmuodossa. Päällemaalauksen poistoon päädyttiin käyttämään asetonia liuottimena. Tällöin liuotin haihtui maalipinnalta nopeasti, ja sen liuottaman alueen näki välittömästi.

5.2 Maalin kiinnitys

Yleisesti maalipinnan irtoamiseen on monia syitä: esimerkiksi heikot tai yhteen sopimatomat materiaalit, maalaus on voinut altistua suurille lämpötilan ja kosteuden vaihteluille tai maalaukseen on kohdistunut liikaa mekaanista rasitusta (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 369). *Sähkö*-teoksessa suurimmat maalinpuutosalueet ovat levyjen reunoilla, kiinnitysreikien ympärillä ja alimmaisissa levyissä (ks. vauriokartoitus liite 5). Vaurioalueiden kohdat viittaisivat mekaanisesta rasituksesta johtuneeseen maalipinnan irtoamiseen.

Sähkö-teoksen maalipinta on kohtuullisen stabiili, mutta levyjen reunat altistuvat jatkossakin käsittelylle, jolloin vaurioitunut maalipinta voi irrota enemmän. Teokseen ei kuulu kehystä, eikä minkäänlaisia suojalistoja ole ajateltu laitettavaksi levyihin. Maalipinnan tulisi olla niin hyvin kiinni myös reunoilta, että teoksen käsittely olisi mahdollista vaurioittamatta teosta.

Konservaattorin tekemien toimenpiteiden tulisi olla poistettavissa, mutta konsolidoinnissa tämä on käytännössä mahdotonta. Liima imeytyy lähes kaikissa tapauksissa myös pohjamateriaaliin. Maalin kiinnitykseen käytettävän liiman kohdalla voidaankin pitää tärkeämpänä uudelleen työstettävyyttä. Tämä koskee yleisestikin eri materiaalien konsolidointia. (Hill Stoner & Rushfiel 2012, 370.) Liima-aineen valinnassa on myös syytä huomioida teoksen säilytysolosuhteet ja mahdolliset tulevat toimenpiteet ja käsittelyt (Williams 1998, 83.) Valintaan vaikuttaa myös kuitulevyn materiaaliominaisuudet.

²⁴ Asetonigeeli: 1 g Carbopol, 10 ml Ethomeen C-25, 50 ml asetonia ja 2 ml deionisoitua vettä

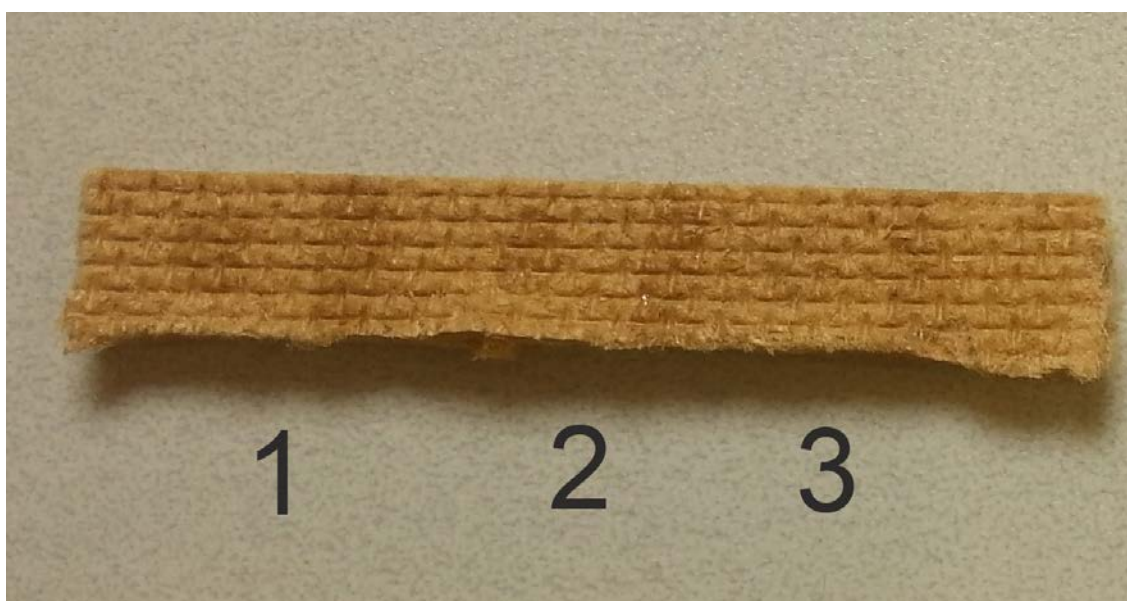
Sähkö-teoksen kohdalla valittiin maalin kiinnitykseen liima-aineeksi sampiliima. Myös vesiohenteista akryylidispersioliimaa Lascaux® Medium for Consolidationia (MFK) harkittiin. MFK ei kuitenkaan soveltunut teokselle, koska liima imeytyi liian nopeasti levyyn ja turvotti kuitulevyä enemmän kuin sampiliima. MFK on myös kuivuessaan hyvin kiiltävää (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 373).

Ennen 1900-lukua paneelimaalauksiin käytettiin yleisesti eläinliimoja. Eläinliimat voidaan jakaa nahkaliimoihin ja kalaliimoihin. Kalaliimat käsitetään joustavammiksi. 1900-luvulla tulivat myös synteettiset liimat käyttöön. Eläinliimat ovat kuitenkin edelleen laajalti käytössä puun konservoinnissa. Syitä niiden laajaan käyttöön ovat niiden poistettavuus ja uudelleen työstettävyys. Eläinliimat esimerkiksi mahdollistavat tulevaisuudessa sen, että kiinnitettyihinkin kohtiin voidaan tarvittaessa laittaa esimerkiksi jotain vesipohjaista polyvinyylialkoholiliimaa (PVAI tai PVA) tai polyvinyylasetattiiliimaa (PVAc tai PVA). PVA-liiman jälkeen maalipinta ei kuitenkaan olisi enää uudelleen työstettävissä etenkin vesiliukoisilla liimoilla. Vaikka PVA-liimoja käytetään puun konservoinnissa, ei liimojen kestävyys ajan myötä ole varmaa. (Williams 1998, 80-81.) PVAc- ja PVAI-liimoilla on myös taipumus muuttua vanhetessaan hauraiksi (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 373).

Sampiliima valittiin teoksen maalipinnan kiinnittämiseen, koska se on lähes väritön, kollageenipitoisista liimoista joustavin ja myös liimana vahva pieninäkin konsentraatioina (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 372). Sampiliiman katsotaan soveltuvan eläinliimoista parhaiten maalaustaiteen konservointiin. Eläinliimojen liimauskykyä puumateriaaleihin pidetään yleisesti hyvänä. Ne ovat vesiliukoisia ja termoplastisia. Koska eläinliimat ovat hygroskooppisia, ovat ne kuitenkin hyvin herkkiä lämpötilan ja kosteuden vaihteluille. Liian kuivassa ilmassa eläinliimat voivat tulla hyvin hauraiksi ja liian kosteassa ne toimivat kasvualustana esimerkiksi homesienille ja houkuttelevat tuhohyönteisiä. (Williams 1998, 80-81.) *Sähkö*-teos tulee kuitenkin museo-olosuhteisiin, joten lämpötila ja ilman suhteellinen kosteusprosentti ovat tasaisia ja säädeltyjä.

Noin 4,5-prosenttinen huoneenlämpöiseksi lämmitetty sampiliima soveltui hyvin teoksen maalipinnan kiinnitykseen. Laimeampi liima ei kiinnittänyt maalipintaa hyvin. Liiman tulee olla juuri niin vahvaa, että se kiinnittää maalipinnan, mutta ei saa kuitenkaan olla liian vahva liima, koska se voi aiheuttaa jännitteitä maalipintaan.

4,5-prosenttista sampiliimaa testattiin myös erilliselle uudelle kovalevyllä ennen varsinaisen maalin kiinnityksen aloitusta (kuva 28), koska maalipinnan kiinnittyvyyden lisäksi haluttiin nähdä miten kuitulevy reagoi sampiliimaan: muun muassa kuinka nopeasti se imeytyy levyyn, turpoaako levy tai muuttuuko levyn väri esimerkiksi tummemmaksi. Liian nopea imeytyminen olisi haitaksi maalipinnan kiinnittymiselle, joten liiman tulee olla sopivan viskoottista. Liiman viskoottisuus on olennaista konsolidoinnissa (Schniewind 1998, 89). Viskoottisuutta voidaan säädellä liiman lämmön ja konsentraation avulla. Mitä viileämpää ja konsentraatiooltaan (sekä molekyylipainoltaan) suurempaa eläinliima on, sitä viskoottisempaa se on. Liima ei kuitenkaan saa olla niin viskoottista, ettei se kulkeutuisi konsolidoitavaan materiaaliin. (Schellmann 2008, 57.)



Kuva 28. Sampiliiman imeytyminen kuitulevyyn. 1. 4,5-prosenttinen sampiliima imeytyi hitaasti kuitulevyyn, eikä turvottanut sitä.. 2. 6-prosenttinen sampiliima jäi kuitulevyn pinnalle, eikä imeytynyt. 3. 4,5-prosenttisen sampiliiman imeytymistä edistettiin ligroinilla.

Sampiliiman kulkeutumista maalipinnan alle sekä krakelyyriin voidaan edistää etanolilla, mutta myös poolittomalla hiilivetyliuottimella, kuten ligroinilla. Ligroinia testattiin puhdistustestien yhteydessä ja se ei aiheuttanut muutoksia maalipintaan. Tämä ominaisuus oli hyvin oleellinen, koska etanolia ei olisi voitu käyttää maalipinnan pehmenemisen takia. Myös puumateriaaleille suositellaan käytettäväksi mieluummin poolittomia kuin poolisia liuottimia (Unger et al. 2001, 369).

5.3 Kuitulevyjen korjaus ja vahvistus

Teoksen kuitulevyt ovat selkeästi ikääntyneet ja haurastuneet. Lähes jokaisessa levyssä on näkyviä kolhuja etu- tai taustapuolella, ja ne ovat reunoiltaan kuluneita. Suurimmat kolhut sijaitsevat suurimpien halkeamien kohdilla. Monien halkeamien alueelta maali- pinta on vaurioitunut, ja siinä on näkyviä krakelyyrimuodostelmia tai maalinpuutosalueita, jotka haittaavat teoksen visuaalista eheyttä. Kuitulevyjen vaurioista on kerrottu tarkem- min aikaisemmin luvussa 3.2.

Puumateriaalin luonnollisen ikääntymisen aiheuttamaa levyjen yleistä haurastumista ei voida korjata. Myös kolhujen korjaaminen on vaikeaa, sillä niiden suoristaminen vaatisi suuren määrän kosteutta, mikä ei tämän vesiherkän teoksen kohdalla tule kysymykseen. Levyjen vaurioiden korjausta mietittäessä tärkeimmiksi asioiksi nousevatkin niiden hal- keamien ja puutoskohtien konservointi ja restaurointi.

Vaurioista huolimatta kuitulevyt ovat suhteellisen stabiileja ja pysyvät kasassa ilman kor- jausta. Jotkin suurimmista halkeamista saattavat vaatia ajan myötä jonkinlaisia korjaus- tai tukemistoimenpiteitä. Kuitulevyjä käsiteltäessä niiden luonnollinen pieni taipuisuus saattaa kohdistaa halkeamiin jännitteitä, jotka saattavat suurentaa vaurioita. Ainakin alimman rivin oikean reunan levyn (levy 15) suureen halkeamaan luultavasti joutuisi kek- simään jonkun tuen, joka kiinnitettäisiin levyn taustapuolelle. Suhteellisen kevyen tuen voisi antaa esimerkiksi lämmöllä tai liuottimella aktivoitavalla liimakalvolla levyyn kiinni- tetty Hollytex-polyesterikuitukangas²⁵. Koska levy 15 ei kuitenkaan kuulunut opinnäyte- työn puitteissa valittuihin konservoitaviin levyihin, tekniikkaa halkeaman korjaukseen ei mietitty eikä testattu tarkemmin.

Konservointiin ja restaurointiin valituissa levyissä merkittävin kuitulevyvaurio oli alimman rivin levyssä (levy 13) vasemmassa reunassa oleva iso puutoskohta. Puutoskohta rikkoi teoksen yhtenäistä ilmettä, eikä se sen päälle tehdystä restaurointimaalauksesta päätel- len ollut alkuperäinen. Näistä syistä se päätettiin restauroida.

Puutoskohdan täyttämistä testattiin erilaisilla täytemassoilla testilevyille. Testilevynä toimi kuitulevy, johon oli kaiverrettu osittain levyn läpi meneviä uria (kuva 29). Täytemassan liima-aineeksi testeihin valittiin yleisesti puisten esineiden konservoinnissa käytössä

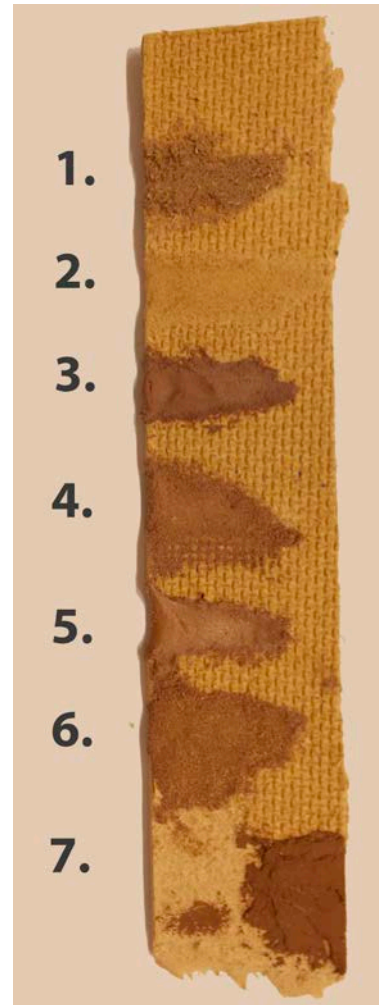
²⁵ Esimerkiksi Hollytex 71g/m² tai 80g/m²

oleva Kremerin kylmä kalaliima. Lisäksi testaukseen valittiin vertailun vuoksi synteettinen ja joustavampi vaihtoehto Lascaux'n Plextol® B 500 akrylidispersio. Plextol® B 500 valittiin testiin aiempien siitä tehtyjen täytemassatestien hyvien tulosten perusteella (Nina Broadstreet 2012). Liimaan sekoitettiin täyteaineeksi eri suhteissa karkeaa sekä hienoa sahajauhoa ja fenolimikropalloja²⁶. Sahajauhoilla täytemassasta saatiin ominaisuuksiltaan hieman kuitulevyn kaltainen. Fenolimikropalloja päädyttiin käyttämään, sillä esimerkiksi puisten paneelimaalausten täytemassassa käytettynä niistä on saatu hyviä tuloksia (Nina Broadstreet 2012). Mielenkiinnosta testiin sisällytettiin myös Tikkurilan Spakkeli puukitti.

Tikkurilan Spakkelin ei katsottu soveltuvan kuitulevyn korjaukseen, koska se kuivui melko kovaksi. Kylmällä kalaliimalla tehdyt täytemassat tuntuivat myös kuivuvan todella koviksi. Esimerkiksi kuitulevyä nostettaessa levyn luonnollinen pieni jousto saattaisi irrottaa liian kovan täytemassan paikoiltaan. Huomattiin myös, että testilevyä taivutettaessa kuivuneet kalaliimaa sisältävät täytemassat halkesivat. Huokoiselle kovakuitulevylle tarvittaisiin todennäköisesti hieman joustavampi täytemassa, jottei massa aiheuttaisi kuitulevyyn jännitteitä. Plextol® B 500 sisältävä täytemassa ei halkeillut levyä taivutettaessa, ja täytemassan alue tuntui joustavalta. Täytemassa, jossa liimaan oli sekoitettu vain fenolimikropalloja, tuntui ominaisuuksiltaan hyvin erilaiselta kuin kuitulevy. Tämä täytemassa myös halkesi testilevyä taivutettaessa. Sahajauhon lisääminen täytemassaan sai sen muistuttamaan hieman enemmän kuitulevyä ja tuntumaan joustavammalta. Restauroinnissa käytettäväksi täytemassaksi valittiin seos, jossa Plextol® B 500-liimaan sekoitettiin hienoja koivun sahajauhoja ja fenolimikropalloja 50:50. Tämä sekoitus muistutti ominaisuuksiltaan eniten kuitulevyä. Kuitulevyyn massa tarttui hyvin. Lisäksi kuivuttuaan se kesti pientä kuitulevyn taivuttelua halkeilematta.

