



Kaisa Lepistö

Suurikokoisen paperipohjaisen maalauksen vauriokartoitus ja konservointisuunnitelma

Juho Rissasen Bretagne-Madonna

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Konservaattori (AMK)

Konservoinnin tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

22.4.2022

Tiivistelmä

Tekijä(t):	Kaisa Lepistö
Otsikko:	Suurikokoisen paperipohjaisen maalauksen vauriokartoitus ja konservointisuunnitelma. Juho Rissanen Bretagne-Madonna.
Sivumäärä:	44 sivua + 3 liitettä
Aika:	22.4.2022
Tutkinto:	Konservaattori (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Konservoinnin tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto:	Paperikonservointi
Ohjaaja(t):	Lehtori Tannar Ruuben, Lehtori Päivi Ukkonen

Opinnäytetyön aihe oli Juho Rissanen maalaus Bretagne-Madonna. Amos Rexin kokoelmaan kuuluva maalaus on vuodelta 1925. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä maalauksesta vauriokartoitus ja muodostaa sen perusteella konservointisuunnitelma. Aihetta lähestyttiin soveltamalla Barbara Appelbaumin kirjassaan "Conservation Treatment Methodology" (2010) esittelemän kahdeksanportaisen päätöksentekoprosessin kuutta ensimmäistä askelta. Appelbaumin päätöksentekoprosessi valittiin ohjaamaan ja tukemaan konservointisuunnitelman muodostamista.

Bretagne-Madonna on suurikokoinen, paperipohjainen maalaus, joka on taustattu kankaalle. Kankaan ja paperin erilaisesta kosteuskäyttäytymisestä syntyvä jännite on aiheuttanut paperiin voimakasta deformaatiota. Paperin ja kankaan välinen jännite on todennäköisesti myös aiheuttanut paperiin halkeamia, joita on myöhemmin yritetty paikata siinä kuitenkaan onnistumatta. Paperin reunoissa on lukuisia repeämiä ja reikiä. Jotta voitiin määrittää, minkälaisia konservointitoimenpiteitä maalaukselle voidaan tehdä, tehtiin materiaalitutkimusta.

Materiaalianalyseilla vahvistui, että maalaus on guassia. Maalauksen paperi on lumppupaperia, ja taustakangas puuvillaa. Paperi on liimattu kankaalle todennäköisesti vehnäliisterillä. Selvisi myös, että paperi on hyvin hapan. Liukoisuustestissä selvisi, että väripinta sietää hieman vettä. Näiden tulosten perusteella voitiin vertailla erilaisten konservointitoimenpiteiden soveltuvuutta maalaukselle. Näihin konservointitoimenpiteisiin lukeutuvat kuivapuhdistus, värinkiinnitys, taustakankaan irrotus, paperin pesu ja taustaus.

Opinnäytetyössä testattiin myös erilaisia liima-aineita guassimaalauksen värinkiinnitykseen ja inlay-tekniikan soveltuvuutta suurikokoiselle paperipohjaiselle teokselle.

Avainsanat:	Paperipohjainen taide, guassimaalaus, kankaalle taustattu paperi, inlay, värinkiinnitys, konservointi, paperikonservointi, Juho Rissanen
-------------	--

Abstract

Author(s):	Kaisa Lepistö
Title:	Condition Report and Conservation Treatment Plan of a Large Format Painting on Paper. Bretagne-Madonna by Juho Rissanen.
Number of Pages:	44 pages + 3 appendices
Date:	22 April 2022
Degree:	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme:	Degree Programme in Conservation
Specialisation option:	Paper Conservation
Instructor(s):	Tannar Ruuben, Senior Lecturer Päivi Ukkonen, Senior Lecturer

The subject of this thesis was a painting by Juho Rissanen. Bretagne-Madonna from 1925 is a part of the Amos Rex art collection. The aim of the thesis was to make a condition report of the painting and use that as a basis for a conservation treatment plan. The topic was approached by applying the first six steps of Barbara Appelbaum's Conservation Treatment Methodology (2010). Appelbaum's methodology was chosen to guide and support the forming of conservation treatment plan.

Bretagne-Madonna is a large painting on paper, and it is glued to a canvas support. Due to different reactions to humidity, the paper and the canvas have formed unwanted tension between each other. These tensions have caused the paper to deform, and also most likely caused the paper to split in two places. Some conservation treatment had been applied to the splits, but to no avail. There are a lot of tears and holes on the paper's edges. To be able to determine what conservation treatments would be suitable for the painting, material studies were done.

Material studies confirmed that the painting was gouache. The paper is rag paper, and the canvas is cotton. The glue between them is most likely wheat starch. It was also discovered that the paper is very acidic. A solubility test revealed that the paint layer could stand some treatments with water. Based on these results it was possible to compare different conservation treatments' applicability to the painting. These conservation treatments include surface cleaning, paint consolidation, removing of the canvas support, washing of the paper and re-backing.

As part of the thesis, different kinds of adhesives were tested for consolidating gouache paints, and inlay-technique was tested for application on a large format artwork.

Keywords: Art on paper, large painting on paper, gouache painting, paper on canvas support, inlay, paint consolidation, conservation, paper conservation, Juho Rissanen

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Teoksen ulkoasun kuvailu ja vauriokartoitus	1
3	Teoksen historian selvitys	7
3.1	Taidemaalari Juho Rissanen	7
3.2	Liikemies Amos Anderson	8
3.2.1	Yhdistys Föreningen Konstsamfundet	8
3.2.2	Kesäkartano Söderlångvik	9
3.3	Miten teos tullut kokoelmaan	9
3.4	Aiemmat konservoinnit	10
4	Teoksen tavoitetilan määrittely ja materiaalianalyysit	10
4.1	Materiaaleista ja menetelmistä	11
4.2	Materiaalianalyysit	13
5	Realistiset tavoitteet konservoinnille	21
5.1	Kuivapuhdistus	21
5.2	Värinkiinnitys ja sen testaaminen	22
5.3	Pesumenetelmät	26
5.4	Taustaus ja inlay-tekniikan testaaminen	28
6	Konservointitoimenpiteiden ja käytettävien materiaalien valinta	36
7	Yhteenveto	38
	Lähteet	40
	Liitteet	45
	Liite 1: FTIR-spektrit	45
	Liite 2: XRF-mittaustulokset	50
	Liite 3: Kuvia Bretagne-Madonnasta sivuvalossa	51

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on muodostaa suurikokoiselle, paperipohjaiselle maalaukselle sopiva konservointisuunnitelma teoksen vaurioihin ja materiaaleihin perustuen. Kyseinen maalaus on Amos Rexin kokoelmiin kuuluva, taidemaalari Juho Rissasen vuonna 1925 maalaama Bretagne-Madonna. Maalaus edustaa Art Deco -tyylisuuntaa.

Tämä opinnäytetyö mukailee, mutta ei noudata orjallisesti, Barbara Appelbaumin kirjassaan "Conservation Treatment Methodology" (2010) esittelemän kahdeksanportaisen päätöksentekoprosessin kuutta ensimmäistä askelta. Askelet ovat (vapaasti suomennettuna) teoksen ulkoasun kuvailu, teoksen historia, teoksen tavoitetilan määrittely, realistiset tavoitteet toimenpiteille, toimenpiteiden ja materiaalien valinta ja dokumentointi ennen konservointia. Askelet, jotka rajautuvat pois tästä opinnäytteestä, ovat konservointitoimenpiteiden toteutus ja dokumentointi konservoinnin jälkeen. Appelbaumin päätöksentekoprosessi valittiin ohjaamaan ja tukemaan konservointisuunnitelman muodostamista.

Opinnäytetyössä vertaillaan eri menetelmien soveltuvuutta konservoitavalle kohteelle ja testataan erilaisia liima-aineita guassimaalauksen värinkiinnitykseen ja inlay-tekniikan soveltuvuutta suurikokoiselle paperipohjaiselle teokselle konservointisuunnitelman päätöksenteon tueksi. Lopulta muodostetaan konservointisuunnitelma.

2 Teoksen ulkoasun kuvailu ja vauriokartoitus

Päätöksentekoprosessin ensimmäisenä askelena tutkittiin Bretagne-Madonna -maalauksen ulkoasua ja tehtiin havainnot vaurioista. Appelbaumin (2010) mukaan ensin on hyvä vain katsella konservoitavaa kohdetta ilman johtopäätösten vetämistä. Rauhallisen tutkimisen tuloksena johtopäätökset nousevat esiin lopulta. Nämä johtopäätökset selventävät, mitä tulee vielä tarkistaa tai selvittää esimerkiksi analyysien. (Appelbaum 2010. 22–41).

Bretagne-Madonna on maalattu vesiliukoisilla väreillä paperille. Paikoitellen maalikerrosten lomassa näkyy alla oleva hiilipiirustus. Paperi on kiinnitetty tuntemattomalla liima-aineella taustakankaaseen. Taustakangas on kiinnitetty pingotusreunoiltaan pienillä nauloilla kiilakehykseen, ja kiilakehys puolestaan suuremmilla nauloilla koristekehyykseen, jossa on maalauksen suojana pleksilasi.

Maalauksen pohjamateriaalina käytetty paperi on yksi suuri arkki (160 x 111 cm). Paperi on suhteellisen paksua ja näyttää hyvälaatuiselta.

Maalausvaiheessa paperi on luultavasti ollut kiinni levyllä, sillä maalauksen laidoilla on nastanjälkiä, joista puuttuu väriaine. Paperin laidoilla on myös paljon repeämiä ja paloja puuttuu kohdilta, joissa on oletettavasti ollut nastoja.

Paperi on myös haljennut kahdesta kohdasta keskeltä paperia ilman selkeää vaurion aiheuttavaa tekijää. Oletettavasti vaurio on syntynyt taustakankaan ja paperin erilaisesta kosteuskäyttäytymisestä johtuvasta venymisestä ja kutistumisesta. Kangastaustan ja paperin välinen jännite voi olla paperille tuhoisaa (Petukhova 1992).

Maalauksen väripinta on huokoista mattaväriä, jossa näkyy monin paikoin krakelyyria. Krakelyyri on keskittynyt paksumpiin värikerroksiin. Väripinnassa on myös naarmuja, ja joissain kohdissa väri on levinnyt kosketuksen seurauksena. Väripintaan on myös tarttunut muutama siveltimenkarva ja langanpätkä, oletettavasti maalausvaiheessa. Väripinnassa on myös pintalikkaa. Taitelijan signeeraus on teoksen alalaidassa tummalla värillä hieman keskikohdasta vasemmalla. Osa signeerauksesta on miltei näkymätön. Bretagne-Madonna ennen konservointia kuvassa 1.



Kuva 1. Bretagne-Madonna ennen konservointia, ilman koristekehystä, recto.

Taustakangas on vaaleanruskeaa, harvakudoksista kangasta, joka kupruilee irti paperista. Kangas on paikoitellen myös selkeästi likainen. Kangas repeilee kiinnitysnaulojen kohdalta, varsinkin teoksen ylälaidasta. Kankaan alalaitaan on jossain vaiheessa laitettu paikkapala vaaleammasta kankaasta, joten värisävyn ero johtuu todennäköisesti kankaiden ikäerosta. Vaaleampi kangas näyttää selkeästi uudemmalta.

Kiilakehys on tehty neljästä, seitsemän senttiä leveästä kiilapuusta. Takaa katsottuna vasemmanpuoleisessa kiilapuussa on alhaalla Tullin punainen vahasinetti, ja ylhäällä mustalla värillä ympyröity numero 101. Ylhäällä olevassa kiilapuussa on lyijykynällä kirjoitettu teksti ”Staro Kallen 111”. Oikeanpuoleiseen kiilapuuhun on lyijykynällä kirjoitettu ”Anderson Georg g. 27”. Vaakasuuntaan kiilakehyksen keskellä on kiiloilla tuettu, seitsemän senttiä leveä tukipuu. Tukipuun molemmissa päissä näkyy jäämiä puuhun liimatusta paperista. Kiilakehyksen sisäkulmissa on kiilat, jotka on kiinnitetty puuvillanarulla. Kiilakehys on hyvässä kunnossa. Kiilakehys näkyy kuvassa 2.











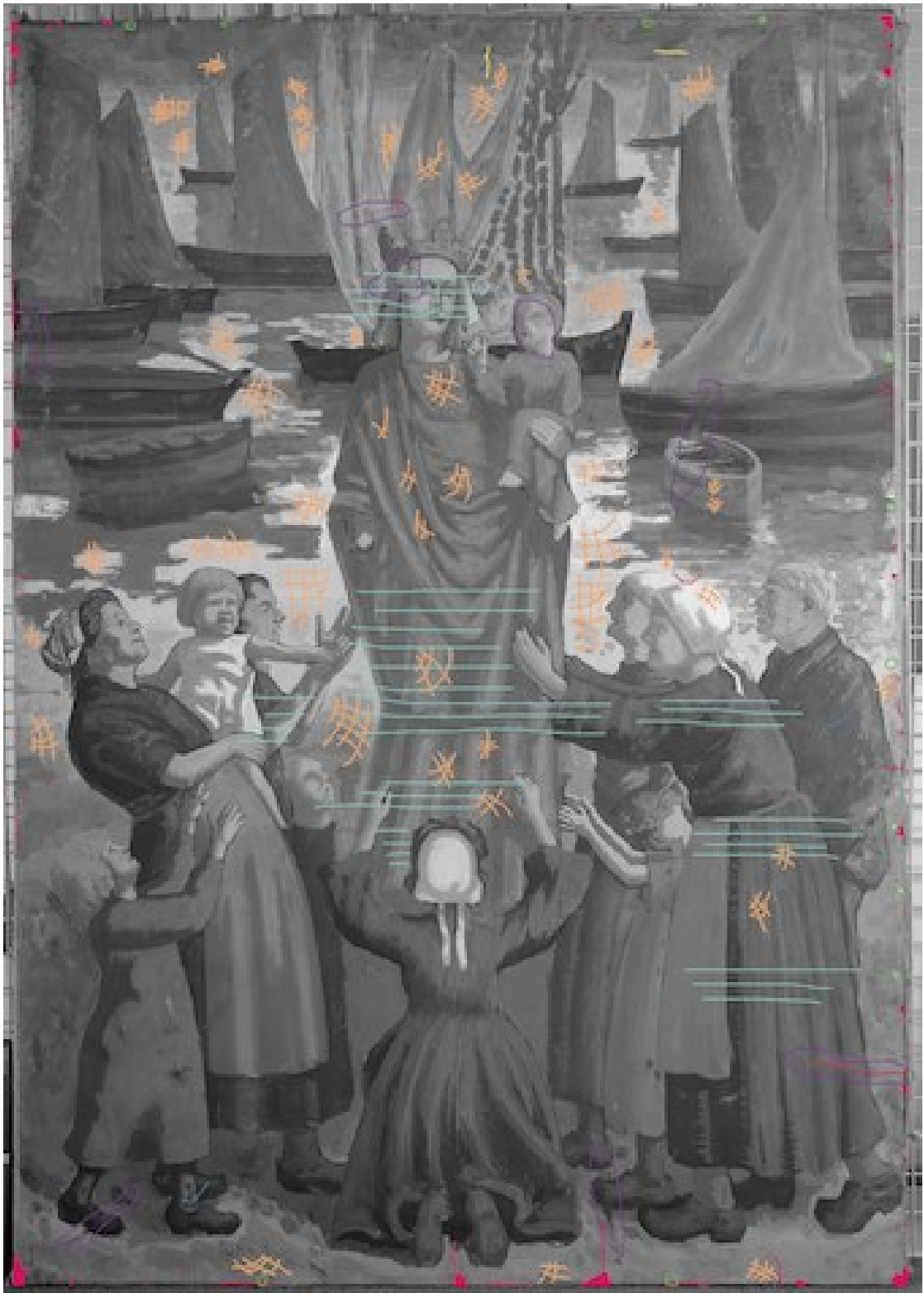
Kuva 2. Bretagne-Madonna ennen konservointia, ilman koristekehystä, verso.

Teoksen koristekehys on 5 cm leveää, tummanruskeaksi värjättyä puuta. Puun profiilia on pyöristetty. Valoaukkoa kiertää 1,3 cm leveä kullanvärinen rima. Kehyksessä ei ole huullostaa. Kullanvärinen rima näyttää asennetun kehykseen myöhemmin. Edestä katsottaessa vasemmalla alhaalla näkyy, että kehyksessä on ollut kiinni teippiä, todennäköisesti Dymo-tarra.

Tämän päätöksentekoprosessin ensimmäisen askelen avulla saatiin tietoa, mitä asioita täytyy vielä selvittää tarkemmin konservointisuunnitelman muodostamiseksi. Oli selvää, että maalauksen materiaaleja täytyi vielä tutkia analyysin. Materiaalien selvittämiseksi tehtiin analyyskejä paperista, uudesta ja vanhasta taustakankaasta, paperin ja kankaan välisestä liimasta ja värin sideaineesta. Näistä tarkemmin luvussa 4. Maalauksen vauriot merkittiin kuvankäsittelyohjelmalla kuntokartoituskuvaan vaurioiden laajuuden ja määrän havainnollistamiseksi. Kuntokartoitus kuvassa 3.

Kuntokartoituskuvan (kuva 3) merkkivärien selitteet:

-  Langanpätkä väripinnassa
-  Reikä, repeämä tai lacuna paperissa
-  Krakelyyri
-  Halkeama paperissa
-  Nastanjälki
-  Naarmuja väripinnassa
-  Siveltimeen karva väripinnassa
-  Väriaine levinnyt



Kuva 3. Kuntokartoituskuva.

Siveltimen karvat tai langanpätkät eivät sinällään ole teoksen kuntoa haittaavia, vaan lähinnä mielenkiintoisia, ja ne kertovat ehkä jotain maalausprosessista.

Maalauksesta löytyy myös sormenjälki väripinnasta. Väärää väriä on ilmeisesti roiskahtanut paperille, ja se on noukittu pois sormenpäällä. Sormenjälki on kuvan vasemmalla puolella, rannasta katsottuna toisen veneen laidassa, plusmerkin näköisessä väritahrassa.

3 Teoksen historian selvitys

Päätöksentekoprosessin toisessa askeleessa selvitetään konservoinnin kohteen elinkaaren vaihteita. Niihin kuuluvat niin teoksen tekijä, syntykonteksti kuin omistajakin, kuten myös vakituinen sijainti ja miten teos on päätynyt kokoelmaan ja muu historiatieto. (Appelbaum 2010, 65–119.)

1900-luvun alkupuolella syntynyt Art Deco -tyylisuunta tukeutui klassismiin vastareaktion fauvismille ja ylipäättään modernismille (Gutman 2013, 18–19). Myös kirkkotaide nousi uuteen suosioon ensimmäisen maailmansodan jälkeen. Juho Rissanen maalauksen Bretagne-Madonna edustaa tätä kristillisen taiteen kukoistusta Art Deco -aikana (Gutman 2013, 37).

3.1 Taidemaalari Juho Rissanen

Juho Rissanen (1873–1950) oli Suomen kuvataiteen kultakauden mestariksi mainittu, kuopiolais-syntyinen taidemaalari (Kuopion taidemuseo n.d.). Köyhiin oloihin syntynyt Rissanen hakeutui ensin käsityöläismaalarin ammattikoulutukseen ja kisällinvaelluksensa jälkeen Taideteolliseen keskuskouluun. Saatuaan piirustusopetusta Albert Gebhardilta 1896–1897, Rissanen pääsi ensin Taideyhdistyksen piirustuskouluun Helene Schjerfbeckin oppilaaksi, ja myöhemmin Turun piirustuskouluun Victor Westerholmin oppiin. Rissanen opiskeli myös Pietarin taideakatemiassa Ilja Repinin johdolla. (Hämäläinen-Forslund 1994, 247–254.) Maailmanmaineeseen Rissanen nousi vuoden 1900 Pariisin maailmannäyttelyssä olleilla maalauksillaan (Simpanen 1991, 8). Sen jälkeen Rissanen opiskeli 1900-luvun alussa freskomaalausta

Italiassa Filadelfo Simin johdolla (Jokinen & Selkokari 2011, 173). Vuonna 1908 Pariisin syysalongissa Rissasella oli 13 maalausta. Samaan syysaloonkiin osallistuivat myös muiden muassa Maurice Denis ja Édouard Vuillard. (Kivirinta 2014, 13.) Myöhemmin Denis toimi Rissasen opettajana ja Vuillard opiskelutoverina Académie Ransonissa Pariisissa (Gutman 2013, 32, Académie Ranson). Rissanen asui Pariisin lähellä Saint-Germain-en-Layessa 1911–1914 ja 1920–1926 (Gutman 2013, 32). Vuoden 1923 syysalongissa oli esillä Rissasen maalauksia, jotka oli tehty tilaustyönä Tanskaan, öljytukkukauppias Alfred Olsenille. Ne saivat kiittävät arvostelut. Näiden johdosta Rissanen sai uuden tilauksen tanskalaiselta tuomarilta Christian Brorsenilta. Tilaus käsitti viiden öljymaalauksen sarjan, jotka valmistuivat 1925. Sarjaan kuuluivat Viinin pusertajia, Lapsen kaste, Tyttöjä meren rannalla, Pelaavat pojat ja Kalastajain madonna. Niiden luonnokset toteutettiin vesivärillä ja hiilellä. (Kämäräinen 1999, 102.) On mahdollista, että tässä opinnäytetyössä kohteena oleva Bretagne-Madonna on luonnos tuon sarjan maalaukseen Kalastajain madonna. Rissanen asui Nizzassa 1936–1939, ja loppuvuodesta 1939 hän muutti Miamiin, Floridaan, jossa asui kuolemaansa asti (Simpanen 1991, 52–62).

3.2 Liikemies Amos Anderson

Amos Anderson (1878–1961) oli menestyvä liikemies ja mesenaatti, joka vaikutti laajasti suomalaisen taidekentän kehittymisessä. Hän keräsi itse laajan taidekokoelman, ja oli rahoittamassa muun muassa Helsingin Taidehallia, Svenska Teaternia, Turun tuomiokirkon korjausta ja Suomen Rooman-instituutin perustamista Villa Lanteen. (Malmström, 2020.)

3.2.1 Yhdistys Föreningen Konstsamfundet

Perheetön Anderson perusti vuonna 1940 Föreningen Konstsamfundetin perijäkseen ja jatkamaan taiteen hyväksi tekemää työtään. Andersonin kuoleman

jälkeen Föreningen Konstsamfundet avasi Andersonin kotona Helsingissä Yrjönkatu 27:ssä Amos Andersonin taidemuseon (1965–2017). Amos Rex (2018–) on sen jatkumo. (Luoja & Martin 2018.)

3.2.2 Kesäkartano Söderlångvik

Andersonin vuonna 1927 hankkima kesäkartano Söderlångvik Kemiön saarella Dragsfjärdin kunnassa toimii taide- ja henkilöhistoriallisena museona (Luoja & Martin 2018). Juho Rissasen maalaama Bretagne-Madonna kuuluu Amos Andersonin (nykyään Amos Rexin) taidekokoelmaan. Söderlångvikin kartanon eteisaula on Rissasen teoksen vakituinen sijoituspaikka.

3.3 Miten teos tullut kokoelmaan

Amos Andersonin kirjeenvaihto kuuluu Föreningen Konstsamfundetin arkistoon, ja kirjeenvaihtoa säilytetään Kansalliskirjastossa. Sitä pääsee tutkimaan Erikoislukusalissa tilaamalla tutkittavat materiaalit etukäteen. Kirjeenvaihtoa käytiin tutkimassa maaliskuun alussa 2022.