²⁶ Mikropallo fenoli, Kevra Oy

1. Karkea sahajauho + kylmä kalaliima
2. Hieno koivusahajauho + kylmä kalaliima
3. Fenolimikropallot + kylmä kalaliima
4. Fenolimikropallot + hieno sahajauho + kylmä kalaliima
5. Sama kuin yllä, mutta enemmän fenolimikropalloja
6. Fenolimikropallot + hieno sahajauho + Plextol® B 500
7. Tikkurila Spakkeli puukitti



Kuva 29. Täytemassatestilevy

5.4 Kittausmateriaalin valinta ja testaus

Teoksessa on paljon visuaalisesti häiritseviä maalinpuutoskohtia. Visuaalisen yhtenevyyden ja teoksen eheyden kannalta koettiin tärkeäksi restauroida maalinpuutosalueet. Teokselle päätettiin antaa sellainen ulkoasu, joka on lähempänä teoksen alkuperäistä olomuotoa, mutta teoksen historia on kuitenkin nähtävissä. Kaikki ne alueet täytetään, joista maalikerrokset puuttuvat, ja joista kuitulevy on näkyvillä. Kittaukset suojaavat myös reuna-alueita enemmän maalin irtoamiselta. Ruuvireikiä ei kitata piiloon, mutta niiden ympäriltä puutoskohdat kitataan. Teoksessa olevilla ruuvirei'illä on funktiomerkitys teoksen historiaan liittyen, kun taas esimerkiksi alarivin maalinpuutoskohdat eivät ole taitelijan intentiota eivätkä funktioita. Teoksessa *Lepo työn jälkeen* ruuvireiät on myös jätetty näkyviin.

Kittimateriaalia valittaessa mietittiin niitä ominaisuuksia, joita kitillä haluttiin olevan ja toisaalta taas niitä mitä sillä ei saanut olla. Kittausten tulisi olla helposti poistettavissa, mutta silti kestäviä. Kitin materiaalien on sovittava teoksen materiaaleihin, ja ne eivät saa vahingoittaa alkuperäisiä materiaaleja. Kittaus ei saa olla liian herkkä ulkoisille muutoksille kuten lämpötilanvaihteluille. Kittauksen tulisi olla tarpeeksi joustava, ettei se irtoa tai halkeile kuitulevyn eläessä. Maalauksella on hyvin ominainen pintastruktuuri, jolloin liian sileä kitti erottuisi selvästi myös restaurointimaalauksen alta, varsinkin kohdissa joissa on laajemmat vauriokohdat. Kittimateriaalin tulisi siis olla teksturoitavissa, jotta retusoinnista tulisi mahdollisimman huomaamaton.

Kittausmateriaalin valintaan aiheuttaa haasteita maalipinnan ja erityisesti kuitulevyn vesiherkkyys. Kosteusherkkyyden vuoksi vesipohjaiset kittimateriaalit rajattiin kokonaan pois vaihtoehtoista. Kuitulevy altistuisi liian pitkään kosteudelle, jos käytettäisiin jotain vesipohjaista kittiä. Esimerkiksi perinteisiä liitu-eläinliimakittejä ei voida käyttää. Eläinliimakiteillä on myös taipumus kutistua kuivuessaan. Yksi vaihtoehto olisi Aquazol²⁷ 200 tai 500, joka liukenee moniin poolisiin liuottimiin veden lisäksi, kuten etanoliin ja asetoniin (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 591). Toinen kittimateriaali, jota harkittiin, oli polyvinyylialkoholin Mowiol 3-83 ja polyvinyyliasetaatin Vinnapas® EP1 seoksesta (50:50) ja liidusta sekoitettu joustava kitti, joka sekin on vesipohjainen, mutta veden määrä on paljon pienempi kuin eläinliimakiteillä. Mowiol-Vinnapas-kitin poistaminen onnistuisi asetonilla. Näitä ei kuitenkaan valittu, koska hyvän tekstuurin saaminen olisi näillä kittimateriaaleilla epävarmaa. Kitattavia alueita on myös niin paljon, ettei liuotinpohjaisiakaan kittimateriaaleja olisi mielekästä käyttää. Liuottimet myös imeytyisivät kuitulevyyn, ja tätä halutaan välttää. *Sähkö*-teoksen kohdalla halutaan myös välttää sitä, että tulevaisuudessa täytyisi käyttää poolisia maalipintaan herkästi vaikuttavia liuottimia.

Kittimateriaalin tulisi olla myös helposti ja nopeasti työstettävissä ja applikoitaessa, koska maalinpuutosalueita on paljon ja aikaa vähän. Pohdintojen jälkeen päätettiin testata Stichting Restatauratier Atelier Limburgissa (SRAL) kehitettyä ja tutkittua kittimateriaalia, joka on sovellus BEVA® 371²⁸ -kaoliinikitistä.

Perinteisessä BEVA® 371 -reseptissä sekoitetaan BEVA® 371 ja kaoliini 2:1 tai 1:1. BEVA® 371:tä käytetään suoraan purkista sellaisenaan, jolloin siinä on mukana monia

²⁷ Poly-2-etyyli-oxazoliini

²⁸ Pääkomponentti BEVA® 371:ssä on etyylivinyyliasetaatti (EVA)

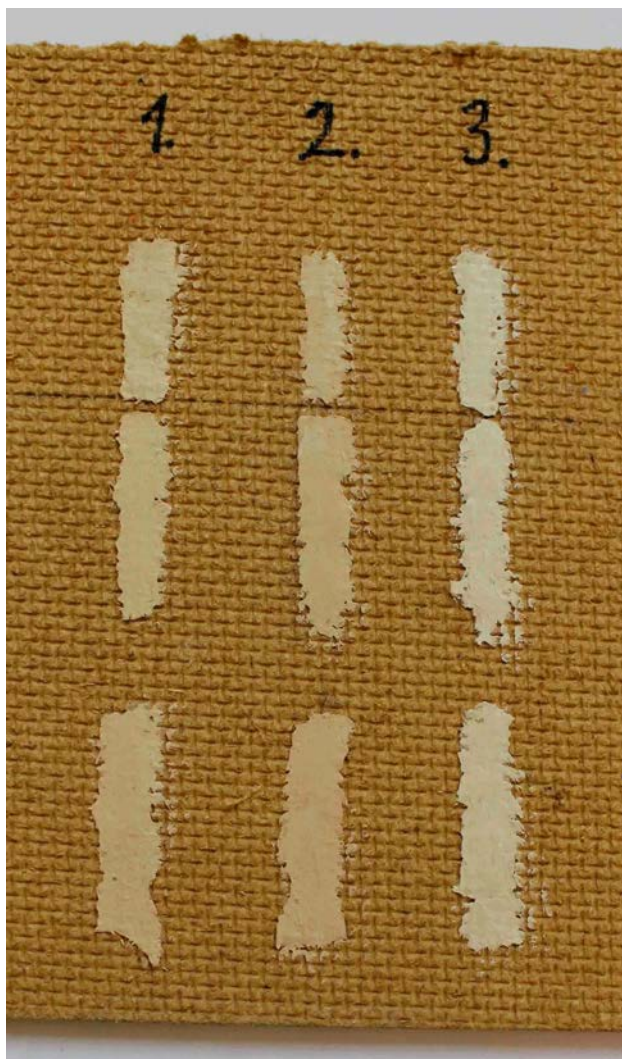
terveydelle haitallisia liuotinaineita kuten tolueenia. Tällaisenaan kitti tulisi eristää Paraloid B 72:lla²⁹ tai PVA:lla kuitulevystä ja retusoinneista. (Hill Stoner & Rushfield (edit.) 2012, 592.) Kitattavia alueita on kuitenkin niin paljon, että terveydelle haitallisten tuotteiden käyttö ei olisi mielekäästä. Perinteinen BEVA® 371 -kaoliinikitti myös halkeilee, varsinkin paksumpana kerroksena.

SRALin reseptin mukaan BEVA® 371:stä haihdutetaan ensin vetokaapissa liuottimet pois, jolloin jäljelle jää kuivunut BEVA® 371. Tähän sekoitetaan mikrokristallivahaa, jotta kittaus olisi joustavampi ja ei halkeilisi. Nämä sulatetaan lämpölevyllä metalliastiassa ja sekoitetaan. Sulaneeseen BEVA® 371 -mikrokristallivahamassaan sekoitetaan täyteaineksi kaoliinia, joka on hydratoitua alumiinisilikaattia. Kaoliini on parempi kuin esimerkiksi liitu, koska näin kitistä tulee sileämpi ja tasaisempi. Kaoliini on kemiallisesti hyvin kestävä ja se on inerttiä. Lopuksi kittimassa pigmentoidaan halutun sävyiseksi kuivapigmenttejä lisäämällä. Seos jähmettyy lähes välittömästi, kun se otetaan lämpölevyltä pois. Kitti tulee sekoittaa vetokaapissa, sillä vaikka BEVA® 371:stä on haihdutettu suurin osa liuottimesta pois, voi siinä olla vielä jonkin verran liuottimia jäljellä. Lämmittäessä kittimateriaalia, siitä voi vielä haihtua liuottimia. (Seymour 2014.)

Valmis massa laitetaan kahden silikoni-Melinexin®³⁰ väliin ja silitetään silitysraudalla ohueksi letuksi. Tästä voidaan leikata suikaleita, jotta kitin applikointi maalinpuutoskotiin olisi helpompaa. Kittiä applikoidaan lämpölusikan avulla. (Seymour 2014.) Kittiä testattiin erilliselle testejä varten hankitulle kuitulevylle (kuva 30). BEVA® 371 -mikrokristallivahakittiä valmistettiin kolme erisuhteista seosta (ks. seuraava sivu 54). Näiden ominaisuuksissa ei lopulta ollut juurikaan eroa; niistä testattiin kiinnittyvyys levyyn, poistettavuus ja joustavuus. Käytettäväksi reseptiksi valittiin numero 2.

²⁹ Etyylimetakrylaatti kopolymeeri

³⁰ Silikonilla pinnoitettu polyesterikalvo



Testatut reseptit:

1.

2 osaa BEVA® 371 (kuivatettua)

1 osa mikrokristallivahaa

1 osa kaoliinia (china clay) + pigmentit

2. Tämä valittiin

3 osaa BEVA® 371³¹ (kuivatettua)

1 osa mikrokristallivahaa³²

2 osaa kaoliinia³³ (china clay)

1 osa pigmenttejä³⁴

3.

3 osaa BEVA® 371 (kuivatettua)

1 osa mikrokristallivahaa

1 osa kaoliinia (china clay) + pigmentit

Kuva 30. BEVA® 371-mikrokristallivaha-kittitestaukset kuitulevyllä.

SRAL:ssa ylimääräisen kitin puhdistamiseen maalipinnalta käytettiin White Spiritiä, mutta sen terveyshaittojen vuoksi sitä ei opinnäytetyössä haluttu käyttää. Ylimääräisen kitin poistamiseen testattiin ligroinia ja se toimi yhtä hyvin. Ligroin sisältää alle 0,1 painoprosenttia bentseeniä, jolloin sitä ei luokitella syöpää aiheuttavaksi, toisin kuin White Spirit. Ligroinilla ei ollut myöskään vaikutusta maalipintaan.

Valittu kitti on hyvin joustavaa, ei ole liuotinpohjainen ja se on helposti poistettavissa. Sitä on helppo valmistaa suuri määrä, ja se ei vanhene. Kitti on helposti ja nopeasti ap-

³¹ Gustav Berger's Original Folmula® (BEVA® 371) 40% solution

³² Lascaux® 4195 Microcristalline wax I/30. Sulamispiste 74-79 °C

³³ Kremer® 58250 Kaolin, China Clay

³⁴ Pigmentteinä käytettiin Kremerin titaanivalikoista, keltaokraa ja kadmiumpunaista N°2

plikoitavissa ja teksturoitavissa lämmön avulla. Kittin päälle ei voi retusoida vesipohjaisilla retusointiväreillä, koska ne eivät tartu siihen. BEVA® 371 -mikrokristallivahakitti jää kohtuullisen pehmeäksi, ja se voi kerätä likaa, jos sitä ei eristä tai jos sen päälle ei tehdä restaurointimaalaukseen. Kitin käytöstä kuitulevylle ei ole tiedossa aikaisempia tapauksia. Kittaukset on kuitenkin helppo korvata jollain toisella materiaalilla, jos se koetaan tarpeelliseksi.

5.5 Restaurointimaalaukseen liittyvä päätöksenteko ja materiaalien valinta

Sähkö-teoksen kohdalla tärkeimpiä kriteerejä restaurointivärin valintaan ovat sen tarttuvuus kittiin, hyvä työstettävyys ja poistettavuus. Visuaalisilta ominaisuuksiltaan restaurointimaalauksen kiillon ei myöskään tulisi poiketa teoksen maalipinnasta. *Sähkö* on kohtuullisen mattapintainen, joten kiiltävä retusointi erottuisi selkeästi. Valitun restaurointivärin on myös hyvä olla sellaista, ettei kitti liukene väriä poistettaessa. Tämä ominaisuus helpottaa restaurointimaalauksen toteuttamista, sillä jos väri ei ole heti oikea, on se helposti poistettavissa eikä kittäystä tarvitse joka kerta tehdä uudestaan. Restaurointimaalaus antaa myös suojaa kitille, koska sitä ei eristetä muulla tavoin. Restauroinnin on myös hyvä kestää ikääntyminen mahdollisimman muuttumattomana. Restaurointimaalaus toteutetaan siten, että se on mahdollisimman huomaamaton, mutta hieman vaaleampi, koska restaurointimaalaukset usein tummenevat ikääntyessään hieman.

Tämän opinnäytetyön puitteissa restaurointimaalaus tehdään ainoastaan kitatuille alueille. Kun kaikki viisitoista levyä on konservoitu, voidaan lopuksi arvioida, onko syytä retusoida vielä pienemmät kittäamattomat kohdat, seinämaalien jäämät ja alimmaisissa levyissä oleva vaakaraita. Päätöstä ei kuitenkaan voida tehdä ennen kuin nähdään koko teos puhdistettuna ja maalinpuutosalueet restauroituna. Näiden restaurointi piiloon voi kuitenkin olla perusteltavissa, koska ne saattavat häiritä teoksen yhtenäistä ilmettä eivätkä ne ole taiteilijan intentiota. Niitä ei kuitenkaan poisteta, jolloin ne voidaan tarvittaessa ottaa esiin, jos niiden päälle päätetään retusoida.

Restaurointimaalaukseen varten haluttiin testata paria eri vaihtoehtoa sideaineeksi. Testaukseen valittiin opintojen aikana tutuiksi tulleet Mowilith 20 ja Paraloid B72 -retusointisideaineet ja kuivapigmentit. Lisäksi testattiin vesiliukoista Aquazol 200:aa, vaikka oletuksena oli, että vahaa sisältävään kittiin ei tartu vesiliukoinen sideaine. Kaikkia testattiin suoraan kittauksen päälle ja myös vertailun vuoksi siten että ensin kittauksen päälle siiveltiin eristyskerrokseksi 10-prosenttista Paraloid B72:ta.

Aquazol 200 tarttui odotettua paremmin kittauksen päälle, mutta voitiin silti huomata pientä kittipinnan hylkimistä. Paraloid B72 olisi ollut muuten hyvä valinta sen kestävyys- ja värin muuttumattomuuden vuoksi, mutta retusointi jäi liian kiiltäväksi vaikka sitä laimennettiin runsaasti. Mowilith 20 tarttui hyvin ja sen kiiltoa oli helppo säädellä etanolilla. Kaikista testeissä, joihin restaurointimaalaus tehtiin eristyskerroksen päälle, tuli liian kiiltäviä. Tähän vaikutti mahdollisesti eristyskerrokseen käytetyn liuoksen Paraloid B72:n suuri pitoisuus, luultavasti laimeampi liuos olisi riittänyt.

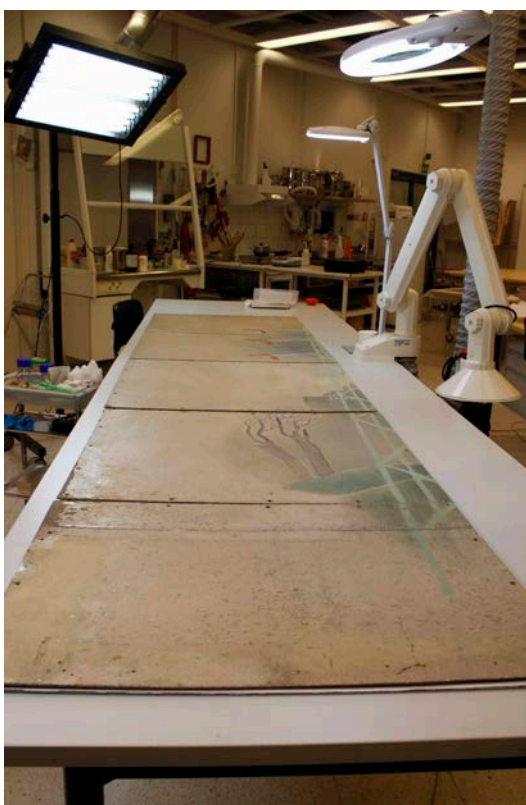
Mowilith 20 -pohjainen retusoinnin sideaine ja kuivapigmentit osoittautuivat parhaimmaksi valinnaksi, koska niillä saavutettiin helposti halutut ominaisuudet. Mowilith 20 on polyvinyyliaasettaatti (AYAB), joka on sideaineena hyvin monipuolinen. Sen avulla voidaan saada aikaiseksi hyvin peittävä tai hyvin läpikuultava maali. Sen kiiltoaste on myös helposti säädeltävissä ja tarttuvuus erilaisiin pintoihin hyvä. (Cove 2010, 78 ja 84.) Mowilith 20:tä käytetään poolisten liuottimien kanssa. Kuten tutkimuksissa selvisi, *Sähkö*-teoksen maalipinta on paikoitellen herkkä poolisille liuottimille. Retusointi tehdään kuitenkin vain kitatuille alueille.

Käytettäviä pigmenttejä valittaessa on hyvä huomioida, että orgaaniset pigmentit sekoituvat helpommin poolisiin kuin poolittomiin liuottimiin. Myös Mowilith 20:llä saadaan parempi tulos, kun se sekoitetaan johonkin pooliseen liuottimeen. Hyvin peittävät (opaakit/läpinäkymättömät) pigmentit kuten titaanivalkoinen ja kadmiumpunainen säilyttävät peittävyytensä hyvin Mowilith 20:ssä. Läpinäkyvät tai läpikuultavat pigmentit kuten raaka sienna, ultramariini, maan vihreä, viridian ja poltettu umbra eivät ole niin läpinäkyviä Mowilith 20:ssä. (Koneczny 2010, 66-69.)

6 Konservointi- ja restaurointikertomus

Opinnäytetyönä suoritettiin *Sähkö*-teoksen viiden vasemmanpuoleisen levyn (levyt 1, 4, 7, 10 ja 13) konservointi ja restaurointi. Konservointi ja restaurointi käsittävät päällemaalauksen poiston, maalipinnan puhdistuksen ja konsolidoinnin, kittauksen, levyn 13 kuitulevyn vaurioalueen restauroinnin ja kitattujen alueiden restaurointimaalauksen. Jokainen työvaihe tehtiin yksi kerrallaan jokaiselle viidelle levyille ennen seuraavaan työvaiheeseen siirtymistä. Nämä samat toimenpiteet on tarkoitus toteuttaa teoksen muille osille opinnäytetyön ulkopuolella.

Teoksen viiden levyn konservointi toteutettiin kahdestaan, ja myös muiden levyjen konservointi tulee todennäköisesti tapahtumaan useamman kuin yhden ihmisen toimesta. Viisi levyä asetettiin yhtä aikaa työpöydälle esille, jotta jokaisessa konservoinnin ja restauroinnin vaiheessa voitiin vertailla tuloksen yhtenevyyttä (kuva 31). Koska teos on suuri ja koostuu useista irrallisista levyistä, tulee kiinnittää erityistä huomiota yhtenäisen ja eheän lopputuloksen saavuttamisessa. Konservointiprosessin edistymistä on helpompi seurata, kun useampaa levyä pidetään esillä samanaikaisesti. Tällöin voidaan vertailla levyjä keskenään.



Kuva 31. Konservoitavat levyt yhtä aikaa työpöydällä.

6.1 Päällemaalauksen poisto ja maalipinnan puhdistus vesihöyryn avulla

Ennen maalipinnan puhdistusta alimmassa levyssä oleva kellertävä päällemaalauus poistettiin asetoniin kostutetulla vanupuikolla varovasti pyöritellen (kuva 32). Päällemaalauus liukeni hyvin asetoniin. Asetoni haihtuu nopeasti, joten sillä aktivoitiin ja poistettiin vain pieni alue päällemaalausta kerrallaan.



Kuva 32. Päällemaalauksen poistoa asetonilla.

Maalipinnan puhdistus aloitettiin teoksen alimmista levyistä, jotka olivat kaikkein likaisimmat ja vaurioituneimmat. Näin oli helpompi arvioida mille tasolle teosta lähdetäisiin puhdistamaan. Toisaalta ylimpien rivien levyjen maalipinta tuntui reagoivan puhdistukseen eri tavalla, ja niiden mahdollisimman tasainen puhdistaminen oli loppujen lopuksi paljon vaikeampaa kuin alimpien.

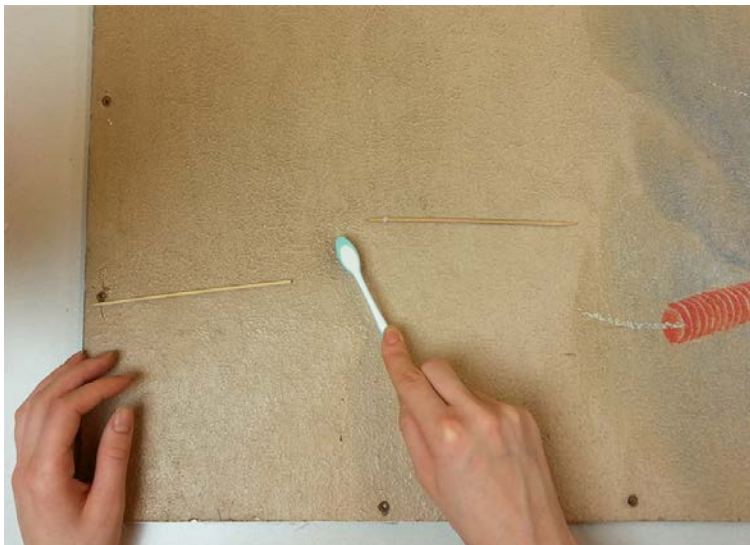
Maalipinta päädyttiin puhdistamaan pintaliasta Ultrasonic-ultraäänikostuttimen avulla. Kostuttimen säiliö täytettiin deionisoidulla vedellä, jonka laite muuttaa vesihöyryksi. Vesihöyryn määrää ja kosteuspitoisuutta oli mahdollisuus jonkin verran säädellä. Säädeltävä vesihöyry oli kosteudelle herkälle maalipinnalle hellempi vaihtoehto kuin esimerkiksi kostutetulla pumpulipuikolla puhdistaminen olisi ollut. Höyryllä oli tarkoitus saada pinttynyt lika aktivoitumaan ja turpoamaan, jolloin sen irrottaminen pinnalta olisi helpompaa.

Ultrasonic-kostutinta käytettäessä kannattaa ottaa huomioon höyryletkuun höyrystä tiivistyvä vesi. Letkusta saattoi välillä tippua sen seinämiin tiivistynyttä vettä, minkä takia oli oltava tarkkana, ettei vettä tippuisi vesiherkälle maalipinnalle. Puhdistuksessa käytettiin höyrykostuttimen lisäksi muita eri välineitä kuten Alron-sientä ja hammasharjaa. Myös esimerkiksi teoksen pinnalla olevat häiritsevät seinämaaliroiskeet puhdistettiin mekaanisesti skalpellilla.

Yleisesti parhaaksi tekniikaksi puhdistuksessa osoittautui vesihöyryn, hammasharjan ja Alron-sienen yhdistelmä. Maalipintaa höyrytettiin pieneltä alueelta, ja höyryn annettiin vaikuttaa muutamia sekunteja (kuva 33). Tämän jälkeen pintaa harjattiin varovasti pehmeällä hammasharjalla pyörivin liikkein (kuva 34). Kosteus ja irronnut lika pyyhittiin lopuksi pois Alron-sienellä. Jos kohta pääsi kuivahtamaan liikaa, sitä höyrytettiin hiukan lisää ennen Alron-sienellä pyyhkimistä.



Kuva 33. Maalipinnan puhdistusta vesihöyryn avulla.



Kuva 34. Maalipinnan puhdistusta.

Maalauksen pintastruktuuri teki tasaisesta puhdistamisesta hankalaa. Maalipinta reagoi paikoitellen yllättävän herkästi kosteuteen ja tuntui pehmentyvän höyryn vaikutuksesta.

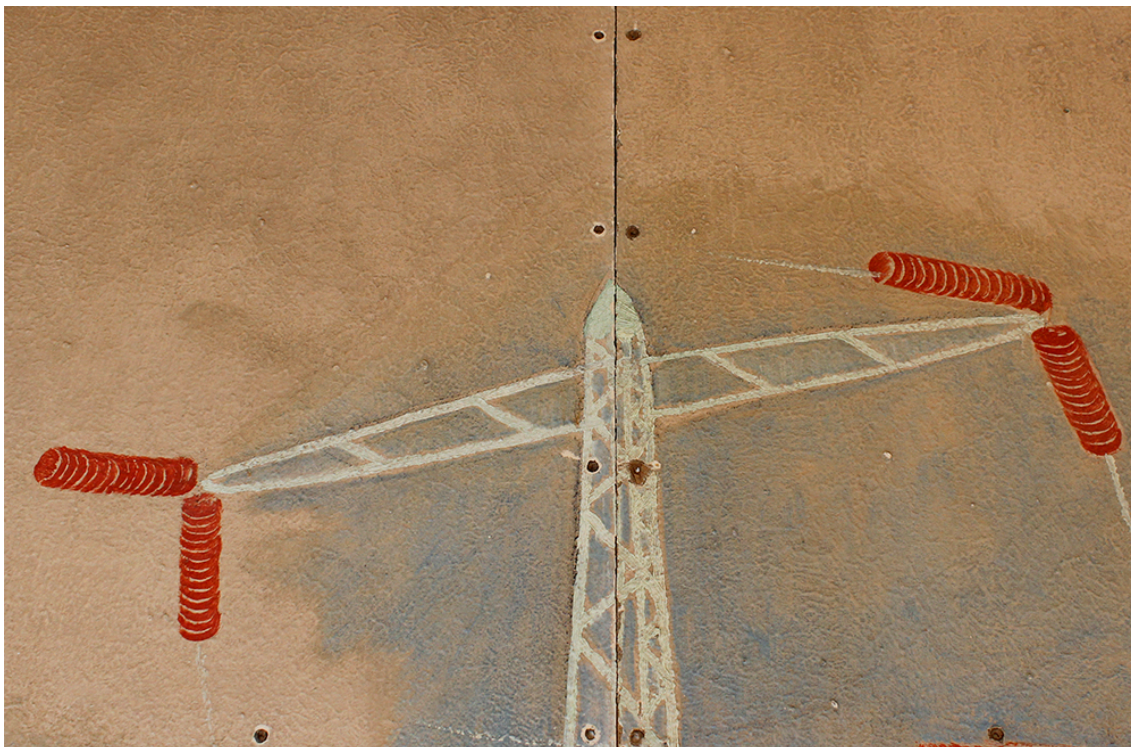
Joissain kohdissa tuntui, etteivät kosteus ja mekaaninen puhdistus taas juurikaan vaikuttaneet maalipintaan. Näissä kohdissa pinnalla on saattanut olla hyvin epätasaisesti levitettyä ohutta lakkakerrosta, jonka läpi kosteus ei päässyt vaikuttamaan itse maaliin. Selkeää lakkapinnan olemassaoloa ei kuitenkaan ollut tutkimuksien avulla havaittavissa.

Puhdistus toi esiin maalipinnan kiillon kahdessa ylimmässä levyssä. Alemmat kolme paneelia jäivät suhteellisen mattapintaisiksi, kuten ne ennen puhdistusta jo olivat. Tähän on saattanut vaikuttaa esimerkiksi alempien levyjen matalampi sijainti, jolloin niitä on saatettu pyyhkiä ja puhdistaa siivoojan tai muun osapuolen toimesta. Tästä syystä myös mahdollinen suojana ollut lakkakerros olisi hävinnyt. Kaikkien levyjen maalipinnassa on paljon selkeästi havaittavissa olevia kiiltoeroja, jotka tulivat paikoitellen paremmin näkyviin puhdistuksen myötä (kuva 35).



Kuva 35. Maalipinnan epätasainen kiilto.

Puhdistettu maalipinta kirkastui ja värit tulivat selkeämmin esille. Vaalean taustamaalin sekä muiden vaaleiden värialueiden kohdalla puhdistuksen vaikutus näkyi selkeimmin. Puhdistettujen levyjen maalipintaa verrattaessa puhdistamattomien levyjen maalipintaan, voidaan havaita selkeä ero (kuva 36).



Kuva 36. Levy 1 (vasemmalla) puhdistuksen jälkeen verrattuna puhdistamattomaan levyyn 2 (oikealla).

6.2 Maalipinnan kiinnitys sampiliimalla

Maalipinta on hyvin kiinni kuitulevyssä, ainoastaan levyjen reunoilla ja ruuvien reikien kohdalla oli irtoavia maalin palasia. Tästä syystä maalinkiinnitys voitiin tehdä maalipinnan puhdistuksen jälkeen. Maalin kiinnityksellä eli konsolidoinnilla haluttiin vahvistaa erityisesti levyjen reuna-alueita, jotka ovat erityisen alttiita mekaaniselle rasitukselle.

Kaikkien maalinpuutosalueiden reunat konsolidoitiin huoneenlämpöisellä 4,5-prosenttisella sampiliimalla. Ligroinilla edesautettiin sampiliiman parempaa kulkeutumista maali-kerrosten alle. Sampiliimaa applikoitiin kiinnitettävään kohtaan siveltimellä (kuva 37), jonka jälkeen konsolidoitua aluetta lämmitettiin silikoni-Melinexin® läpi lämpölusikalla (noin 70 °C), jotta kosteus haihtuisi mahdollisimman nopeasti ja kuitulevyn turpoaminen saataisiin minimoitua. Kiinnitettyjen alueiden päälle asetettiin painot yön ajaksi. Painojen ja maalipinnan välissä olivat ohut Hollytex-kuitukangas ja talouspaperi eristyskerroksena.



Kuva 37. Vaurioitunut maalipinta kiinnitettiin 4,5-prosenttisella sampiliimalla.

6.3 Kuitulevyn vaurioalueen restaurointi

Levyssä 13 oleva vaurioalue eristettiin siihen tulevasta täyttömässasta 7,5-prosenttisella Paraloid B-72:lla liuotettuna 1-methoxy-2-propanoliin. Esimerkiksi puisten teosten konservoinnista on sanottu, että ellei täyte ole puuta puulle, teoksen alkuperäisen pinnan ja täytön väliin tulisi laittaa eristykseksi kerros helposti poistettavaa liimaa, kuten eläinliimaa tai synteettistä hartsiliimaa (Williams 1998, 84). Levyn puutoskohdan alle asetettiin Melinex®-kalvo, jonka jälkeen puutoskohdalle applikoitiin fenolimikropallo-sahajauho-täytemassaa Plextol B 500 sideaineessa (kuva 38). Täytemassan annettiin kuivua, jonka jälkeen sen hieman epätasainen pinta hiottiin hiomapaperilla kuitulevyn tasolle. Maalipinnan puolelta täytemassan alue kitattiin ja restaurointimaalattiin samoja tekniikoita käyttäen kuin muutkin maalinpuutosalueet. Näistä kerrotaan lisää seuraavassa luvussa 6.4.