Juho Rissanen kirjoittaa Amos Andersonille päiväämättömässä kirjeessä vuodelta 1928, ja mainitsee olleensa Andersonin kotona Yrjönkatu 27:ssä syksyllä 1926 katsomassa sopivaa paikkaa Andersonin Rissasen näyttelystä ostamalle ”Madonnalle”. Rissanen uudistaa kirjeessä ehdotuksensa lasimaalauksista ja freskoista Andersonin kappeliin. Salon Strindbergin johtaja Arvid Lydecken kirjoittaa Andersonille 24.5.1927, että Rissasen näyttelystä ostettu Bretagne-Madonna on tiukasti lasissa kiinni, ja tarjoaa kehystyspalvelua. Teoksen alkuperä vaikuttaa siis kirjeenvaihdon perusteella olevan Juho Rissasen myyntinäyttely. Myyntinäyttely on kyllä voinut olla Salon Strindbergissä. Se selittäisi, miksi Strindbergiltä tarjotaan kehystyspalvelua. Toiveena oli, että Andersonin kirjeenvaihdosta olisi löytynyt lisätietoa itse teoksesta ja sen mahdollisesta kuulumisesta sarjaan. Valitettavasti näin ei käynyt.

3.4 Aiemmat konservoinnit

Amos Rexin Gammalt kartotekista (arkisto/kortisto) löytyy tietoa teoksen aiemmasta konservoinnista. Konservoinnin on kortin mukaan tehnyt konservaattori Veikko Kiljunen. Kortti ei tosin mainitse vuotta eikä tehtyjä toimenpiteitä. Kiljunen toimi Muinaistieteellisen toimikunnan taideteoskonservaattorina 1957–1973 (Jyväskylän taidemuseon Holvi. n.d.), joten toimenpiteet ajoittuvat oletettavasti tälle aikavälille. Oletus on, että teoksen taustakankaan alalaidassa oleva paikkapala on Kiljusen laittama. Teoksen oikeassa ylälaidassa olevan halkeaman ympärillä näkyy mikroskoopilla tutkittaessa jotain kiiltävää liima-ainetta. Sekin on mahdollisesti jonkin korjaustoimenpiteen yrityksen jälkiä, mutta tekijästä tai ajankohdasta ei ole tietoa. Kiilakehyksen kiilat on kiinnitetty puuvillanarulla kiilakehykseen vuonna 2020, jotta ne eivät pudotessaan häviäisi, tai tekisi tuhojaan väärään kohtaan joutuessaan. Samalla teokseen on kiinnitetty taustasuojia kennomuovista.

4 Teoksen tavoitetilan määrittely ja materiaalianalyysit

Teoksen tavoitetila on Appelbaumin (2010) mukaan jokin hetki teoksen menneisyydessä, jota konservointitoimenpiteillä tavoitellaan. Tavoitellaanko esimerkiksi sellaista ulkoasua, joka teoksella oli Juho Rissasen saadessa sen valmiiksi 1925? Vai tavoitellaanko sitä hetkeä, kun Amos Anderson on saanut teoksen kokoelmaansa? Oli määritelmä mikä hyvänsä, päätöksentekoprosessin askelet eivät olleet vielä tarjonneet kaikkea tarpeellista tietoa valitun tilan saavuttamiseksi. Teoksen historiatutkimus oli kertonut hieman maalauksen vaiheista, ja päätöksentekoprosessin ensimmäinen askel, silmämääräinen tutkimus, oli antanut viitteitä mitä asioita täytyy vielä tutkia tarkemmin.

Rissasen Bretagne-Madonna mainitaan Amos Andersonin museon luettelossa guassimaalaukseksi (Kasvio 1992, 114). Lehtori Päivi Ukkonen esitti ajatuksen, että teos saattaa myös olla tehty liimamaalilla (Ukkonen, 2022b). Rissanen tunsikin menetelmän, esimerkiksi ”Avannolla onkijat” vuodelta 1900 on liimamaaliteos

(Kansallisgalleria n.d.), ja Rissasen aikalaisista ja tuttavapiiristä varsinkin ranskalainen taidemaalari Édouard Vuillard käytti teoksissaan usein liimamaalia (Wrubel 2002). Ulkonäöllisesti guassi ja liimamaali on vaikea erottaa toisistaan (Kiljunen, 1981). Maalausmenetelmällä on vaikutusta myös konservointimenetelmiin, joten tässä opinnäytetyössä analysoitiin niitä materiaaleja ja menetelmiä, joita on saatettu käyttää Bretagne-Madonnassa. Ne ovat guassi, liimamaali, lyijyvalkoinen, tärkkelys ja arabikumi.

4.1 Materiaaleista ja menetelmistä

Guassi on peittävä, vesiliukoista väriä. Se on pigmenttien ja sideaineen seos, johon lisätään yleisimmin bariumsulfaattia värin peittävyden ja himmeän mattapinnan aikaansaamiseksi (Seymour 2003). Guassista käytetään myös nimeä peiteväri (Smith 1993).

Keskiaikaisten käsikirjoitusten kuvittajat ja useat taitelijat 1600-luvulla, kuten van Dyck ja Gaspard Poussin, käyttivät guassia, ja guassi oli muotia Englannissa 1700-luvun lopulla (Hayes 1978). Keskiajalla guassia käytettiin erityisesti uskonnollisessa taiteessa. Guassi sisälsi väripigmenttiä ja sideainetta. Nykyään guassit sisältävät sideainetta kuten arabikumia ja säilyvyyttä parantavia aineita kuten fenolia ja glyseriiniä (Ferrón 2010). Viskositeettia parantamassa on käytetty glyseriiniä ja siveltävyyttä parantamassa häränsappea (Gair, 1995). Sideaineena on käytetty myös traganttia ja kirsikkakumia, ja pehmentiminä hunajaa ja raakasokeria (Townsend 2002). Myös dekstriiniä käytetään guassissa sideaineena (Doerner 1934).

Guassia voidaan käyttää kuten vesiväriä ohentamalla maalia vedellä. Guassin peittävyttä taas saa lisättyä maalaamalla paksulla, kuivemmalla maalilla. Guasseilla voi maalata myös impasto-tekniikalla. Paksut maalikerrokset kuitenkin saattavat halkeilla ajan saatossa täyteaineiden ja sideaineen määrän suh-

teen vuoksi (van Dalen & Beentjes). Vesiväriä ja guassia käytetään myös yhdessä, valokohdat voi maalata guassilla kuten esimerkiksi Albrecht Dürer, J.M.W. Turner tai John Singer Sargent (Gair 1995).

Vesivärimaalaukseen liittyviä ja siitä vaikeasti erotettavia menetelmiä ovat liimavärimaalaukset, temperamaalaus ja guassimaalaus. Kaikissa menetelmissä on vedellä ohennettava, orgaaninen sideaine, ja työ tehdään paperille tai muulle imevälle pohjalle (Kiljunen 1981).

Liimamaali on perinteinen katto- ja koristemaali, sitä voidaan käyttää restaurointiin puu-, hirsi-, pinkopahvi- ja rappauspinoilla. Se ei kestä pesua tai hankausta. Se tunnetaan myös nimellä liitumaali. Maalin aineosia ovat liitu, vesi, orgaaninen sideaine kuten selluloosaliisteri tai eläinliima, ja mahdollinen väriaine (Helander 2016, Kirjovärit Suomi Oy, Perinnemestari 2019). Halpaa seinäkoristelumaalia on käytetty kauan, niin roomalaisten, kreikkalaisten, etruskien kuin modernimpien amerikkalaisten toimesta. Maalin englanninkielinen nimi on distemper. Se tunnetaan myös nimillä tempera, detrempe ja a la colle, ja se valmistetaan lämpimästä eläinliimasta ja pigmentistä. Vesipohjaisista väreistä, kuten guassista, se eroaa nimenomaan liima-aineen lämmön perusteella (Wrubel 2002). 1400–1500-luvulla Euroopassa esimerkiksi Dürer on maalannut liimamaalilla niin sanottuja Tüchlein-maalauksia (Mills & Wyld, 1986).

Lyijyvalkoista ($(\text{PbCO}_3)_2 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$), on käytetty väriaineena kauan (Grönberg & kumpp. 1935). Sitä on käytetty suojaavien ominaisuuksiensa vuoksi pitkään ulkomaalauksessa (Lyijyvalkopropaganda 1932), ja se on ollut taiteilijoiden yleisin valkoinen väriaine 1800-luvun puoliväliin saakka (Hintsanen n.d.). Hyviksi ominaisuuksiksi voidaan laskea, että lyijyvalkoinen tarvitsee vain vähän öljyä, on peittävä ja edistää kuivumista (Kiljunen, 1981, 34). Lyijyvalkoinen tummuu joutuessaan kosketuksiin rikin kanssa (Tempera n.d.). Lyijyvalkoisen käyttö on nykyään rajoitettua, sillä lyijy on myrkyllistä (Taiteilijan työsuojelu. n.d.).

Tärkkelystä on käytetty värien sideaineena, mutta myös muuhun liimaukseen liisterinä. Tärkkelystä saadaan selluloosasta, mukuloista ja siemenistä. Riisistä,

vehnästä ja perunatärkkelyksestä voidaan valmistaa vahvaa liisteriä, ruisjauhoista ja vehnä jauhoista vähemmän sitovaa liisteriä. Liisterit valmistetaan sekoittamalla tärkkelystä ensin pieneen määrään kylmää vettä, ja sitten lisäämällä kuumaa vettä sekoittaen samalla voimakkaasti. (Kiljunen 1981, 66–67.)

Arabikumi on hartsimaista kumia, jota saadaan akaasiakasvista (Kiljunen 1981, 67). Sitä käytetään muun muassa vesivärien sideaineena. Nykyään käytetään Kordofanin seudulta Sudanista löytyvän akaasialajikkeen nestettä. (Smith 1993, 70.) Arabikumia käytetään sideaineena vesiväreissä ja guasseissa peruskavalla yksi osa arabikumia, kaksi osaa vettä (tilavuuden mukaan mitattuna). Kuituvat pigmentit sekoitetaan syntyneeseen nesteeseen, ja jos haluaa peittävästä guassia, täytyy käyttää paljon pigmenttiä suhteessa sideaineeseen. Vähemmän peittävästä vesiväriä varten liuosta voi laimentaa vedellä (Massey 1967, 90). Koska guassivärit sisältävät melko vähän sideainetta, ne pysyvät liukoisina kuituttuaankin (Gair 1995, 143).

4.2 Materiaalianalyysit

Teoksen reunoilta, kuva-alueen ulkopuolelta, saatiin otettua muutama pala paperia värikerroksineen materiaalianalyyseja varten. Taustakankaasta ja taustakankaan paikkapalasta otettiin molemmista pätkä jo valmiiksi repsottavaa lankaa. Analyysimenetelminä materiaaleille olivat Fourier-muunnos infrapunaspektrometri (FT-IR) -analyysi, tärkkelystesti, biureettitesti, röntgenfluoresenssimittaus (XRF), poikkileikkausvalu, kuitukoostumuksen määrittäminen ja kuitujen morfologia, ligniinitesti, pH -mittaus, ja liukoisuustesti väripinnalle. Opinnäytetyön kohteena olevaa teosta tutkittiin lisäksi UV-valossa, valopöydällä ja mikroskoopin avulla.

Teoksen maalin sideaineen selvittämiseksi tehtiin FT-IR -analyysi Perkin Elmer 100 FT-IR Spectrometer -laitteella. Ensin paperikappaleesta värikerroksineen, sitten tarkemman tuloksen varmistamiseksi raaputtamalla värikerroksesta hitusia mittauskristallille. Myös maalauspaperin ja taustakankaan välisestä

sideaineesta ajettiin FTIR-spektri. Molemmat spektrit viittasivat hiilihydraatteihin. Spektrit löytyvät liitteestä 1.