Kuva 38. Fenolimikropallo-sahajauho-täytemassa Plextol B 500 -sideaineessa kuitulevyn vaurio-alueelle.

Täytemassan alueelle suunniteltiin levyn taustapuolelle kiinnitettävää tukea. Sopiva kevyt tuki voisi olla esimerkiksi lämmöllä tai liuottimella aktivoitavalla liimakalvolla levyyden kiinnitettävä hieman paksumpi Hollytex-kuitukangas³⁵. Hieman täytemassan aluetta laajemmalle alueelle kiinnitettävä Hollytex-kuitukangas tukisi restauroitua aluetta, ja tekisi restauroinnista kestävämmän. Teoksen levyn 13 varsinainen kuitulevyn läpi menevä puutoskohta ei ollut kovin suuri, vaikka vaurioalue olikin levinnyt laajemmaksi. Restauroinnin taustapuolelle päätettiin toistaiseksi olla kiinnittämättä suunniteltua tukea, sillä sopivan tuen ja siihen käytettävän liiman testaaminen vaatisi enemmän tutkimuksia. Lisäksi läpi menevän puutosalueen katsottiin olevan sen verran pieni, että täytemassa saatiin hyvin kiinnitettyä vaurioalueelle, ja se tuntui tukevalta. Opinnäytetyön puitteissa vertailevaa tutkimustyötä mahdollisista täytemassan aluetta tukevista materiaaleista ei pystytty suorittamaan, mutta tätä voidaan tutkia myöhemmin teoksen kymmenen muun osan konservointia suoritettaessa.

³⁵ Esimerkiksi Hollytex 71g/m² tai 80g/m²

6.4 Maalinpuutosalueiden kittaus, teksturointi ja restaurointimaalaus

Maalipinnan puhdistuksen ja konsolidoinnin jälkeen maalinpuutosalueet täytettiin kittimassalla. Kittimassa tehtiin sekoittamalla BEVA® 371:tä, mikrokristallivahaa, kaoliinia ja kuivapigmentejä. Tarkemmin käytetystä kittausmassasta kerrotaan aikaisemmassa luvussa 5.4. Kittaus tehtiin kaikille niille alueille, joista maalikerrokset olivat irronneet kokonaan. Ruuvireikiä ei kitattu, ainoastaan reikien ympärillä olevat puutoskohdat. Kittä laitettiin vauriokohtiin lämpölusikan avulla, joka oli asetettu noin 80 celsiusasteen lämpötilaan (kuva 39).



Kuva 39. Maalinpuutoskohtien kittautusta BEVA® 371 -mikrokristallivahakitillä.

Maalinpuutosalueiden täytön jälkeen kittauksen teksturointia varten tehtiin kirkas silikonimuotti käyttämällä 2-komponentti-RTV-2-silikonikumia³⁶. Silikonimuotin tulee olla ohut, noin 0,5-1,0 mm paksu. Maalipinnan kohdalle, josta tekstuuri haluttiin jäljentää, siveltiin ohut kerros liitua. Liitu toimi eristyskerroksena maalipinnan ja silikonin välissä. Pisara silikonikumia kaadettiin liidulla eristettyyn kohtaan ja päälle asetettiin Melinex®-kalvo. Melinex®-kalvo helpottaa ohuen muotin käsittelyä, muun muassa sen irrottamista ja auttaa tuomaan kitkattoman pinnan lämpölusikalle teksturointia tehtäessä (Folkes & Reddington 2010, 159-160). Maalipinnasta otettiin muotti neljästä eri kohdasta: levyjen 10, 7 ja 4 pinnalta.

³⁶ ELASTOSIL® RT 601 A/B, Waker silicones.

Käytetty silikonimuottimassa vaatii 24 tunnin kuivumisajan. Tämän jälkeen muotti on käyttövalmis ja se voidaan irrottaa maalauksen pinnasta ja pyyhkiä liitujäämät pois. Silikonimuotti asetettiin teksturoitavan kittauksen päälle, minkä jälkeen muotin pintaa lämmitettiin tasaisesti lämpölusikalla (noin 80-100 °C) (kuva 40). Muotti voitiin nostaa käsitellyltä pinnalta heti, kun pinta ei enää tuntunut lämpimältä. Teksturoinnin jälkeen ylimääräinen kitti puhdistettiin ligroiniin kostutetun vanupuikon avulla.



Kuva 40. Kittauksen teksturointia silikonimuotin ja lämmön avulla.

Valmiiden teksturoitujen kittausten päälle tehtiin suoraan restaurointimaalaus käyttämällä kuivapigmenttejä ja 50-prosenttista Lascaux® Retouching Medium Mowilith 20 (AYAB) -pohjaista retusointiin tarkoitettua sideainetta³⁷. Restaurointimaalusta suositellaan tehtäväksi suoraan teksturoidun kitin päälle, koska välilakkaus voisi muuttaa teksturoitua pintaa, varsinkin jos pinnan struktuuri on hyvin pientä (Folkes & Reddington 2010, 162). Retusointisideaine on valmistettu 50-prosenttisesta Mowilith 20:stä laimentamalla se etanolilla 10-prosenttiseksi, ja lisäämällä siihen DPGME:ta (Dipropylene

³⁷ Retusoinnin sideaine: 50 ml Mowilith 20, 50 ml DPGME, 150 ml Etax A. Etax A:han laimennettua Mowilith 20:tä, johon on lisätty dipropyleeniglykolimonometyylietteriä (DPGME) hidastamaan haihtuvuutta.

Glycol Methyl Ether), jotta työstettävyys olisi parempi ja liuottimen haihtuvuus hitaampaa. Valmis 10-prosenttisen liuoksen käyttö sideaineena antoi vielä hiukan liian kiiltävän pinnan, joten liuos laimennettiin etanolilla vielä 5-prosenttiseksi. Näin restaurointiväri saatiin sopivan mattapintaiseksi (kuvat 41 ja 42).



Kuva 41. Vasen alakulma (levy 10) kitattuna.



Kuva 42. Vasen alakulma (levy 10) retusoituna.

7 Näyttely- ja säilytysratkaisuja

Opinnäytetyön puitteissa konservoitiin ainoastaan *Sähkö*-teoksen viisi levyä. Teoksen kymmenen muun levyn konservoinnissa ja restauroinnissa tullaan hyödyntämään samoja menetelmiä, joita tässä opinnäytetyössä on käytetty. Teoksen konservointi on tärkeää saattaa loppuun myös muiden levyjen osalta, koska teos on tarkoitus laittaa esille näyttelyyn. Teoksen säilymisen kannalta ovatkin olennaisia näyttely- ja säilytysratkaisut, joita pohditaan lyhyesti tässä luvussa.

7.1 Vaihtoehtoja ripustukseen

Teos on ollut yhden kerran esillä näyttelyssä. *Sähkö ja Lepo työn jälkeen* olivat esillä Meilahdessa 30.10.2002- 9.3.2003. Näyttelystä otetuista valokuvista nähdään, kuinka teoksen ripustus oli toteutettu. Teokset oli kiinnitetty ruuvein levyjen jokaisesta kulmasta. Ruuvien kannat oli maalattu vastaamaan teoksen värejä. Ruuvit oli laitettu alkuperäisiin ruuvinreikiin levyjen kulmiin, joten uusia reikiä ei tarvinnut tehdä. *Sähkö*-teosta tarkastellessa kuitenkin voidaan huomata ruuvien aiheuttaneen pientä kulumista, painaumia ja maalin irtoamista ruuvinreikien kohdissa. Teoksen kiinnittäminen ruuvein ei tästä syystä ole välttämättä paras vaihtoehto, mutta se on kaikista yksinkertaisinta. Jos teos kiinnitetään kuitenkin ruuvein, tulisi niiden olla mieluummin kupukantaruuveja, jolloin ruuvinkanta ei uppoa teokseen. Ruuvinkannan ja teoksen väliin on hyvä laittaa jokin suojaava materiaali. Yksi vaihtoehto voisi olla pieni silikonirengas (kuva 41).



Kuva 43. TemARTin grafiikanteoksille tarkoitetussa ripustustuotteessa (Art.nr.60600, R-hang) tulee mukana pienet kovat silikonirenkaat. Litteämpi näistä sopisi hyvin suojaksi ruuvinkannan ja maalipinnan väliin.

Näyttelyssä teosta ei tulisi kiinnittää suoraan seinäpintaan vaan mieluummin erillisiin seinäkkeihin (näyttelytilan seinään kiinnitetty kiinnityspinta). Seinäke ei saa olla vahingollista teoksen materiaalille. (Mattila & Kaukonen & Salmela 2005, 181.) Taideteoksille suositellaan näyttelyissä yleisesti korkeintaan 150 lx uv-valotonta valaistusta (Mattila et al. 2005, 211).

7.2 Teoksen säilytys ja käsittely

Orgaanisista materiaaleista valmistetuille taideteoksille suositellaan 50 % RH ja noin 20 °C tasaista säilytyslämpötilaa. Teoksen säilymiselle ovat myös olennaisia puhtaus ja pölyttömyys. Taideteokset on myös suojattava liialliselta valolta (Mattila et al. 2005, 102-103).

Teokselle on tehty Helsingin taidemuseossa jo aikaisemmin vanerista säilytyslaatikko, johon levyt on koottu päällekkäin. Laatikon sisäreunoilla on solumuovipehmusteet, jotka pitävät teoksen tiiviisti paikallaan. Säilytyslaatikko suojaa hyvin teoksia likaantumiselta ja säästää säilytystilaa. Säilytyslaatikko toimii tarvittaessa myös hyvänä kuljetuslaatikkona. Säilytyslaatikossa levyjen väleihin on laitettu kapalevyt. Kapalevyn ja maalipinnan välissä ei kuitenkaan ole mitään eristyskerrosta. Nämä samat kapalevyt toimivat myös levyjen tukina konservoinnin aikana ja levyjä siirreltäessä.

Säilytyslaatikon ongelmana *Sähkön* (ja teoksen *Lepo työn jälkeen*) olivat laatikon jopa liian ahtaaksi tekevät solumuovipehmusteet. Laatikon seinämiin kiinnitetyt pehmusteita jouduttiin purkamaan ennen kuin teoksen levyt saatiin sujuvasti nostettua pois laatikosta. Tulevaisuudessa osa solumuovipehmusteista voisi olla irtonaisia ja helposti siirrettäviä. Toisena säilytyslaatikon ongelmana oli, että teoksia laatikoistaan purettaessa huomattiin kapalevyjen tarttuneen joistain kohdista levyjen maalipintaan ja jotkut impastot olivat liistyneet ja vaurioituneet. Säilytyslaatikko tulisi säilyttää siten, että levyt ovat pystyasennossa, jotta levyt eivät painaisi toisiaan. Laatikon ollessa lappeellaan alimmaisiiin levyihin kohdistuu suuri rasitus päällimmäisistä levyistä, kun ylempien levyjen paino on alempien päällä. Toisaalta levyn ollessa pystyasennossa rasitus kohdistuu alareunaan ja saattaa aiheuttaa levyjen vääntymistä. Myös pystyasennossa levyjen tulisi olla kohtuullisen tiivistä tuettuina. Kapalevyn ja maalipinnan väliin olisi tarpeellista laittaa jokin eristyskerros (ja pehmustekerros) esimerkiksi Hollytex-kuitukangas maalipinnan päälle, ja Hollytex-kuitukankaan ja kapalevyn väliin vielä ohut polyesterivanu. Saattaisi olla myös hyvä idea vaihtaa kapalevyt joiksikin yksinkertaisimmiksi levyiksi; ei tiedetä miten polyuretaanivaahtoydin vanhetessaan vaikuttaa teokseen (Ukkonen 2016). Vaikka säilytyslaatikko onkin hyvin käytännöllinen, ei se välttämättä ole paras säilytystapa teokselle. Esimerkiksi parempi säilytystapa teoksen kuitulevyille olisi erillisillä hyllyillä vaakatasossa.

8 Lopuksi

Vuonna 1945 Tove Jansson sai tilauksen maalata kaksi teosta koristamaan Strömbergin sähkötehtaan ruokalan seiniä – *Lepo työn jälkeen* ja *Sähkö*. Nämä olivat ensimmäiset varsinaiset koristemaalaukset, jotka Jansson sai toteutettavakseen. 1960-luvulla teokset siirrettiin pois tehtaalta Helsingin taidemuseon kokoelmiin ja säilytystiloihin. *Lepo työn jälkeen* konservoitiin museon toimesta vuonna 2002, mutta *Sähkö*-teosta ei tuolloin ehditty konservoimaan. Teosten historia liittyy ne kuitenkin olennaisesti yhteen ja teokset

voidaan nähdä yhtenä teoskokonaisuutena – ne ovat jopa museon kokoelmissa merkitty yhdeksi teokseksi (Honkala 2016). Siksi oli tärkeää saada myös Tove Janssonin *Sähkön* konservointi alulle opinnäytetyön puitteissa. Molemmat teokset on tarkoitus saada tulevaisuudessa konservoituina museon näyttelyyn ja näin liittää ne aktiiviseksi osaksi museon kokoelmaa.

Opinnäytetyön aiheena oli dokumentoida *Sähkö* ja konservoida siitä kolmasosa. Dokumentointiin kuului teoksen taidehistoriallisen kontekstin selvitys ja teoksen vauriokartoitus. Teos on suurikokoinen (286 cm x 213 cm) ja se on maalattu viidelletoista kuitulevyllä. Opinnäytetyön käytännön osuuteen valittiin viisi vasemmanpuoleista levyä, koska koko teoksen konservointia ei olisi ehditty tehdä opinnäytetyölle varatussa ajassa. Teoksen säilymisen ja merkittävyyden kannalta on oleellista konservoida teoksen muutkin osat. Tästä syystä opinnäytetyön pääpaino oli löytää sopivat menetelmät koko teoksen konservoinnille ja restauroinnille. Teoksen konservoinnissa oli huomioitava teoksen materiaalit, mutta myös teoksen suuri koko. Suurikokoisen teoksen konservoinnissa aika saattaa osittain määritellä käytetyt menetelmät. Konservointimenetelmien tuli olla teoksen materiaaleille sopivia, mutta myös tarpeeksi nopeasti toteutettavissa.

Teokselle sopivien konservointimenetelmien pohtiminen ja käytännön konservointi oli mielenkiintoista ja siinä riitti haasteita. Teoksessa käytetyn kuitulevyn konservoinnista ei löydetty juurikaan sellaisia konservoinnin ennakkotapauksia, jotka olisivat olleet sovellettavissa *Sähkön* konservointia pohdittaessa. Opinnäytetyön aikana selvisi kuitenkin, että kuitulevyjä ja muita teollisesti valmistettuja puulevyjä käytetään nykyään paljon taideosten maalaus pohjina. Tulevaisuudessa teollisesti valmistettujen levy materiaalien konservointi tulee varmasti vastaan yhä suuremmissa määrin, jolloin tietoa tällaisten levy materiaalien konservoinnista saadaan tapaus tapaukselta enemmän. Jokainen konservoitu teos tuo osaltaan lisää tietoa ja mahdollistaa parempien konservointitoimenpiteiden valinnan. *Sähkö*-teoksen konservointimenetelmien valinnassa pidettiin tärkeänä niiden helppoa poistettavuutta tai uudelleentyöstettävyyttä. Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin myös tarkemmin kuitulevyä materiaalina ja sen historiaa.

Sähkö-teoksen konservoinnin ja restauroinnin päätöksenteon ja materiaalivalintojen tueksi tarvittiin paljon tausta- ja materiaalitutkimuksia. Opinnäytetyön aikana huomattiin myös historiallisen kontekstin selvittämisen tärkeys, koska se auttoi ymmärtämään taiteilijan materiaalivalintoihin vaikuttaneita tekijöitä. Historiallinen konteksti on toki hyvä tietää jo myös itse teoksen ja sen merkityksen ymmärtämisen takia. Taiteilijan ja teoksen

historiallinen tausta sekä materiaalitutkimukset oli kuitenkin rajattava tarkasti, koska käytännön konservoinnin laajuus ja haasteet rajoittivat tutkimuksiin käytettävää aikaa. Tehdyt tutkimukset tukivat kuitenkin hyvin valittuja menetelmiä *Sähkön* konservoinnille. Tutkimukset ja konservointi antavat myös teokselle lisäarvoa ja vahvistavat sen paikkaa tärkeänä osana Suomen monumentaalitaiteen historiaa ja Tove Janssonin taiteellista tuotantoa.