Hiilihydraattiviitteiden varmistamiseksi tehtiin tärkkelystesti jodi-kaliumjodidilla tärkkelyksen läsnäolon selvittämiseksi. Tärkkelys on polysakkaridi, eli pitkäketjuinen hiilihydraatti, joten tärkkelyksen läsnäolo vahvistaa hiilihydraattiviitteet. Tehtiin myös biureettitesti proteiinien läsnäolon selvittämiseksi.

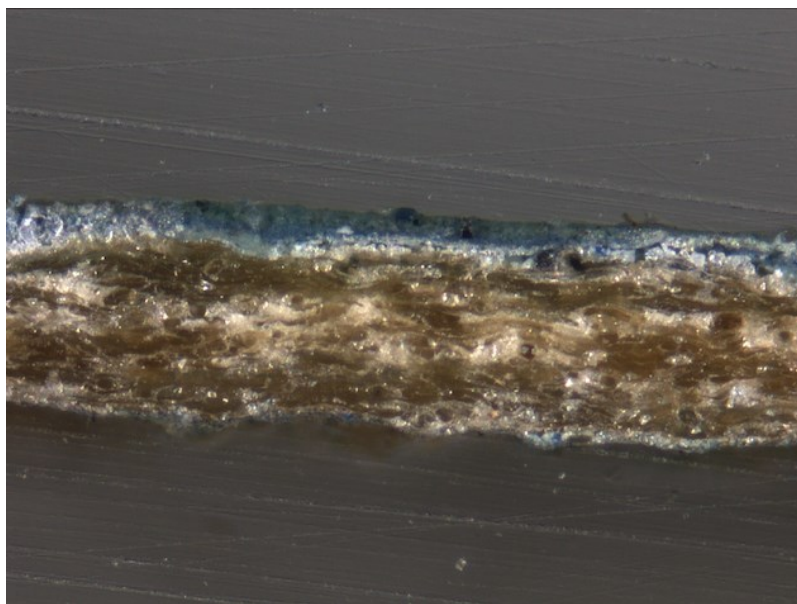
Tärkkelystestissä näyte asetettiin kellolasille, ja sen päälle tiputettiin pisara jodi-kaliumjodidia (KI). Tuloksen ollessa positiivinen, näyte värjäytyy sinivioletiksi. Näin kävikin, ja koska näyte värjäytyi hyvin tummaksi, konsultoitin kemian lehtori Kirsi Perkiömäkeä. Hän totesi, että näytteen ollessa hyvin voimakkaasti positiivinen, se saattaa värjäytyä hyvin tummaksi (Perkiömäki 2022). Tulos oli siis voimakkaan positiivinen.

Biureettitestissä näyte asetettiin kellolasille, ja sen päälle tiputettiin pisara natriumhydroksidia (NaOH 5 %) ja pisara kuparisulfaattia (CuSO₄ 2 %). Positiivinen tulos olisi näkynyt näytteen värjäytymisenä sinivioletiksi. Sen sijaan näyte pysyi kuparisulfaatin syaaninsinisenä, joka viittasi negatiiviseen tulokseen. Tämä tulos siis vahvisti entisestään olettamusta, että sekä maalin sideaine että paperin ja kankaan välinen liima ovat hiilihydraattipohjaisia, sillä merkkejä eläinliiman proteiineista ei ollut. Tämä tarkoittaa, että maalaus on guassi, ja se on liimattu taustakankaaseensa todennäköisesti aivan tavallisella tärkkelysliisterillä.

Haluttiin tietää, minkälaisia pigmenttejä Bretagne-Madonna -maalauksessa on käytetty. Näytteissä olevia pigmenttejä analysoitiin röntgenfluoresenssilla (XRF) Hitachi X-Met8000 Expert Geo -laitteella Mining- ja Soil-modessa. Lyijyä oli mittaustuloksissa eniten. Mittaustulokset liitteessä 2.

Lyijyn suuren pitoisuuden vuoksi heräsi ajatus maalauksen pohjustuksesta lyijyvalkoisella. Tämän vuoksi tehtiin poikkileikkausvalu kahdesta eri värisestä

näytteestä Pakla-merkkiseen valuhartsiin (kirkas polyesteriharts), joka kovetettiin metyylietyyliketoniperoksidilla. Näytteitä hiottiin hyvän poikkileikkauspinnan saavuttamiseksi ja tarkasteltiin valomikroskoopilla. Näytteissä näkyi valkoinen pohjustus värikerrosten alla. Kuvassa 4. valkoinen pohjustus näkyy vihreän ja sinisen värikerroksen alla. Tämä näyte oli Bretagne-Madonnen yläosasta, taivasta ja merta kuvaavan alueen reunalta.



Kuva 4. Poikkileikkauskuva paperista värikerroksineen. Päälimmäisenä vihreää väriä, sitten sininen kerros, sen alla valkoinen pohjustus ja paperi. Suurennos 100x.

Toisessa näytteessä sekä pohjustus että värikerros näyttivät ohuemmilta. Tämä näytepala oli Bretagne-Madonna -maalauksen alaosasta, hiekkarantaa kuvaavalta alueen reunasta. Kuvassa 5. poikkileikkauskuva paperista, jonka pinnalla näkyy ruskeaa väriä ja sen alla ohut valkoinen pohjustus.



Kuva 5. Poikkileikkauskuva paperista värikerroksineen. Päälimmäisenä ruskeaa väriä, sen alla valkoinen pohjustus ja paperi. Suurennos 100x.

Maalauksen paperista tehtiin kuitukoostumuksen määrittäminen SCAN-G 4:90-standardia noudattaen. Näyte asetettiin koeputkeen ja lisättiin koeputkeen puhdistettua vettä. Näytettä kuumennettiin vesihautteessa noin minuutti, minkä jälkeen näyte asetettiin lasilevyille ja kuidut eroteltiin mikroskoopin alla. Näyte jaettiin kahteen osaan, jotta voitiin tehdä kaksi värjäystestiä eri reagenssiaineilla. Toisen näytteen päälle tiputettiin Graff-C-reagenssia massan valmistustekniikan selvittämiseksi ja toisen päälle Hertzberg-reagenssia, jotta voitaisiin erottaa, onko kyseessä puolikemiallinen massa, kemiallinen massa, mekaaninen massa vai lumppumassa. Värjäystulosten mukaan kyseessä oli lumppumassa, sillä Graff-C antoi ruskeanpunaisen tuloksen, ja Hertzberg sinertävänpunaisen tuloksen.

Kuitujen morfologiaa tutkittiin sekä vanhasta taustakankaasta että uudemmassa taustakankaan paikkapalasta. Kuvassa 6. vanhan taustakankaan kuituja.



Kuva 6. Vanhan taustakankaan kuituja. Suurennos 100x.

Näytteet asetettiin koeputkiin, ja lisättiin koeputkiin puhdistettua vettä. Näytteitä kuumennettiin vesihauteessa noin minuutti, minkä jälkeen näytteet asetettiin lasilevyille ja kuidut eroteltiin stereomikroskoopin alla. Näytteet jaettiin kahtia, jotta voitiin tehdä kaksi värjäystestiä eri reagenssiaineilla. Lisättiin Graff-C- ja Hertzberg-reagensseja, jotta kuidut erottuisivat paremmin mikroskoopilla tutkittaessa. Kuvassa 7. taustakankaan paikkapalan kuituja.



Kuva 7. Taustakankaan paikkapalan kuituja.

Kuidut olivat sileitä ja nauhamaisia. Näistä tuloksista voidaan tulkita, että kyseessä on puuvillakuitu. Kuitujen tunnistamiseen käytettiin Marja-Sisko Ilvessalo-Pfäfflin (2010) teosta Kuidut kuvina.

Ligniiniä on puu- ja ruohokasveissa. Se hapettuu helposti, ja siksi sen läsnäolo paperissa antaa viitteitä, että paperin säilyttäminen hyvänä saattaa olla haastavaa (Crespo & Vinas 1989, 5). Paperista testattiin ligniinipitoisuus asettamalla näytepala kellolasille ja tiputtamalla sen päälle pisara (reagenssiainetta) floroglusinolia ($C_6H_3(OH)_3$). Positiivinen tulos testissä näkyy näytteen värjäytymisenä punaiseksi. Näyte ei värjäätynyt. Näytettä tarkasteltiin vielä stereomikroskoopilla pienimpienkin muutosten havaitsemiseksi, mutta punaista merkkiväriä ei ollut havaittavissa. Tästä voitiin päätellä, että paperissa ei ollut ligniiniä. Tämä tulos vahvisti siis lumppupaperiviitteitä.

Paperista mitattiin pH pintaelektrodilla, WTW pH 330i 2A20-1012 -laitteella. Tulos oli melko hapan, vaihteluväliltä 4.12–4.17. Maalaus on melkein sata vuotta vanha, joten oletettavaa onkin, että happamoitumista on tapahtunut. Vaikka paperi itsessään vaikuttaakin hyvälaatuiselta lumppupaperilta, tehdyillä selvityksillä ei voi tietää, minkälaisia sisäsyntyisiä ikääntymiseen vaikuttavia tekijöitä siinä on (esim. pintaliimaus). Joka tapauksessa ainakin teoksen ympäristön lämmön- ja kosteudenvaihtelut, valo, lika, ilmansaasteet ja teoksen kanssa kontaktissa olleet materiaalit ovat vaikuttaneet paperin ikääntymiseen.

Maalauksen väripinnalle tehtiin liukoisuustesti vedellä. Veteen kostutettu pumpulipuikko laskettiin hetkeksi näytepalan päälle, ja tarkasteltiin sen jälkeen sekä pumpulipuikkoa että näytepalaa stereomikroskoopin alla. Väripinnassa ei näkynyt muutoksia, eikä pumpulipuikossa näkynyt väriä. Mahdollista kuitenkin on, että enemmän vettyessään väripinta saattaisi murentua.

Analyysien perusteella selvisi siis, että maalauksen paperi on hyvälaatuaista, mutta hapanta. Säilymisen kannalta happamuutta olisi hyvä saada vähennettyä, sillä happamuus aiheuttaa kuitujen heikentymistä. Parhaiten happamuuden

vähentäminen onnistuu paperin pesulla. Värikerroksen sideaineen analyysin osoittaessa, että kyseessä on todellakin guassi eikä vielä herkempi liimamaali, ja liukoisuustestin antaessa viitteitä, että värikerros kestää hieman vettä, pesu ei vaikuta aivan niin riskialttiilta toimenpiteeltä kuin aluksi pelättiin.

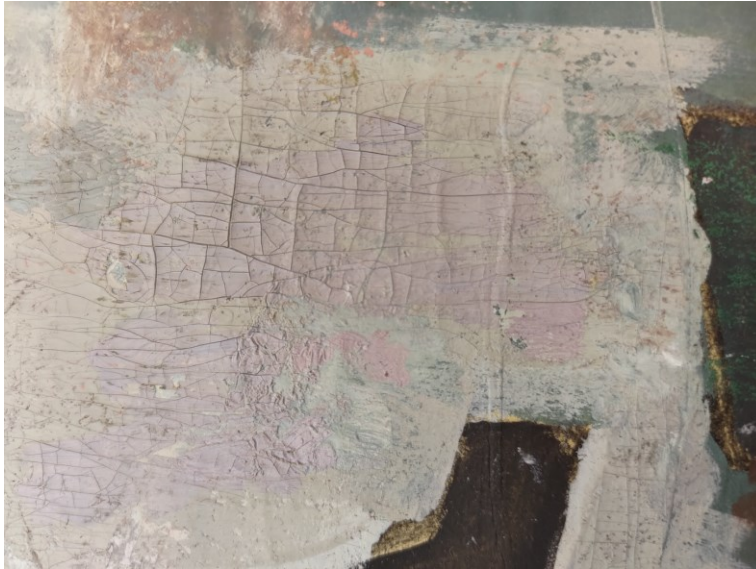
Puuvillakangas on altis kosteudenvaihteluiden aiheuttamalle deformaatiolle. Se olisi hyvä vaihtaa vakaampaan materiaaliin. Paperin pesua ja vaurioiden paikkaamista varten taustakangas täytyy joka tapauksessa poistaa.

UV-valossa tarkasteltaessa missään materiaalissa ei havaittu fluoresointia.

Teosta tutkittiin silmämääräisesti, ja se mallinnettiin piirtäen kuudessatoista osassa, jotta joka kohta tulisi katsottua tarkasti. Apuna käytettiin otsasuurenuslasia. Teosta tutkittiin myös Daylight Wafer -valopöydän avulla sillä ajatuksella, että siitä saattaisi löytyä paperinvalmistajan vesileima. Ei löytynyt, sen sijaan teoksesta löytyi pieniä, neulanreikäisiä jälkiä laajalta alueelta teoksen alalaidasta. Ilman valopöydän valoa reikiä ei erota teoksesta.

Teosta tarkasteltiin myös Leica A60 -stereomikroskoopilla 50-kertaisella suurennoksella. Teos nostettiin tätä varten pöydälle vaakatasoon, jotta tutkimus mikroskoopilla onnistui. Juho Rissasen nimikirjoitus teoksen alalaidassa näyttää olevan kirjoitettu musteella maalikerrosten päälle. Paikoitellen teksti kiiltelee metallisesti, paikoitellen se on hapettunut vaaleaksi. Pigmenttipartikkelit ovat kerääntyneet paikoitellen kokkareiksi märän musteen liikuttamana.

Yhdessä ylälaidan halkeamassa näkyy kirkasta liima-ainetta reunoilla, mutta liima-aine ei kuitenkaan ole pitänyt halkeamaa kiinni. Osa teoksen naarmuilta näyttävistä jäljistä saattaakin olla ihan vain pintalikkaa. Näitä täytyy varovasti koettaa poistaa, ellei vuohenkarvasivellin tai luonnonkumisieni toimi niin ehkä pumpulipuikolla. Krakelyyriä oli havaittavissa enemmän kuin näkyi suurennuslasilla tarkasteltaessa, krakelyyriä näkyi mikroskooppitarkastelussa kaikissa vähänkään paksummissa maalikerroksissa. Kuvassa 8. krakelyyriä Bretagne-Madonnan pinnassa.



Kuva 8. Krakelyyria Bretagne-Madonnan pinnassa.

Teos haluttiin irrottaa kehyksestään, jotta se saatiin valokuvattua ilman suojaileksien heijastuksia. Teoksen taustasta poistettiin kennolevystä tehty taustasuojavuodelta 2020. Se oli helposti poistettavissa ruuvinvääntimen avulla, sillä se oli ruuveilla kiinni. Kiilakehys oli kiinni kehyksessä reikälevyillä ja ruuveilla ja vinoon lyödyillä nautoilla, jotka olivat paikoitellen hyvin syvällä puussa ja nautojen päät katkenneet. Nautoja joutui vääntämään pihdeillä, pitäen pahvia samalla välissä kehyksen puuosien suojana.

Teos kuvattiin Canon EOS 5D Mark IV -järjestelmäkameralla Amos Rexin kuvausstudioissa, kokonsa vuoksi tuettuna teoskuljetuskärryyn. Teos kuvattiin myös sivuvalossa, sillä siinä teoksen deformaatio näkyy dramaattisesti. Sivuvalokuvauksessa teos valaistetaan yhdeltä suunnalta, miltei teoksen tasosta pimeässä tilassa. Sivuvalossa otettuja kuvia liitteessä 3.

5 Realistiset tavoitteet konservoinnille

Materiaalianalyysien vahvistaessa, että Bretagne-Madonna on guassia, eikä liimamaalia kuten oli epäily, on helpompi arvioida mitkä teoksen säilyvyyttä parantavat toimenpiteet maalaukselle sopivat. Päätöksentekoprosessin neljännessä askelessa määritellään realistiset tavoitteet konservoinnille.

Kuivapuhdistus on ennaltaehkäisevää konservointia, ja se tehdään melkein kaikille kohteille (Ukkonen, 2019). Tämän opinnäytetyön toimiessa dokumentaationa teoksesta, kuivapuhdistus on seuraava vaihe. Vaikka opinnäytetyön kohteena oleva teos onkin arkaa guassimaalia, sen mekaaninen kuivapuhdistus on realistinen tavoite. Krakeloituneen maalipinnan värinkiinnitys on myös realistista ja tarpeen.

Materiaalitutkimusten perusteella voitiin todeta, että vesiliukoinen maalikerros rajoittaa konservointimenetelmiä, mutta ei sulje vesipitoisten menetelmien käyttöä kokonaan pois. Siten myös teospaperin pesu on realistinen tavoite konservoinnille, menetelmä vaan täytyy valita tarkasti. Kaikki pesumenetelmät eivät ole realistisia.

Teoksessa on myös paljon repeämiä ja reikiä, jotka tulee paikata teoksen säilyvyyden ja visuaalisen yhtenäisyyden parantamiseksi. Paikkaukset ovat täysin realistisia tässä kohteessa. Teoksen taustaaminen tai muu kiinnitys- ja tukimekanismi on myös realistinen tavoite, mutta tämäkin menetelmä täytyy miettiä teoksen kosteudensiedon ja suuren kokonsa vuoksi käsittelymahdollisuuksien mukaan.

5.1 Kuivapuhdistus

Kuivapuhdistuksen tarkoituksena on poistaa kohteen pinnalta pölyä, hyönteisten jätöksiä ja muuta pintalikkaa, joka saattaa olla haitallista teokselle. Ne saattavat esimerkiksi naarmuttaa tai happamoittaa teosta tai toimia kasvualustana homeille. (BPG Surface Cleaning 2021.) Guassin pinta on matta ja krakeloitunut väripinta arka hankaukselle. Vesivärin ja guassin mekaaniseen

kuivapuhdistukseen on onnistuneesti käytetty leivän sisusta. Päivi Ukkonen on käyttänyt leivän sisusta Juho Rissasen ”Lapsuuden muisto” -maalauksen puhdistamiseen (Ukkonen 2000, 209). Annina Hokkanen käytti luonnonkumisientä August Malmbergin guassimaalauksen ”Perääntyminen 1809” puhdistamiseen (Hokkanen 2011, 50). Puhdistus vuohenkarvasiveltimellä on myös hellävarainen vaihtoehto (Liddie 1998, 89).

5.2 Värinkiinnitys ja sen testaaminen

Bretagne-Madonna -maalauksen väripinnassa on paljon kuvan esteettistä eheyttä häiritseviä ja maalipinnan hauraudesta kertovia krakelyyreja. Haluttiin kokeilla, mikä liima-aine toimii parhaiten mattapintaisen guassin värinkiinnitykseen. Tätä varten päätettiin maalata pieni koemaalaus ja aiheuttaa sen väripintaan krakelyyreja, joihin erilaisten aineiden vaikutusta voitaisiin kokeilla.

Maalattiin noin A4 -kokoinen guassi 200 gsm Fabrianon 100 % lumppupaperille. Väreinä käytettiin eri valmistajien guasseja tuubiväreinä. Krakelyyrien tuottamisen lisäksi haluttiin nähdä, onko eri ikäisillä tai eri valmistajien tuottamilla väreillä havaittavia eroja ikääntymisessä. Käytetyt värimerkit olivat Mont Marte (uusi väri), ja eriaikaisien vanhentuneet Daler & Rowney, Keya, Lefranc & Bourgeois, Caran d’Ache ja Talens. Kuvassa 9. koemaalaus ennen krakelyyrien aiheuttamista.



Kuva 9. Koemaalaus ennen krakelyyrien aiheuttamista.

Krakelyyrejä aiheutettiin koemaalaukseen jäljittelemällä ikääntymistä jouduttavia olosuhteita kuumentamalla maalausta kotiuunissa. Päivi Ukkosen mukaan ikääntymistä jäljittelevien krakelyyrien aiheuttaminen tuoreeseen guassiin vaatii korkeita lämpötiloja ja mahdollista maalauksen kostuttamista aika ajoin (Ukkonen 2022a). Näitä ohjeita soveltaen kuumennettiin uuni 200 °C, laitettiin maalaus pellille puhtaan leivinpaperin päälle ja uuniin keskitasolle. Tarkoitus oli pitää maalausta uunissa kymmenen minuuttia, mutta kahdeksan minuutin kohdalla maalaus alkoi tuoksua voimakkaasti, joten se otettiin ulos uunista. Maalausta tarkasteltiin suurennuslasin kanssa, näkyisikö muutoksia väripinnassa. Maalauksen värit olivat haalistuneet ja paperi kellastunut sekä reunat nousseet koholle, mutta krakelyyrejä ei ollut vielä muodostunut. Suihkutettiin maalaus vedellä suihkepullon avulla ja laitettiin se takaisin uuniin. Muutaman minuutin kuluttua se otettiin uudelleen tarkasteluun. Kohonneiden paperinreunojen takia suihkutettu vesi oli paikoitellen lammikoitunut, ja näihin kohtiin oli muodostunut kosteusrajoja. Yhdessä

paksussa värikerroksessa näkyi halkeama. Kuvassa 10. koemaalaus krakelyyrien aiheuttamisen jälkeen.



Kuva 10. Koemaalaus krakelyyrien aiheuttamisen jälkeen.

Kuumennuksen, tarkastelun, kostutuksen ja uudelleen kuumennuksen prosessia jatkettiin yhteensä noin tunnin ajan. Tämän jälkeen tarkasteltaessa maalauksen väripinnassa näkyi krakelyyriä useassa kohtaa. Värimerkillä tai guassituubin iällä ei näyttänyt olevan merkitystä kokeen kannalta, vain värikerroksen paksuudella. Paksut värikerrokset krakeloituivat. Kuvassa 11. koemaalauksen värikerroksen krakelyyriä.



Kuva 11. Koemaalauksen värikerroksen krakelyyria.

Guassin mattapinnan kiinnittämiseen tarvittiin liima-aine, joka kiinnittää tarpeeksi, mutta ei muuta värejä tai kiillä. Koemaalaukseen kokeiltaviksi liima-aineiksi värinkiinnitykseen valikoituivat sekä ominaisuuksiensa että saatavuutensa perusteella Klucel G, Aquazol 200, Lascaux Trifunori ja sampiliima. Aquazol on sekä veteen että alkoholiin liukeneva synteettinen hartsi, jota käytetään esimerkiksi mattapintaisten maalausten konservoinnissa (Ebert, Singer & Grimaldi 2012). Tässä kokeessa oli käytössä Aquazol 200 5 % (w/w) isopropanolissa. Klucel G hydroksipropyyliselluloosa on selluloosaeetteri. Tässä kokeessa oli käytössä Klucel G 2 % (w/w) Etax A:ssa. Funori on polysakkariditärkkelys, joka kuivuu matakasi, on kemiallisesti stabiili, ja poistettavissa. Koska Funorissa saattaa esiintyä laadunvaihtelua, siitä on kehitetty puhdas polymeeri, jota kutsutaan JunFunoriksi. (Geiger & Michel, 2005.) Lascaux TRI-funori™ (Lascaux) on vastaava tuote kuin JunFunori. Sampiliima on valmistettu sammen uimarakosta, ja se on kauan ollut yleisesti konservoinnissa käytettävä liima, ja se soveltuu mattapintaisten teosten värinkiinnitykseen hyvin (Geiger & Michel, 2005). TRI-funoria käytettiin 0,25 % vahvuutena ja sampiliimaa 1 % vahvuutena. Liima-aineiden vahvuudet valittiin aiempien konservointikokemusten perusteella.