Teoksen konservoinnissa ja etenkin restauroinnissa oli otettava huomioon teoksen nykyinen sijainti ja sen merkitys taidemuseon kokoelmassa. Tehtaan ruokalassa teos on ollut oleellisena osana itse tehdasta ja tehdasympäristöä. Alkuperäisessä sijainnissaan teoksen merkityksen katsottiin pääasiassa olevan käytännöllinen: tehtaan työntekijöiden viihtyvyyden lisääminen työympäristössään. Taideteoksen liittämisen museokokoelmaan voidaan nähdä antavan teokselle erilaisen uuden merkityksen ja rakentavan sen merkityksen uudestaan. Se ei tietenkään poista vanhaa, vaan tuo siihen uusia tarkastelukulmia. *Sähkön* kohdalla museon kokoelmaan liitettynä sen tarina ja yhteys toiseen teokseen, *Lepo työn jälkeen*, tulevat yhä tärkeämmiksi. Museon kokoelmissa teoksen arvo on myös korkeampi kun se mielletään merkittävän taiteilijan tuotantoa täydentäväksi teokseksi. Teokselle annettu arvo voi osaltaan vaikuttaa etenkin siihen, kuinka pitkälle restaurointi viedään. Jos teos ajatellaan enemmänkin historiallisena dokumenttina, voisi ajatella, että kaikki teoksen alkuperäisessä sijainnissaan tulleet mekaaniset vauriot, päällemaalaukset ja likakerrostumat ovat dokumentteja tehdas- ja ruokalaympäristöstä, jolloin teoksen visuaalinen eheys ja esteettisyys olisivat toissijaista. Taidemuseon kokoelmissa teoksen merkitys voidaan mieltää enemmänkin osaksi taiteilijaa ja hänen taiteellista tuotantoa, jolloin teoksen merkitys saa taidemuseossa taideteoksen merkityksen. Taideteoksena teoksen visuaalinen esteettisyys ja ”eheys” saisi suuremman painoarvon, jolloin kokonaisvaltaisempi restaurointi voitaisiin sallia. *Sähkön* kohdalla pyrittiin löytämään tasapaino näiden kahden arvon välillä kuitenkin kallistuen hieman taideteoksen puolelle.

Koska *Sähkö* lasketaan yhdeksi teoskokonaisuudeksi *Lepo työn jälkeen* kanssa, oli myös oleellista verrata *Lepo työn jälkeen* -teoksen konservoitua ulkoasua etenkin restauroinnin tason päättämisessä. *Lepo työn jälkeen* konservointikertomuksesta käytiin läpi sille tehdyt toimenpiteet. *Sähkö*-teoksessa käytetyt konservointi ja restaurointi materiaalivalinnat tehtiin kuitenkin tätä opinnäytetyötä varten suoritettujen tutkimusten ja

testien perusteella ja näin ollen eivät vastaa *Lepo työn jälkeen* -teoksessa käytettyjä materiaaleja. Osaltaan *Sähkö*-teokselle tehtyjä tutkimuksia voidaan hyödyntää teokselle *Lepo työn jälkeen*. Etenkin historiaa, mutta myös materiaalitutkimuksia.

Kun teos saatiin konservoitavaksi, ennakko-oletuksena oli kuitulevyn aiheuttavan eniten haasteita konservointimenetelmien päätöksenteossa, koska kuitulevy materiaalina ei ollut ennestään tuttu. *Sähkö*-teoksen konservoinnissa suurimmat ongelmat eivät kuitenkaan lopulta liittyneet maalaus pohjina käytettyihin kuitulevyihin, vaan maalipintaan, joka reagoi yllättävästi erilaisiin puhdistusmenetelmiin. Maalauksen pinnassa oleva epätasainen lika ja ruokatahrat, päällemaalaukset ja irronnut maalipinta rikkoivat teoksen yhtenäistä ja tasapainoista ilmettä. Siksi oli kuitenkin tärkeää selvittää maalipinnalle parhaiten soveltuva puhdistusmenetelmä. Sopivan menetelmän löytäminen oli haastavaa. Kuivapuhdistuksella ei ollut minkäänlaista vaikutusta likaan ja teoksen maalipinnan herkkyys erilaisille liuottimille oli vaihtelevaa. Joillain alueilla maalipinta tuntui kestävän paljon paremmin esimerkiksi vedellä kostuttamista tai asetonia, kun taas toisilla alueilla – erityisesti ylimmissä levyssä – maalipinta reagoi pehmenemällä ja liukenemalla (esimerkiksi etanoliin). Lopulta päädyttiin puhdistamaan teoksen pinta aktivoimalla pintalikkaa vesihöyryn avulla ja irrottamalla aktivoitu lika pehmeällä hammasharjalla ja Alron-sienellä. Teoksen maalinpuutoskohtien reunat konsolidoitiin sampiliimalla ja puutosalueet kitattiin BEVA® 371 -mikrokristallivahakitillä. Tämän opinnäytetyön puitteissa ainoastaan kitatut alueet restaurointimaalattiin kuivapigmenteillä Mowilith 20-sideaineessa.

Tämä opinnäytetyö toimii hyvin referenssinä teoksen loppuosan konservoinnille. Tämän opinnäytetyön konservointi- ja restaurointimenetelmillä loppujen kymmenen levyn konservointi olisi mahdollista toteuttaa noin 600 työtunnissa eli esimerkiksi kahden konservaattorin voimin noin kahdessa kuukaudessa.

Lähteet

Ahola, Suvi 2012. Jansson, Tove (1914-2001). URN:NBN:fi-fe20051410 ISSN 1799-4349 Kansallisbiografia-verkkójulkaisu, Suomalaisen kirjallisuuden seura Luettavissa <<http://www.kansallisbiografia.fi/kb/artikkeli/1395/>> (1.8.2016)

Broadstreet, Nina 2012. Caritas-aiheisen paneelimaalauksen tutkimus ja konservointi. Opinnäytetyö. Vantaa: Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Burnstock, Aviva & Jan van Berg, Klaas & de Groot, Suzan & Wijnberg, Louise. 2007. An Investigation of Water-Sensitive Oil Paints in Twentieth-Century Paintings. Learner, Thomas J. S. & Smithen, Patricia & Krueger, Jay W. & Schilling Michael (Edit.) Modern Paints Uncovered. Los Angeles :The Getty Conservation Institute. 177-188.

Certified Natural FibreBoard (NFB) 2016. Natural Fibre Board. <<http://www.naturalfiberboard.eu/about-nfb>> (luettu 4.3.2016)

Cove, Sara 2010. Retouching With a PVA Resin Medium. Ellison, Rebecca & Smithen, Patricia & Turnbull, Rachel (Edit.) Mixing and Matching: Approaches to Retouching Paintings. London: Archetype Publications Ltd. 74-87.

Crook, Jo & Learner, Tom 2000. The Impact of Modern Paints. London: Tate Gallery.

Dictionary.com 2016. "ligroin," in Collins English Dictionary - Complete & Unabridged 10th Edition. HarperCollins Publishers. <<http://www.dictionary.com/browse/ligroin>> (Luettu 24.3.2016).

Doerner, Max 1984 (1934). The Materials of The Artist. And Their Use in Painting. With notes on the techniques of the old masters. San Diego/New York: Harcourt

Doerner, Max 1944 (1934). Maaliaineet ja niiden käyttö taidemaalauksessa. Suom. Talvitie, Oiva 1948. Helsinki: Tammi.

Folkes, Simon & Reddington, Sophie 2010. Texturing Fills Using a Silicone Mould. Ellison, Rebecca & Smithen, Patricia & Turnbull, Rachel (Edit.) Mixing and Matching: Approaches to Retouching Paintings. London: Archetype Publications Ltd. 159-162.

Heikinheimo, Olli 1964. Mekaaninen puuteollisuus 2. Joensuu: Pohjois-Karjalan Kirjapaino Oy.

Hill Stoner, Joyce & Rushfield, Rebecca (edit.) 2012. Conservation of Easel Paintings. Abingdon: Routledge.

Hoadley, R. Bruce 1998. Chemical and Physical Properties of Wood. Kathleen Dardes & Andrea Rothe (toim.): The Structural Conservation of Panel Paintings. Los Angeles: The Getty Conservation Institute. 2-20.

Hoffman, Kai 1989. Sähkötekniikan taitaja Strömberg 1889-1989. Vaasa: Vaasa Oy

Karjalainen, Tuula 2013. Tove Jansson: Tee työtä ja rakasta. Helsinki: Tammi.

Koneczny, Peter 2010. Properties of Pigments and Retouching Media and Their Use. Ellison, Rebecca & Smithen, Patricia & Turnbull, Rachel (Edit.) Mixing and Matching: Approaches to Retouching Paintings. London: Archetype Publications Ltd. 66-73.

Koponen, Hannu 2002. Puulevyteollisuus 4: Puulevytuotanto. Helsinki: Edita.

Learner, Thomas J. S. 2004. Research in Conservation: Analysis of Modern Paints. Los Angeles California: Getty Publications

Mattila, Mirva & Kaukonen, Marianna & Salmela, Ulla 2005. Opas paikallismuseon hoitoon. Helsinki: Museovirasto.

Mayer, Ralph 1991. The Artist's Handbook of Materials and Techniques. New York: Penguin Books USA Inc.

Mecklenburg Marion F., Charola A. Elena & Koestler, Robert J. 2013. New Insights into the Cleaning of Paintings. Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute. Smithsonian Contributions to Museum Conservation. 3, 7. <<http://opensi.si.edu/index.php/smithsonian/catalog/book/28>> (12.2.2016).

OVA-ohje: Liuotinbenssiini 2015. Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet -turvallisuusohjeet (OVA-ohjeet). <<https://www.ttl.fi/ova/liuotinb.html>> (luettu 20.4.2016)

Puukuitulevy 2016. Puuinfo. <<http://www.puuinfo.fi/node/1648>> (luettu 26.2.2016)

Rajala, Minna 2008. Puutuotteet ilmastonmuutosta lieventämässä. Leijonalevy. 4. vuosikerta, 7. Luettavissa <http://www.kuitulevy.fi/files/download/leijonalevy2_108.pdf> (luettu 7.3.2016)

Rajala, Minna 2008. NFB – Enemmän kuin kuitulevy. Leijonalevy. 3. vuosikerta, 13. Luettavissa <http://www.kuitulevy.fi/files/download/kuitulevy_2007.pdf> (luettu 7.3.2016)

Schellmann, Nanke C. 2007. Animal Glues: A Review of Their Key Properties Relevant to Conservation. *Reviews in Conservation* 8/2007, 55-66.

Schniewind, Arno P. 1998. Consolidation of Wooden Panels. Teoksessa Kathleen Dardes & Andrea Rothe (toim.). *The Structural Conservation of Panel Paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum 24–28 April 1995. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 87-107.*

Stuart, Barbara 2007. *Analytical Techniques in Materials Conservation*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Stuart, Croll 2007. Overview of Developments in the Paint Industry since 1930. Learner, Thomas J. S. & Smithen, Patricia & Krueger, Jay W. & Schilling Michael (Edit.) *Modern Paints Uncovered*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute. 17-29.

Tuominen, Leena-Maija 2005. Oy Strömberg AB. Pitäjänmäki muistelee. <http://www.helsinki.fi/kansalaismuisti/pitajanmaki/elinkeino/strombergin_tehdas.html> [päivitetty 13.5.2014] (luettu 16.12.2016)

Unger, A. & Schniewind, A. P. & Unger, W. 2001. *Conservation of Wooden Artifacts: A handbook*. Berlin: Springer.

Valta, Reijo 1997. Amerikkalaista kuitulevyteollisuutta Suomessa. The Insulite Co. of Finland Oy:n sijoittuminen Suomeen ja toiminta 1930-1941. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy.

Westin, Boel 2008 (2007). Tove Jansson – Sanat, kuvat ja elämä. Suom. Jaana Nikula. Helsinki Juva: Schildts

Westin, Boel & Svensson, Helen (toim.) 2014. Kirjeitä Tove Janssonilta. Suom. Jaana Nikula & Tuula Kojo. Helsinki Juva: Schildts

Wikipedia 2016. Barium Sulfate. <https://en.wikipedia.org/wiki/Barium_sulfate> (luettu: 4.2.2016).

Williams, Donald C. 1998. A Survey of Adhesives for Wood Conservation. Teoksessa Kathleen Dardes & Andrea Rothe (toim.). The Structural Conservation of Panel Paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum 24– 28 April 1995. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 79-86.

Julkaisemattomat lähteet:

Hackzell, Krista 2016. Konservoinnin laboratorioassistentti, materiaalikemisti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Keskustelu 4.2.2016.

Helsingin taidemuseo 2016. Lepo työn jälkeen ja Sähkö konservointiraportti museon tietokannasta. Tarkasteltu 24.2.2016.

Honkala, Tuija 2016. Kuva-arkiston hoitaja. Helsingin taidemuseo. Sähköposti: 3.3.2016.

Knuutinen, Ulla 1996. Paperin säilytyksen kemia -koulutuspäivät 17.-18.4.1996. Mikkeli

Knuutinen, Ulla & Perkiömäki, Kirsi 19.9.2014. Analyttiset tutkimusmenetelmät: kurssi-materiaali. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Maalaustaiteen konservoinnin koulutusohjelma.

Ruuben, Tannar 2008. Puhdistuksen perustietoa. Puhdistuskurssin luentomateriaali. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Maalaustaiteen konservoinnin koulutusohjelma.

Räsänen, Anne 2016. Interiöörikonservoinnin lehtori. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Keskustelu: 10.2.2016.

Seppälä, Mika 2014. Valokuvauksen yliopettaja. Valokuvaus 2 kurssiaineisto. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Maalaustaiteen konservoinnin koulutusohjelma.

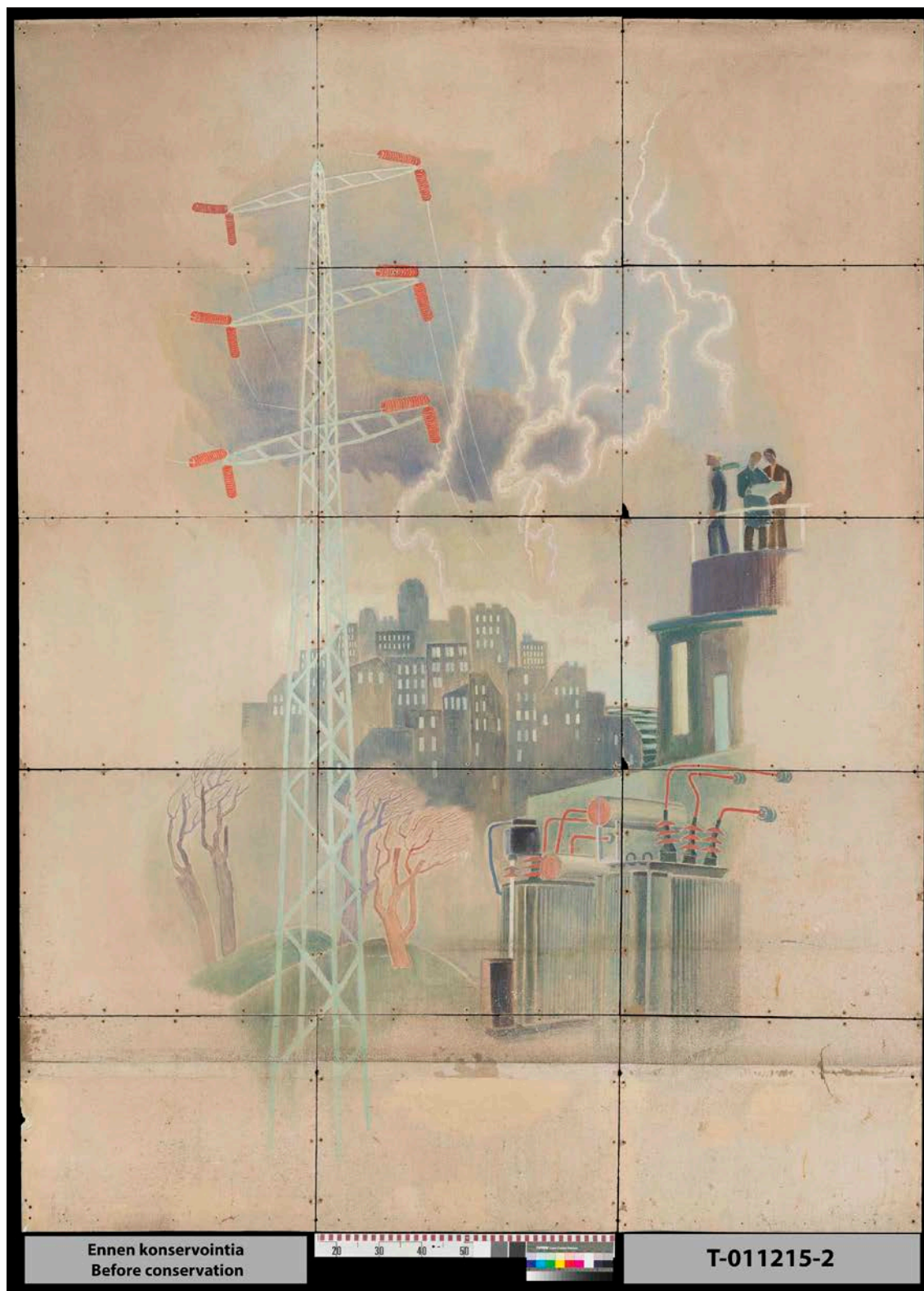
Seymour, Kate 2014. Luentomuistiinpanot. Fillers: adaptations on traditional and commercial products: Stichting Restaurarier Atelier Limburg (SRAL): Maastricht.