Kaikkien kokeiltujen liima-aineiden käyttö oli sujuvaa. Aineet imeytyivät maalikerrokseen hyvin. Klucel G 2 % näytti märkänä siltä, että krakelyyrit pienenisivät. Kuivuessaan se jätti kuitenkin kiiltoa. Aquazol 200 5 % ei näyttänyt vaikuttavan krakelyyriin mitenkään märkänä eikä kuivana, ja jätti kuivuessaan kiillon. TriFunori™ näytti märkänä pienentävän krakelyyriä, eikä jättänyt kiiltoa. Sampiliima näytti märkänä pienentävän krakelyyriä, eikä jättänyt kiiltoa. Sekä TriFunori™ että sampiliima vaativat kuitenkin useamman käsittelykerran.

Krakelyyrien visuaalinen pienentyminen johtui todennäköisesti maalin sideaineen uudelleenaktivoitumisesta. Maalin sideainetta voidaan paperipohjaisissa töissä aktivoida myös tuomalla kosteutta kohteeseen esimerkiksi pesemällä vesipitoisella menetelmällä (BPG Consolidation, Fixing, and Facing. 2021). Näistä vaihtoehdoista TriFunori™ ja sampiliima ovat realistisia liima-aineita Bretagne-Madonnen värinkiinnitykseen. Bretagne-Madonnen tapauksessa värinkiinnitystä täytyy todennäköisesti tehdä jo ennen taustakankaan poistoa, jotta maalauksen heikommatkin väripinnat kestävät toimenpiteen. Taustakankaan poiston jälkeen maalauksen voi pestä, joka saattaa aktivoida maalin sideainetta lisää ja siten lieventää krakelyyriä. Mikäli pesun jälkeen värinkiinnitys on vielä tarpeen, sitä voidaan jatkaa.

5.3 Pesumenetelmät

Paperin pesun tavoitteena tässä opinnäytetyössä on poistaa paperista happamia aineita ja vahvistaa paperin kuitujen välisiä sidoksia ja näin saada teos säilymään pitempään. Suurikokoiselle teokselle, jossa on vesiliukoinen maalipinta, on muutamia realistisia vaihtoehtoja pesuun. Näihin lukeutuvat pesu kapillaarimatolla, kellutuspesu pesupatjalla ja geelipesu gellaanikumilla.

Suurille kohteille, ja kohteille, joissa on vesiliukoinen merkintäaine, tai ovat muuten hauraita, saattaa sopia menetelmäksi pesu kapillaarimatolla. Tässä yhteydessä tarkoitettu kapillaaripesu tunnetaan myös nimellä ”slant washing”, erotuksena muista kapillaaridiffuusioperustaisista pesumenetelmistä. (Kosek, 2018. 363–390.)

Kapillaaripesussa haitallisten aineiden poiskuljetus tapahtuu diffuusiolla. Menetelmässä pesukohde asetetaan vesivarantona toimivan imukykyisen materiaalikerroksen, eli ”kapillaarimatton” päälle, kaltevalle pinnalle, merkintäainepuoli (recto) ylöspäin. Kapillaarimattona toimiva materiaali kastellaan, ja asetetaan pesuasetelmaan niin, että toinen pää kapillaarimatosta ottaa puhdasta vettä säiliöstä, vesi kulkee kaltevaa pintaa pitkin, ja toisessa, matalammalle sijoitetussa päässä likainen vesi tippuu pois. Asetelma lappoo vettä koko ajan ja veden liuottamat aineet poistuvat aktiivisesti kohteesta. Puhtaan veden varanto tavoittelee samaa tasoa kuin kapillaarimatton alimpana roikkuva osa, muodostaen veden virtauksen materiaalin läpi. Veden virtaus loppuu ja asetelma kuivuu, kun puhtaan veden varanto loppuu. Mikäli kohteessa on suuria tahroja, ne tulisi sijoittaa mahdollisimman kauas puhtaan veden varannosta, ja paperin kuitusuunta tulee asettaa veden virtauksen suuntaisesti. (Kosek, 2018. 363–390).

Kapillaaridiffuusioon perustuu myös kellutus pesupatjalla (”open blotter washing”). Menetelmässä nippu imupapereita asetetaan veteen niin, että veden pinta on samassa tasossa päällimmäisen arkin kanssa, ja pestävä kohde laskeetaan nipun muodostamalle ”patjalle”. Kapillaari-ilmiö ja painovoima siirtävät vesiliukoisia aineita pesukohteesta patjaan. Imupapereita vaihdetaan tasaisin väliajoin puhtaisiin. Menetelmä sopii papereille, joiden merkintäaineet eivät kestä liikkuvaa vettä, mutta kestävät imeytyvää vettä. (Schalkx, ledema, Reissland & van Velzen. 11–20.) Menetelmä ei ehkä kuitenkaan sovellu parhaiten papereille, joissa on repeämiä (Clapp 1987. 96)

Geelipesussa gellaanikumista valmistetaan ensin geelimatto, jonka päälle teos asetetaan. Veden aiheuttama turpoaminen paperissa jää minimiin, koska vesi imeytyy hitaasti geelimatosta, ja haitalliset aineet paperista imeytyvät geeliin (Iannuccelli & Sotgiu 2010).

Pesumenetelmistä kaikki kolme ovat opinnäytetyön kohteena olevan teoksen kannalta realistisia. Konservoinnin resurssien kannalta realistisin vaihtoehto on pesu kapillaarimatolla. Siinä teosta ei tarvitse siirtää kesken pesun, kuten kellutuspatjapesussa pesumateriaalien vaihdon aikana, eikä pesurakennelman ja kapillaarimaton hinta nouse kovin korkeaksi. Kellutuspatjapesu vaatii paljon pesumateriaaleja. Geelipesussa ongelmaksi muodostuu tarvittavien geelimattojen suuri määrä. Sekä gellaanikumia, valuastioita että työaikaa tarvitaan geelimattojen valmistamiseen Bretagne-Madonnan kokoiseen työhön paljon. Geelimatot eivät myöskään saa olla epätasaisia, sillä tästä aiheutuu helposti kosteusrajoja.

5.4 Taustaus ja inlay-tekniikan testaaminen

Bretagne-Madonna -maalauksen kohdalla mietittiin, onko tarpeen poistaa teoksen kangasta vai ei. Selvää kuitenkin oli, että maalauksen tarvitsemia konservointitoimenpiteitä ei voida tehdä, ellei kangasta oteta pois. Kankaanpoisto mahdollistaa vaurioiden paikkaamisen lisäksi kankaassa ja kankaan alla olevan lian, pölyn ja hyönteistenjätösten poistamisen, ja näkee, onko hometta. Lisäksi kankaan poisto voi mahdollisesti suoristaa teosta, kun kangas ja paperi eivät enää kupruile eri suuntiin. Tämä parantaisi teoksen visuaalista ilmettä. Maalaukseen täytyy kuitenkin kiinnittää uusi taustaus tai muu mekanismi, jolla sen saa takaisin kehykseen ja esille. Erilaisia vaihtoehtoja tässä tapauksessa ovat taustaus japaninpaperilla, sumutusvuoraus, karibarikehikko, taustapahville henkselöinti ja inlay-tekniikka. Inlay-tekniikan soveltuvuutta suurikokoiselle teokselle päätettiin testata tässä opinnäytetyössä.

Taustauksen tarkoituksena on tukea haurasta teosta tai sen haurastunutta tukimateriaalia, parantaa esteettistä vaikutelmaa (kuten suoristaa ryppyjä tai taitteita), toimia eristeenä teoksen ja toisen tukimateriaalin välissä, toimia rakenteellisena tukena, stabiloida venymisiä ja mittamuutoksia, tuoda alkalireserviä ja mahdollistaa paperitöiden käsittelyt, näyttelytoiminta ja säilyttäminen (BPG Matting and Framing, 2020.)

Taustausmateriaalin valintaan vaikuttaa materiaalin kosteuskäyttäytyminen, venyykö se eri tavalla tai eri suuntaan kuin taustattava teos. Materiaalien kuitusuuntaan täytyy tästä syystä myös kiinnittää huomiota. Taustamateriaalin sävy tai peittävyys ei myöskään saa häiritä tai muuttaa teoksen visuaalista ilmettä. Lisäksi tärkeää on miettiä, mitä liimaa taustauksessa käytetään, ja voiko sen poistaa.

Japaninpaperi, etenkin kozo -kuidusta valmistettu, on yleisesti käytössä taustauksessa. Sen kosteuskäyttäytyminen on hillittyä, ja vetolujuus hyvä pitkistä kuituista johtuen. (Battison, Gingell & Fleury 2005.) Japaninpaperitaustausmenetelmissä kostutettu teos liitetään yhteen liisteröidyn japaninpaperin kanssa, ja harjataan kiinni (Vihakara 2022). Menetelmätyyppi on kokonaisuudessaan hyvin märkä, joten sitä ei voi suositella vesiherkälle guassimaalaukselle.

Sumutusvuorauksessa kiinnitetään uusi kangas teoksen taustaan. Luonnonmateriaalisen tai synteettinen kankaan pinta karhennetaan nukkaiseksi ja suihkuteetaan liima-aineella useina ohuina kerroksina. Liiman annetaan kuivua ennen asemoimista taustattavan teoksen kanssa. Liimaus aktivoidaan suljetussa ympäristössä liuotinhöyryllä teoksen taustapuolelta. Sidos uuden ja vanhan taustan välille saavutetaan käyttämällä vähäistä alipainetta alipainetaskussa. (van Och & Hoppenbrouwers 2003.)

Paperikonservoinnissa käytetty, tunnettu menetelmä on myös japanilaista alkuperää oleva karibari-kehikkomenetelmä. Seurasaaren ulkoilmamuseon Florinin huvimajan tapettiprojektissa liimamaalivuodat kiinnitettiin karibari-tyyppiin kehiin (Theodore 2022). Kehikko antaa tukea ja suojaa olosuhteiden muutoksilta. Hankaluutena on kehiin rakentaminen, ja paperikerrosten liittämisen toisiinsa niin, että ei tule ryppyjä eikä vetoja. Perinteisessä shoji -ikkunakehikossa on kuusi kerrosta paperia päällekkäin (Buisson 1992, 186).

Paperipohjaisia teoksia on taustattu myös pahville vehnäliisterillä kiinnitetyillä japaninpaperikiinnittimillä (Osara 2020). Riittävän tiheään laitettujen kiinnittimien ta-

kaavat tasapuolisen tuen koko teoksen alueelle. Menetelmä on myös hyvin yksinkertainen, kunhan löytyy teoksen kokoinen, materiaaliltaan museolaatuinen pahvi. Pahvin sijaan on taustavahvikkeena käytetty myös pleksiä, joka on päällystetty polyesterivanulla (Albright & McClintock, 1982).

Inlay-tekniikassa paperipohjaiseen teokseen tehdään teosta ohuemmallalla paperilla valemarginaalit. Näin saadaan kehystyksessä esiin koko teos reunoja myöten. (Menei & Caylux, 2016.) Tekniikasta on myös erilaisia variaatioita, kuten hyvin ohuille teoksille kehitetty kirjekuorimallinen inlay (Pasnak 2011. 14–22). Tämän inlay-testin ajatuksena oli kokeilla, voiko inlay-tekniikkaa soveltaa suuri-kokoiseen paperiteokseen teoksen kankaalle taustaamisen sijaan. Inlay-tyypillä valemarginaaleilla teoksen saisi kiinnitettyä kehykseen. Idea inlayhin tuli paperikonservaattori Päivi Ukkoselta (Ukkonen, 2022c).

Päätettiin testata kahta erilaista inlay-paperia ja kahta liimaa. Koetta varten hankittiin papereita, joilla voitiin tehdä Bretagne-Madonna -teosta vastaavan kokoinen koeasetelma. Inlay-paperiksi kokeeseen valikoitui vetolujuutensa, hintansa ja saatavuutensa vuoksi 230 g/m² Hahnemühle 738 -grafiikanpaperi, ja 36 g/m² kozo-kuituinen japaninpaperi kaksinkertaiseksi laminoituna. Tarvittiin papereita, jotka jaksavat kannattaa suurikokoisen, painavan akvarellipaperin painon. Pitkäkuituinen japaninpaperi on kestävämpää kuin grafiikanpaperi, joten grafiikanpaperin ja japaninpaperin painoerolla ei siten ollut suurta merkitystä. Teosta jäljittelemään valittiin 300 g/m² Fabriano Artistico extra white R, 100 % happovapaa lumpupaperi, sillä sitä sai rullatavarana. Bretagne-Madonna on suurempi kuin mikään saatavilla oleva standardikokoinen paperi, joten oikean kokoinen paperi leikattiin rullasta itse.

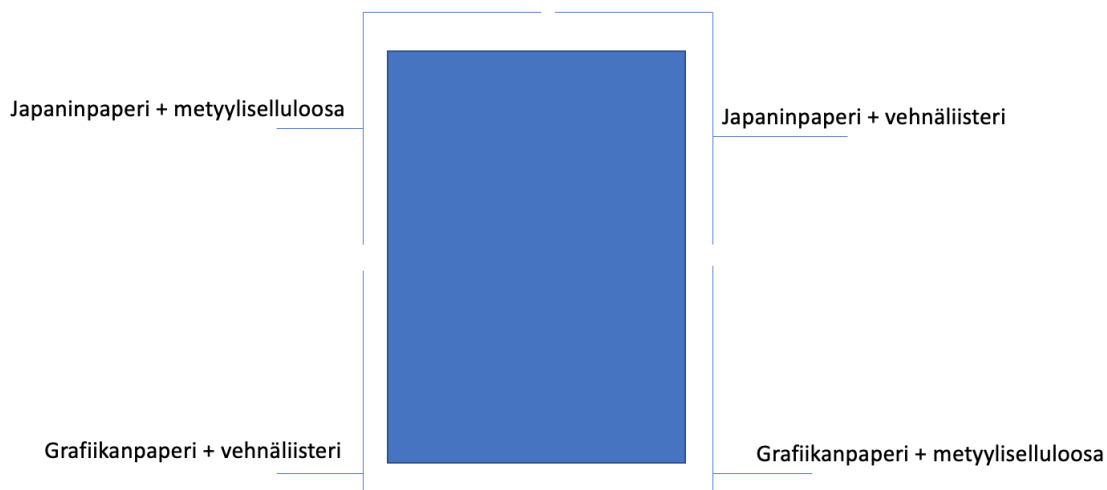
Liimaksi testiin valittiin vehnäliisteri ja molekyylipainoltaan 3000 metyyliiselloosa (Tylose, Methyl 2-hydroxyethyl cellulose) 10 % (w/w) liuoksena. Liiman ei haluttu olevan liian alhaisella viskoottisuudella, jotta se ei aiheuttaisi paperiin deformaatiota.

Liisteri ja 10 % metyyliiselluloosa tehtiin valmiiksi ja paperit leikattiin oikeaan kokoon. Leikattiin Fabriano 300 g/m² akvarellipaperista opinnäytetyön kohteena olevaa teosta vastaavan kokoinen (160 x 112) kappale. Leikattiin 230 g/m² grafiikanpaperista (Hahnemühle 738) puolet teoksen ympärystä peittävät kappaleet. Leikattiin 36 g/m² kozo-kuituisesta japaninpaperista kahdet, puolet teoksen ympärystä peittävät kappaleet. Japaninpaperit laminoitiin ohennettua vehnäliisteriä käyttäen kaksinkertaisiksi ja annettiin kuivua villahuovan alla.

Tarkoituksena oli käyttää Bretagne-Madonnen nykyisiä kiilakehyksiä testin suorittamiseen. Sen takia irrotettiin Bretagne-Madonna kiilakehykseltään. Teos oli kiinnitettynä taustakankaan pingotusreunoista kiilakehykseen suurella määrällä erimittaisia nauvoja. Nauvoja oli kehyksen eri sivuilla eri määrät, mutta alkujaan nauvoja on rei'istä päätellen ollut noin tuuman välein. Nauvoja irrotettiin kiilamalla naulankannan ja kehyksen väliin pieni metallilasta, tai jos mahdollista, pahvinkappale ja pihdit. Kiilakehyksen irrotuksen jälkeen teos nostettiin väliaikaiseen säilytykseen silkkipaperilla päällystetyn levyn päälle vaakatasoon ja peitettiin myös silkkipaperilla.

Osan syvemmälle lyödyistä nauloista pääsi poistamaan kiilakehyksestä vasta, kun teos oli nostettu pois. Nauvojen jättämien kolojen reunoja hiottiin hieman, terävien kohtien poistamiseksi. Näin siksi, että nauvojen päät tai karheat kohdat puussa eivät rikkoisi inlay-paperia testin aikana.

Teosta jäljittelevän paperin alaosaan ja molemmille sivuille liimattiin korkeussuunnassa puoliväliin asti 2 cm leveydeltä Hahnemühle-paperia, toinen puoli vehnäliisterillä ja toinen 10 % Tylose 3000 -metyyliiselluloosalla. Kuviossa 1. suunnitelma inlay-kokeen paperien ja liimauksen asettelusta.



Kuvio 1. Suunnitelma inlay-kokeen paperien ja liimauksen asettelusta.

Teosta jäljittelevän paperin yläosaan ja molemmille sivuille liimattiin korkeussuunnassa puoliväliin asti 2 cm leveydeltä japaninpaperia, toinen puoli vehnäliisterillä ja toinen 10 % Tylose 3000 -metyyliiselluloosalla. Annettiin kuivua painojen alla. Kuvassa 12. teosta jäljittelevä paperi liimattuine inlay-papereineen. Tummempi paperi on japaninpaperia.



Kuva 12. Teosta jäljittelevä paperi ja liimatut inlayt.

Vehnäliisterin levityksessä käytettiin sekä teosta jäljittelevän paperin ylä- että alaosassa microdots-levitystapaa. Microdots-tavassa liima levitetään paperille

pieninä pisteiden riveinä. Näin tehty liimaus ei välttämättä aiheuta kosteusherkkään paperiin niin suurta deformaatiota kuin liiman tasainen sively. (Menei & Caylux, 2016.) Kuvassa 13. silikoniharja, jota käytettiin työkaluna liisterin levitykseen.



Kuva 13. Liisterinlevitystyökalu.

Koepaperi inlay-papereineen kiinnitettiin kiilakehykseen taittamalla paperi kehyksen yli ja niittaamalla niittipyssyllä. Kun koeasetelma oli kiinnitetty kiilakehykselle, papereita ja liimauksia pystyttiin vertailemaan. Vehnäliisterin kosteus oli aiheuttanut paperiin aaltoilua microdots -levitystavasta huolimatta. Tylose 3000 sen sijaan ei aiheuttanut paperiin deformaatiota. Kuvassa 14. Koepaperin ja inlayden kiinnitystä kiilakehykseen.



Kuva 14. Koepaperin ja inlay-papereiden kiinnitystä kiilakehykseen.

Kehys nostettiin pystyyn konservointitilan teoshyllyyn japaninpaperiosuus ylös, ja grafiikanpaperiosuus alaspäin. Kehys jätettiin paikalleen neljäksi päiväksi. Sitä ravisteltiin varovasti välillä, jotta näkee, tapahtuuko liimauksille tai papereille mitään. Neljän päivän kuluttua kehys käännettiin toisinpäin, grafiikanpaperit ylös ja japaninpaperit alaspäin, seuraavaksi neljäksi päiväksi. Kuvassa 15. kiilakehykseen kiinnitetty koepaperi menossa teoshyllyyn, kuvassa 16. kiilakehykseen kiinnitetty koepaperi kokeen jälkeen.



Kuva 15. Kiilakehykseen kiinnitetty koepaperi menossa teoshyllyyn.

Kumpikin inlay-paperi sopi tehtäväänsä. Kumpaankaan ei tullut koeaikana merkkejä rasituksesta, tosin koeaika oli hyvin lyhyt. Japaninpaperia oli hieman helpompi käsitellä kiilakehyksen ympäri taittamisessa kuin grafiikanpaperia, mutta toisaalta japaninpaperi piti ensin laminoida kaksinkertaiseksi. Konservointiin varatun budjetin ja henkilötyötunnit huomioon ottaen täytyy todeta, että japaninpaperia kului enemmän kuin grafiikanpaperia, ja sen laminointi kaksinkertaiseksi vei aikaa, liisteriä ja pöytätilaa. Japaninpaperi oli myös kalliimpaa kuin grafiikanpaperi.



Kuva 16. Kiilakehykseen kiinnitetty koepaperi kokeen jälkeen.

Inlay-papereiden liimaukseen käytetyistä liimoista 10 % Tylose 3000 -metyyliselluloosa soveltui tehtävään hyvin, se kiinnitti paperit tukevasti toisiinsa eikä jättänyt papereihin jälkiä kosteudesta. Vehnäliisteri kasteli papereita sen verran, että niihin jäi selkeät deformaatiojäljet, mutta kiinnitysteholtaan se vaikutti olevan yhtä hyvä kuin metyyliiselluloosakin.

Huolenaiheena oli kuitenkin, miten inlay-papereilla kannateltava, opinnäytetyön kohteena olevaa teosta jäljittelevä akvarellipaperi kestää kiinnitystä vain reunoiltaan. Mietittiin, alkaako paperi venyä oman painonsa johdosta, jos sitä ei tueta jostain kohtaa keskemältäkin. Lyhyen kokeen aikana paperin venymistä ei havaittu. Paperin tukemiseen vaikuttaa myös se, kuinka tiiviisti se on pingotettu

reunoiltaan. Useampi kiinnityskohta pingotukselle jakaa teoksen painoa, jolloin yksi kohta ei joudu niin kovan rasituksen alle. Inlay-menetelmän eduksi voi laskea myös sen, että sitä voi hyödyntää silloin, kun teos kiinnitetään kiilakehykseen, mutta yhtä hyvin silloin, jos teos päätetäänkin kiinnittää taustapahviin tai muuhun tukimateriaaliin. Tällaista paperimarginaalien ja tukimateriaalin yhdistelmää kutsutaan eräässä artikkelissa strip liningiksi ja loose liningiksi (Gomez Lobon & deFarias Quinteros 2008). Tämän opinnäytetyön kirjoittamisen aikana on omistajan taholta vielä avoinna, kiinnitetäänkö Bretagne-Madonna takaisin kiilakehykseensä, vai muutetaanko kehystystä jollain tavalla.

Kokeen heikkoudeksi voidaan laskea, että se oli hyvin lyhyt, kaikkiaan vain kahdeksan päivää. Kokeen suoritusolosuhteet olivat myös hyvät. Lämpötila säilytystilassa oli noin 20 °C ja suhteellinen ilmankosteus noin 50 %. Bretagne-Madonnan vakituinen sijoituspaikka on Söderlångvikin kartanossa, jossa ei ole museo-olosuhteet. Siellä olosuhteet eroavat testistä paljonkin.

6 Konservointitoimenpiteiden ja käytettävien materiaalien valinta

Tehtyjen tutkimusten ja luetun kirjallisuuden perusteella on syntynyt käsitys siitä, mitä Bretagne-Madonna -maalaukselle täytyy – ja voi – tehdä. Päätöksentekoprosessin viidennessä askelella valitaan konservointitoimenpiteet ja käytettävät materiaalit konservointisuunnitelmaan.