Ukkonen, Päivi 2015. Luentomateriaali paperikonservoinnin kurssilta. Metropolia ammattikorkeakoulu. Maalaustaiteen konservoinnin koulutusohjelma.

Ukkonen, Päivi 2016. Paperikonservoinnin lehtori. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Keskustelu: 10.3.2016.

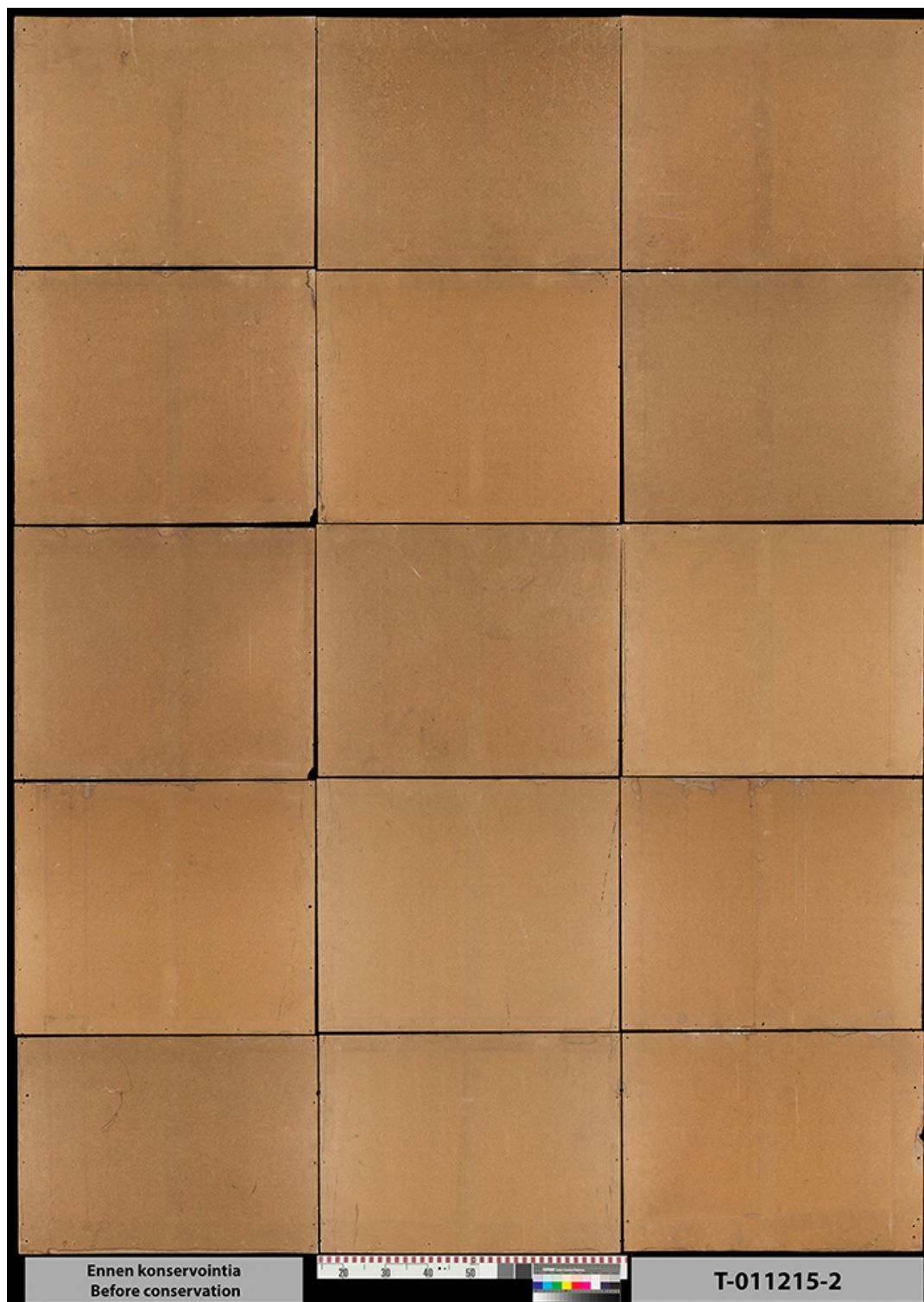
Sähkö, koko teos edestä ennen konservointia

Erikseen kuvatut levyt yhdistettynä yhdeksi kuvaksi kuvankäsittelyohjelmalla



Sähkö, koko teos takaa ennen konservointia

Erikseen kuvatut levyt yhdistettynä yhdeksi kuvaksi kuvankäsittelyohjelmalla.



Sähkö, UV-fluoresenssivalokuva

Erikseen kuvatut levyt yhdistettynä yhdeksi kuvaksi kuvankäsittelyohjelmalla.

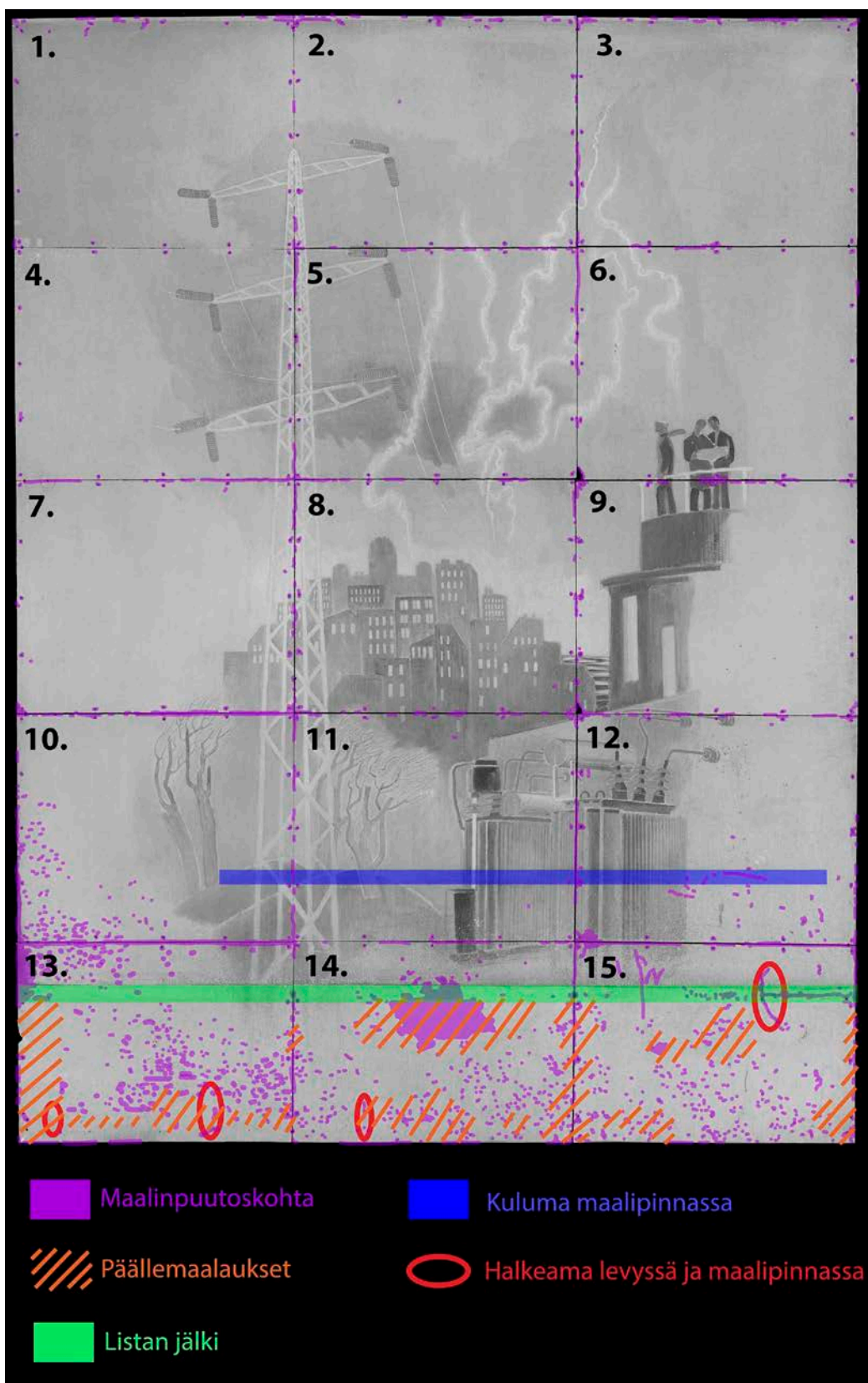


Sähkö, IR-reflektiovalokuva

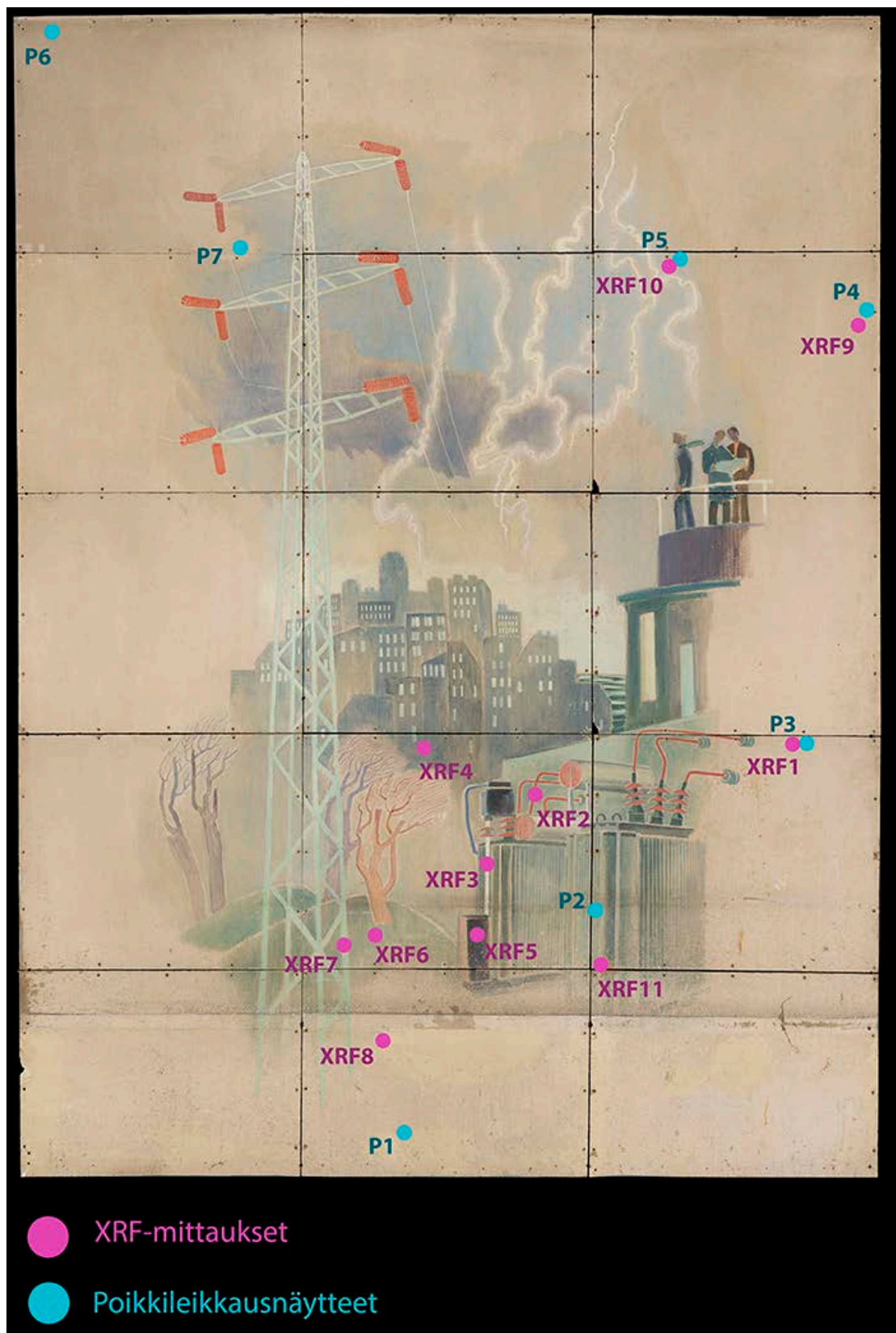
Erikseen kuvatut levyt yhdistettynä yhdeksi kuvaksi kuvankäsittelyohjelmalla.



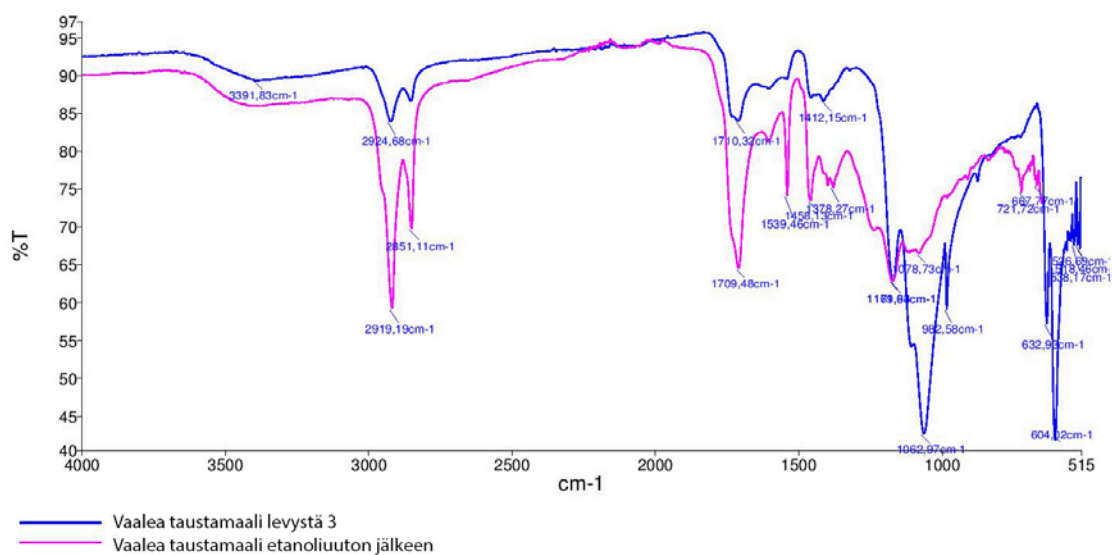
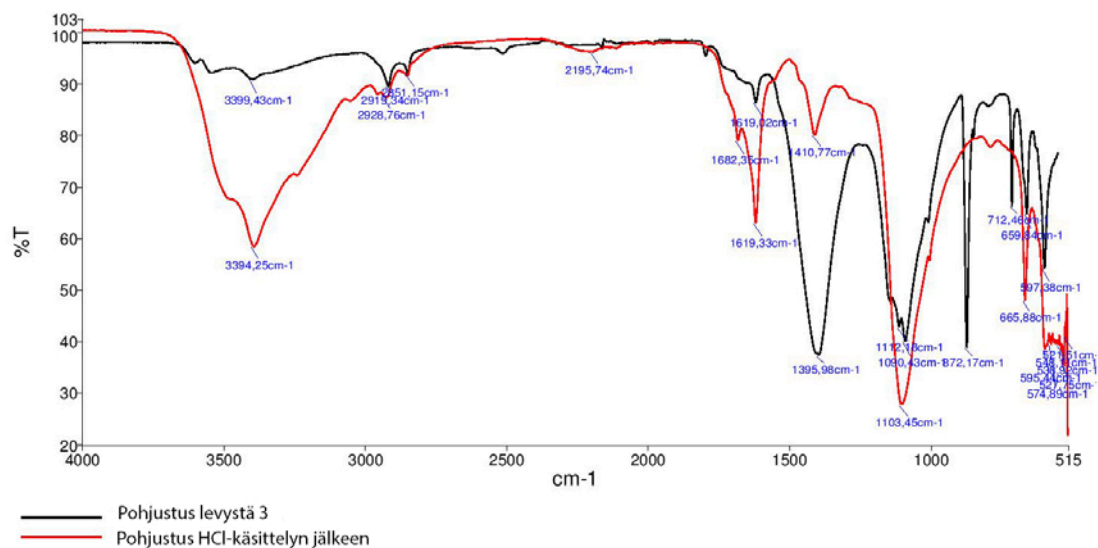
Vauriokartoituskuva ja levyjen numerointi

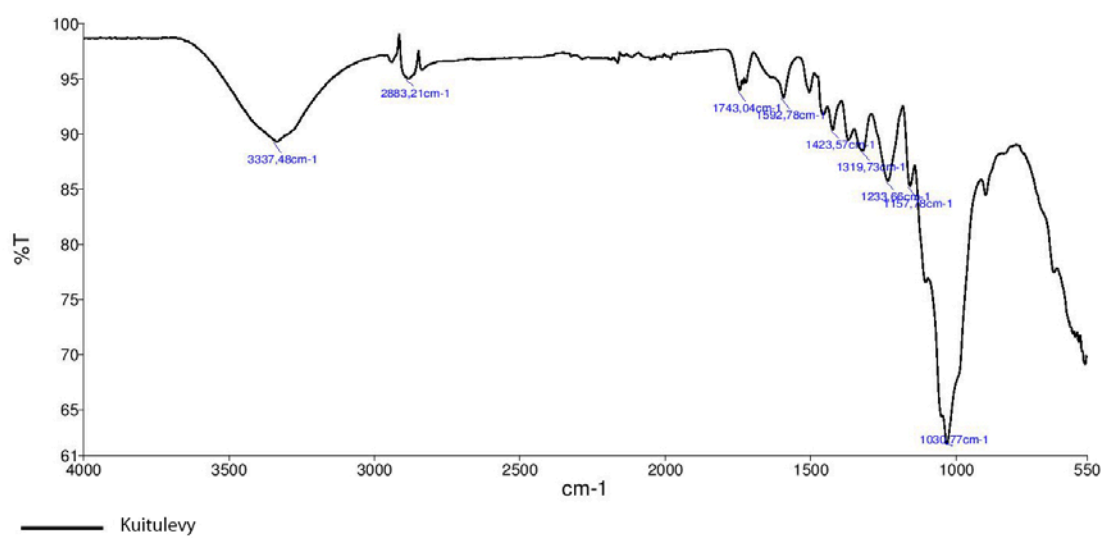
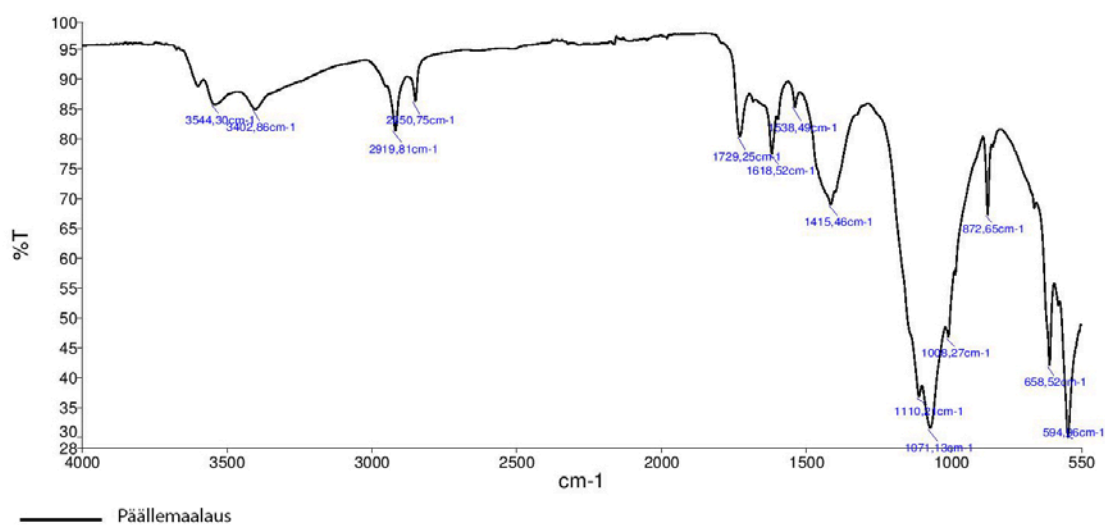


Näytteidenottoaikat



FTIR-spektrit

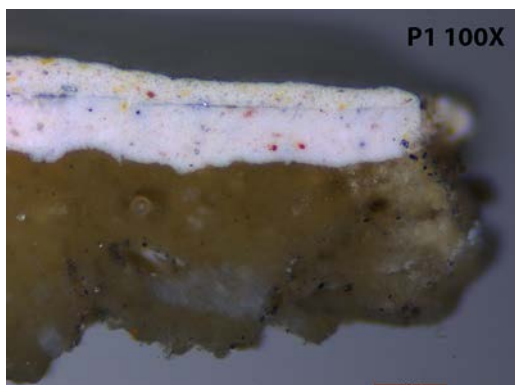




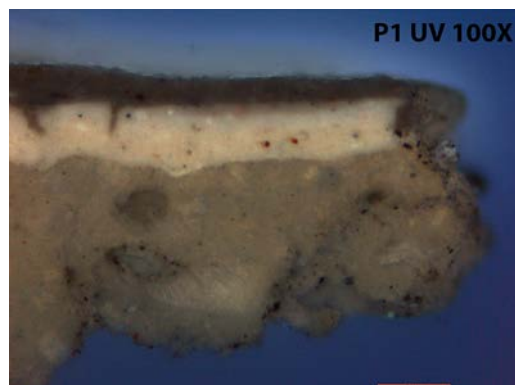
XRF-mittausten tulokset

Alkuaine	Näyte 1	Näyte 2	Näyte 3	Näyte 4	Näyte 5	Näyte 6	Näyte 7	Näyte 8	Näyte 9	Näyte 10	Näyte 11	Näyte 12
P	4272		2670	4178	3700	5884	2647	3484	4265	8030		4731
S	236933	49201	38471	87276	90164	161466	57104	90431	199753	94875	13883	190582
Cl	14690	30365	15527	17616	23476	17283	16260	8273	17881	15224	211728	50413
K		10029										31675
Ca	13952	91300	8548	11888	29225	18185	21744	164618	11558	10858	252995	266156
Ti	148811	44553	50925	110636	75907	139449	23195	216654	139789	115740		42748
Cr						12459						
Mn	3452	1256	1716	2905	6398	3593	530	1228	2959	2635		
Fe	1906	2459	2367	3281	18553	2810	1981	11882	2277	1709	3056	47791
Co		422	204	6176			266			519		
Zn	164289	391308	491035	174686	249663	204389	513317	57586	143379	186625	37779	30401
As								445				
Se	3353				235							
Sr	4100	4176	4650	3649	4132	4681	3149	652	3317	3737		
Cd		4426			698							
Sh	566									521	3245	
Ba	45485	65742	70330	40549	53262	46418	63344	6280	35433	42564		
W	576		1318			496						
Hg												
Pb	340	2340	1440	462	3954	816	8496	1178	345	509	1060	
Ag											4090	1440
Si	6887		6001	12144	45719	7618	5984	26329	7306	9641		21939
Al	9180			73028	29260	16728		13315	12105	24624	120577	
Mg				54816					59383	96596		
V	42252	13738	16300	29757	26658	38926	8690	14171	35102	30625		9715
Ta			711		431		827					

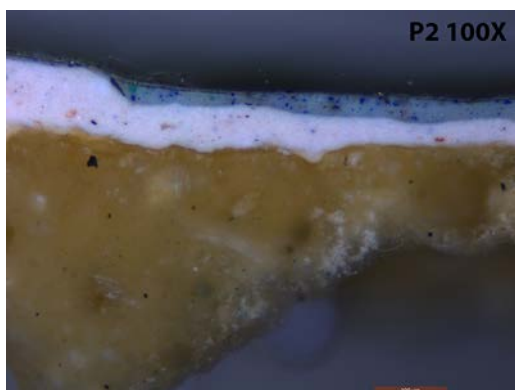
Poikkileikkausnäytteet



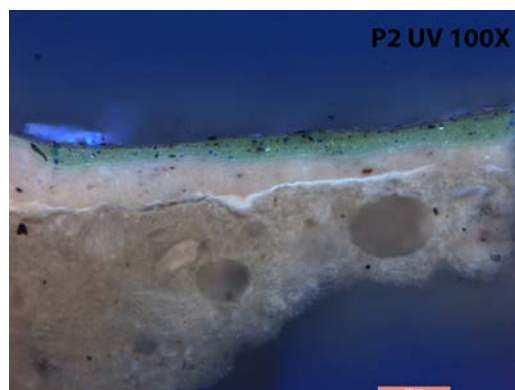
P1 Päivänvalo 100X



P1 UV-valo 100X



P2 Päivänvalo 100X



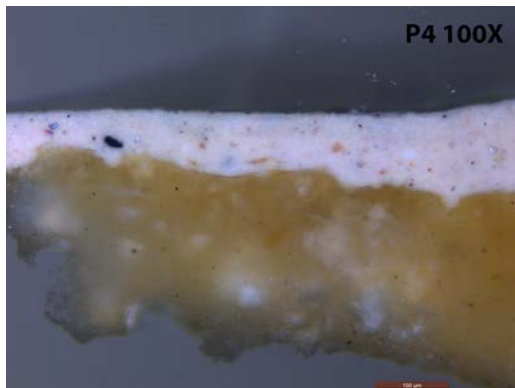
P2 UV-valo 100X



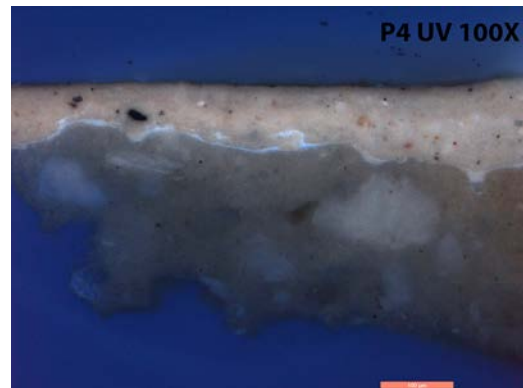
P3 Päivänvalo 100X



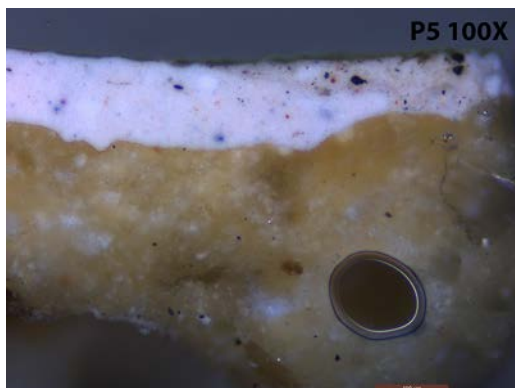
P3 UV-valo 100X



P4 Päivänvalo 100X



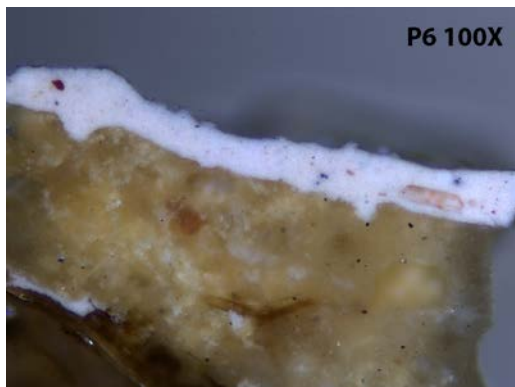
P4 UV-valo 100X



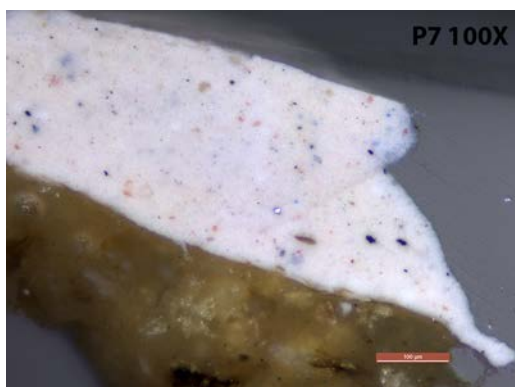
P5 Päivänvalo 100X



P5 UV-valo 100X

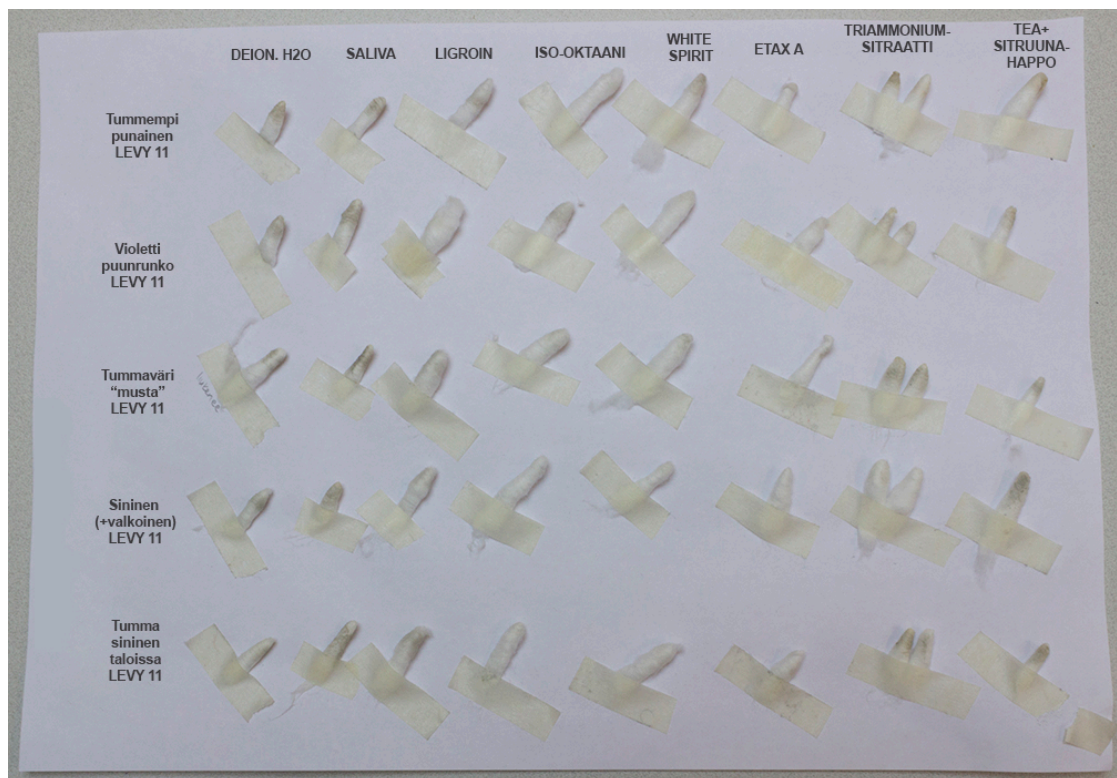
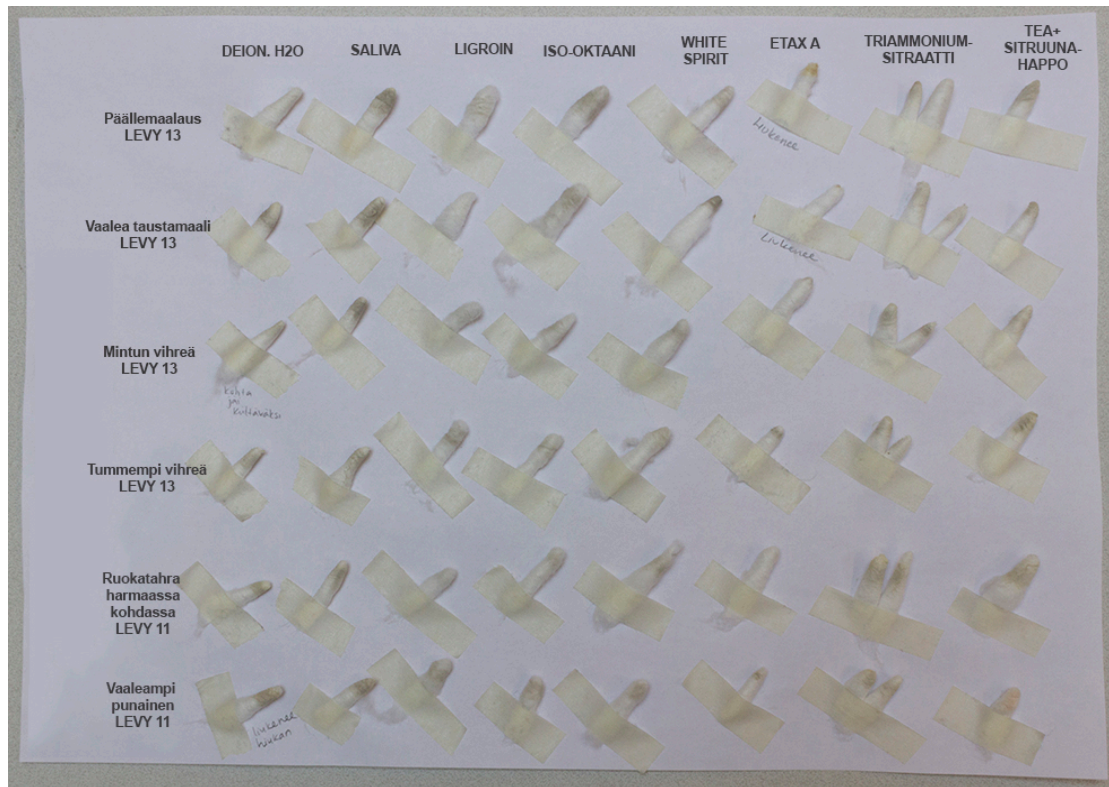


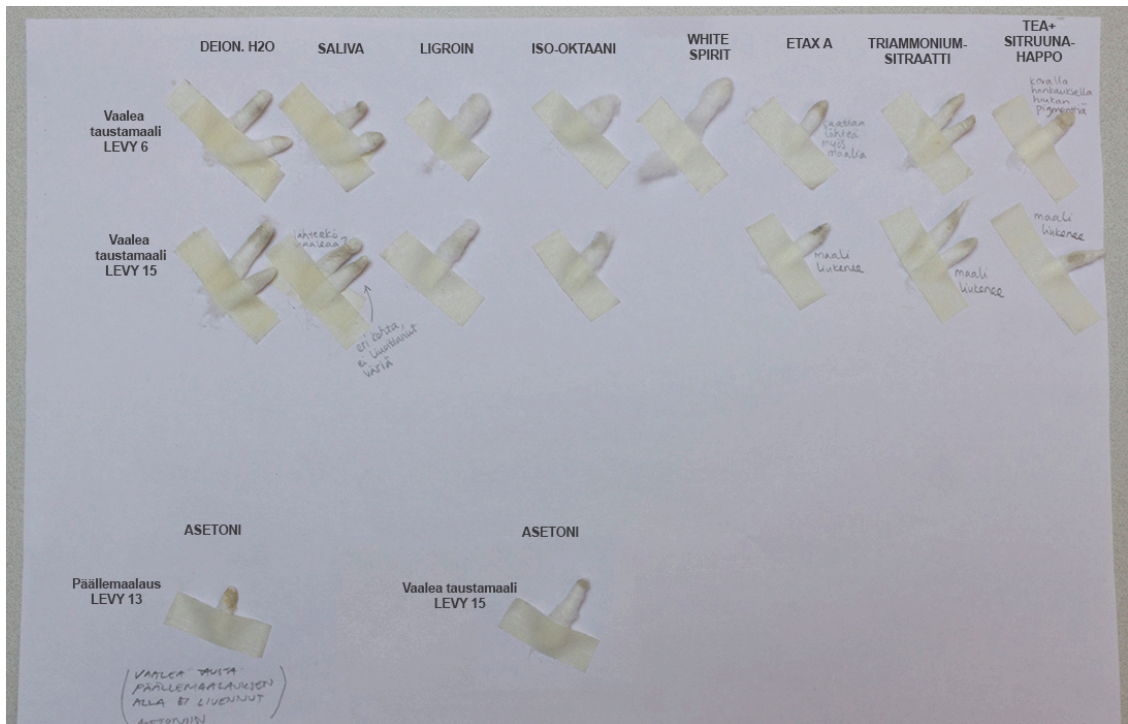
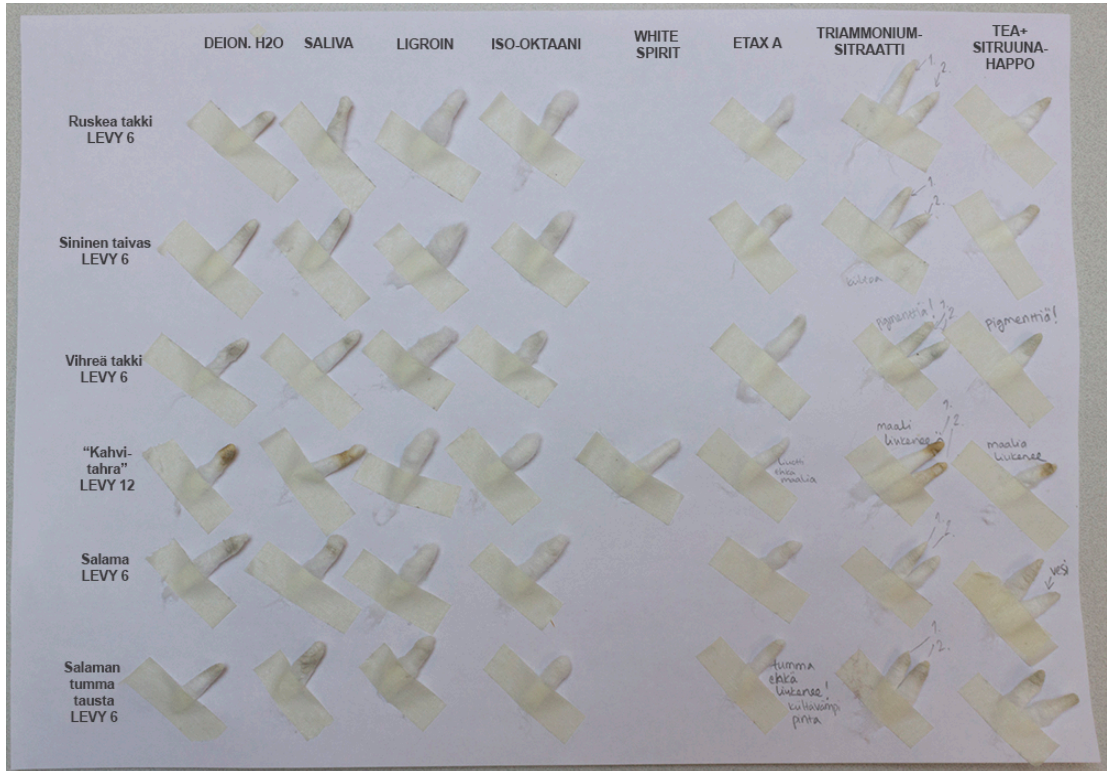
P6 Päivänvalo 100X



P7 Päivänvalo 100X

Liukoisuustestien tulokset





Lista Tove Janssonin maalaamista monumentaaliteoksista

1941 Tullinpuomiravintolan hissinoviin suuret lasimaalaukset

1944 Apollonkadun tyttökouluun lasimaalaukset

1945 Seinämaalaukset Lepo työn jälkeen ja Sähkö Strömbergin tehtaan työntekijöiden ruokalaan

1947 Kaksi seinämaalausta Juhlat maalla ja Juhlat kaupungissa Ravintola Kaupunginkellarin Helsingin kaupungintalolle (al fresco -tekniikalla)

1949 Kaksi seinämaalausta Kotka Federations Stevedoring –satamayhdistyksen yksityiseen lastentarhaan (al secco -tekniikalla)

1952 Meriaiheinen seinämaalaus Kotkan ammattikoulun ruokalaan (al secco?) ja Haminan Seurahuoneelle kaksi suurta seinämaalausta Maalaus, joka liittyy Haminan historiaan ja Tarina merenpohjasta (öljyvärimaalauksia kankaalle)

1953 Karjaan Kiilan kansakouluun seinämaalaus Lintu sininen (al secco), Domus Academican opiskelija-asuntolaan kahdeksan pienikokoista seinämaalausta (öljymaalauksia suoraan seinään) ja Teuvan kirkkoon alttaritaulu Viisaat ja tyhmät neitsyet tai Kymmenen neitsyttä (al secco)

1954 Helsingin Pohjoismaisen Yhdyspankin pääkonttorin ruokasaliin seinämaalaukset

(1955 Osallistuminen monumentaaliteosnäyttelyyn Kaupunginkellarin freskojen detaljipiirroksilla)

1956 Helsingin Auroran lastensairaalan seinämaalaukset (al secco- ja öljyvärimaalauksia)

(1974 Kaupungin kellarin freskot siirretään Helsingin ruotsinkieliseen työväenopistoon)

1984 Muumi-aiheiset maalaukset Poriin päiväkotit Taikurin hattuun

Tekniikan museon kuva-arkistosta saadut kuvat



A. Tekniikan museon kuva-arkisto. TMKA3_2791 Strömbergin kokoelma. 08.1946 /
kuvaaja ei tiedossa.



B. Tekniikan museon kuva-arkisto. TMKA3_5990a Strömbergin kokoelma. 1953 /
P.O. Jansson.



C. Tekniikan museon kuva-arkisto. TMKA3_8068 Strömbergin kokoelma. 26.3.1956 / West.

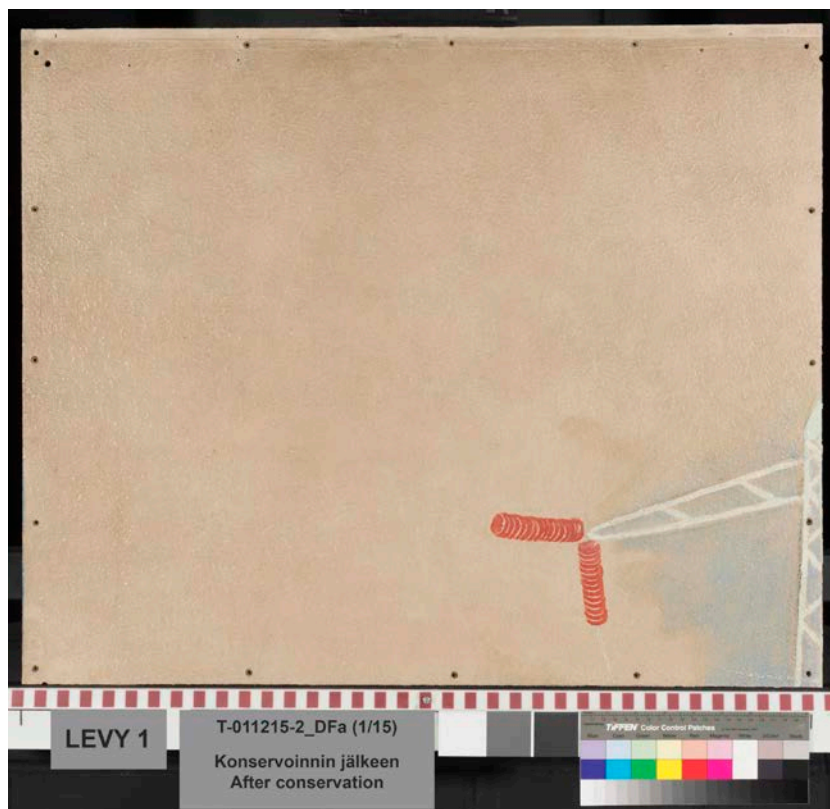
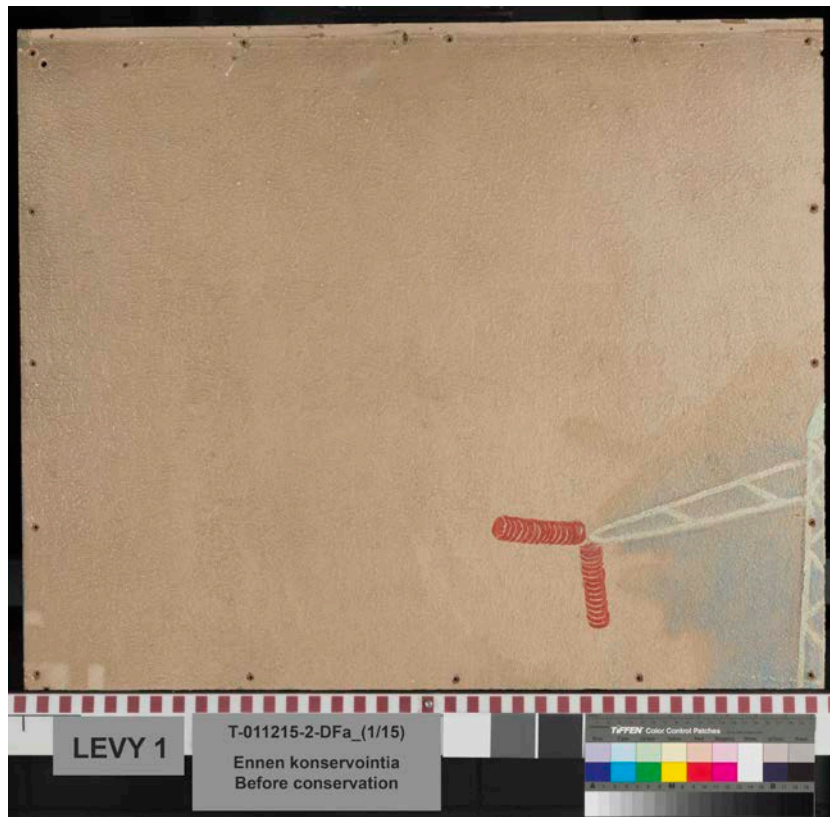


D. Tekniikan museon kuva-arkisto. TMKA3_2790 Strömbergin kokoelma. 08.1946 / kuvaaja ei tiedossa.



E. Tekniikan museon kuva-arkisto TMKA3_6180a Strömbergin kokoelma. 1953 / P.O. Jansson.

Opinnäytetyönä konservoidut levyt 1, 4, 7, 10 ja 13 teoksesta *Sähkö* (T-011215-2) ennen ja jälkeen konservoinnin. Levy 13 myös takaa ennen ja jälkeen konservoinnin.









LEVY 10

T-011215-2-DFa_(10/15)

Ennen konservointia
Before conservation



LEVY 10

T-011215-2_DFa (10/15)

Konservoinnin jälkeen
After conservation