Maalauksen vauriot kertovat, että säilyvyyden vuoksi paperin happamuutta tulisi saada poistettua, maalin sideainetta täytyy saada aktivoitua jotta maalikerroksen krakeloituneet alueet olisivat stabiilimpia, ja teoksen säilyvyyttä ja visuaalista ilmettä häiritsevät reiät ja repeämät täytyy paikata. Jotta toimenpiteet ovat mahdollisia, maalauksen taustakangas täytyy poistaa. Taustakankaan tilalle täytyy toteuttaa mekanismi, jolla maalauksen saa ripustusta varten kiinnitettyä kehykseen.

Kuivapuhdistus poistaa paperin pinnalta likaa ja mahdollisia vaurioittavia aineita. Tämä jo itsessään saattaa parantaa maalauksen visuaalista ilmettä ja säilyvyyttä. Puhdistuksen jälkeen hauraimmat väripinnat tulee kiinnittää sopivalla sideaineella, jotta maalaus kestää taustakankaan poiston. Parhaiksi vaihtoehdoiksi mattapintaisen guassimaalauksen värinkiinnitykseen valikoituivat kiinnitysvoimansa ja kiillottomuutensa perusteella TriFunori™ ja sampiliima.

Kun hauraimmat värikerrokset on kiinnitetty, maalauksen uskaltaa kääntää verso -puoli ylöspäin. Taustakangas imuroidaan irtoavan pölyn ja lian määrän minimoimiseksi. Taustakankaan voi irrottaa imuroinnin jälkeen. On mahdollista, että joissain tapauksissa taustauksen voi irrottaa myös niin, että teoksen recto-puoli pidetään koko ajan ylöspäin. Silloin voidaan käyttää apuna esimerkiksi muotoiltua veistä tai spatulaa. (Futernick 1994. 85–92.)

Paperin pesumenetelmistä parhaiten soveltuu sekä vesiliukoisen väriaineen, että maalauksen suuren koon vuoksi pesu kapillaarimatolla. Pesu poistaa happamia aineita paperista. Pesu saattaa myös aktivoida maalin sideainetta ja siten pienentää krakelyyrejä ja vahvistaa haurasta väripintaa. Pesun jälkeen tulee tarkistaa, pitääkö värinkiinnitystä vielä jatkaa. Maalauksen annetaan kuivua hitaasti kosteuskammiossa pesun jälkeen.

Mikäli on tarpeen, värinkiinnitystä jatketaan. Sen jälkeen maalauksen reiät, halkeamat ja repeämät paikataan japaninpaperilla ja vehnäliisterillä. Paikat värjätään vesiväreillä visuaalisen yhtenäisyyden saavuttamiseksi. Värjäykset tehdään mahdollisilta osin etukäteen.

Maalaukseen kiinnitetään japaninpaperiset inlay-tyyppiset valemarginaalit 10 % (w/w) Tylose 3000 -metyyliselluloosalla. Maalaus kiinnitetään myös japaninpaperikiinnittimillä taustapahviin, mikäli tarpeen. Tätä opinnäytetyön myötä syntynyttä konservointisuunnitelmaa noudatetaan, ellei ilmene jotain, minkä vuoksi suunnitelmaa täytyy muuttaa.

7 Yhteenveto

Opinnäytetyö käsitteli taidemaalari Juho Rissasen vuonna 1925 maalaaman Bretagne-Madonna -maalauksen vaurioiden kartoitusta ja konservointisuunnitelman tekoa. Aihetta lähestyttiin noudattamalla Barbara Appelbaumin kirjassaan "Conservation Treatment Methodology" (2010) esittelemän kahdeksanportaisen päätöksentekoprosessin kuutta ensimmäistä askelta. Appelbaumin päätöksentekoprosessi valittiin ohjaamaan ja tukemaan konservointisuunnitelman muodostamista.

Päätöksentekoprosessin ensimmäisen askelen mukaan opinnäytetyön kohteena oleva maalaus kuvailtiin ulkoasultaan, ja tehtiin vauriokartoitus. Prosessin toisen askelen mukaan selvitettiin teoksen historiaa: kuka on maalannut ja milloin, onko osa sarjaa, kenelle ja minne kuuluu, ja miten tullut kokoelmaan. Prosessin kolmannessa askelessa etsittiin teoksen tavoitetilaa, mihin konservoinnilla pyritään, ja syvennettiin tietämystä maalauksen materiaaleista materiaalianalyysien keinoin. Neljännessä askelessa vertailtiin konservointitoimenpiteitä; mitkä ovat realistisia opinnäytetyön kohteena olevan maalauksen kannalta ja mitkä eivät niinkään? Opinnäytetyön kohteena olevan maalauksen suuri koko asetti tehtäville toimenpiteille omat vaatimuksensa, sen lisäksi että maalauksen guassipinnan herkkyys rajasi toimenpiteitä toisella tapaa. Viidennessä askelessa valittiin toimenpiteet ja materiaalit ja muodostettiin näin konservointisuunnitelma. Päätöksentekoprosessin kuudes askel, dokumentointi ennen konservointia, muodostuu tästä opinnäytetyöstä.

Opinnäytetyössä testattiin erilaisia liima-aineita guassimaalauksen värinkiinnitykseen ja inlay-tekniikan soveltuvuutta suurikokoiselle paperipohjaiselle teokselle. Tehdyt testit antoivat vahvistusta omille käsityksille toimivista liima-aineista guassin värinkiinnitykseen ja inlay-tekniikan soveltamisesta käytännössä, vaikka ne eivät ehkä tieteellisesti luoneet mitään uutta. Molemmista oli kuitenkin hyötyä opinnäytetyön kohteena olevan maalauksen konservointisuunnitelman muodostamisessa.

Konservointisuunnitelma Juho Rissasen Bretagne-Madonnalle muodostettiin. Suunnitelman mukaan konservointi aloitetaan kohteen kuivapuhdistuksella ja hauraiden väripintojen värinkiinnityksellä. Sen jälkeen imuroidaan ja irrotetaan teoksen taustakangas ja maalaus pestään kapillaarimatolla. Maalauksen annetaan kuivua kosteuskammiossa, jonka jälkeen värinkiinnitys tehdään uudelleen, mikäli on tarvetta. Reiät, halkeamat ja repeämät paikataan ja lopuksi maalaukselle tehdään inlay-valemarginaalit japaninpaperista ja kiinnitetään se taustapahviin, mikäli on tarpeen.

Tämä opinnäytetyö oli kuitenkin vasta pintaraapaisu guassimaalauksen konservointimenetelmiin ja suurikokoisen paperipohjaisen teoksen käsittelyyn konservoinnissa. Näistä aiheista on hyvä jatkaa tiedon kartuttamista. Lisäksi jäi kiehtomaan Bretagne-Madonnan kiilakehyksen teksti ”Staro Kallen 111”. Verkkohaulla selviää, että Staro Kallen on Staro Kalinkin -silta Pietarissa (Staro Kalinkin bridge n.d.). Missä Bretagne-Madonna on matkannut, kun se on saanut tällaisen merkinnän kiilakehykseen?

Lähteet

Albright, G., McClintock, T. 1982. AIC The Book and Paper Group Annual 1: 1–6. Saatavilla osoitteessa <<https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v01/bpga01-01.pdf>> luettu 8.3.2022.

Appelbaum, B. 2010. Conservation Treatment Methodology. USA: CreateSpace Independent Publishing Platform.

Académie Ranson. Wikipedia. Viimeksi päivitetty 12.2.2021. Saatavilla osoitteessa <https://en.wikipedia.org/wiki/Acad%C3%A9mie_Ranson> luettu 19.3.2022.

Battison, C., Gingell, C. Fleury, S. 2005. Conservation mounting at the V&A: an overview of techniques. Rayner, J., Kosek, J.M., Christensen, B. (toim.): Art on Paper. Mounting and Housing. London: Archetype Publications Ltd.

BPG Consolidation, Fixing, and Facing. 2021. Book and Paper Group Wiki. American Institute for Conservation (AIC). Saatavilla osoitteessa <https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG_Consolidation,_Fixing,_and_Facing> luettu 14.4.2022.

BPG Matting and Framing. 2020. Book and Paper Group Wiki. American Institute for Conservation (AIC). <https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG_Matting_and_Framing> luettu 15.4.2022.

BPG Surface Cleaning. 2021. Book and Paper Group Wiki. American Institute for Conservation (AIC). Saatavilla osoitteessa <https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG_Surface_Cleaning> Luettu 20.3.2022.

Buisson, D. 1992. The Art of Japanese Paper. Dubost, J-C., Gonthier, J-F. (toim.). Paris: Finest S.A./Éditions PierreTerrail.

Clapp, Anne F. 1987. Curatorial Care of Works of Art on Paper. Basic Procedures for Paper Preservation. Nick Lyons Books. United States of America.

Crespo, C., Vinas, V. 1989. Asiakirjojen ja kirjojen konservointi ja restaurointi. Valtionarkisto.

Doerner, M. 1934. The Materials of the Artist and Their Use in Painting with Notes on the Techniques of the Old Masters. New York: Harcourt, Brace and company.

Ebert, B., Singer, B., Grimaldi, N. 2012. Aquazol as a consolidant for matte paint on Vietnamese paintings. Journal of the Institute of Conservation. 35:1, 62–76.

- Ferrón, M. 2010. Kuvataidekoulu. Vesi- ja guassivärit. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy.
- Futernick, R. 1994. Alternative Techniques in Paper Conservation. Burgess, H.D. (toim.): Conservation of Historic and Artistic Works on Paper. Proceedings of a Conference Symposium 88. Ottawa: Canadian Conservation Institute.
- Gair, Angela (toim.): Taiteilijan opas. Piirtämisen ja maalaamisen materiaalit ja menetelmät. 1995. Neljäs painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava. 104.
- Geiger, T., Michel, F. 2005. Studies on the Polysaccharide JunFunori Used to Consolidate Matt Paint. *Studies in Conservation*. 50:3, 193–204.
- Gomez Lobon, M., deFarias Quinteros, J. 2008. The conservation treatment of a large varnished watercolour by Tasmanian colonial artist Frederick Strange (c.1807–1873). *AICCM Bulletin*, 31(1), 44–52.
- Gutman, L. 2013. Kalypso, Antigone ja Afrodite: oletus klassismin merkityksestä. Gutman, L., Luojus, S. (toim.): Art Deco ja taiteet. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura. 32–37.
- Grönberg & kumpp. 1935. Miten lyijyvalkoinen syntyy? Verkkosivusto. Saatavilla osoitteessa <<https://coloriasto.blogspot.com/2007/11/miten-lyijyvalkoinen-syntyy.html>> luettu 7.3.2022
- Hayes, C. 1978. Piirustus ja maalaus. Opas ja käsikirja. Kolmas painos. Porvoo-Helsinki-Juva Werner Söderström Osakeyhtiö.
- Helander, A. 2016. Liimamaali. Verkkosivu. Saatavilla osoitteessa <<https://annehelander.wordpress.com/2016/12/28/liimamaalin-teko/>> luettu 8.3.2022.
- Hintsanen, P. N.D. Lyijyvalkoinen, kremsinvalkoinen, liuskevalkoinen, hampurinvalkoinen, genovanvalkoinen, venetsianvalkoinen, levyvalkoinen / lyijysulfaattivalkoinen. Verkkosivu. Saatavilla osoitteessa <<https://coloria.net/varit/lyijyvalkoinen.htm>> luettu 7.3.2022
- Hokkanen, A. 2011. August Malmströmin suurikokoisen maalauksen konservointi. Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu, konservoinnin tutkinto-ohjelma. 50.
- Hämäläinen-Forslund, P. 1994. Seitsemän tietä taiteeseen. Maalareiden kehityskertomuksia. Porvoo: WSOY.
- Iannuccelli, S., Sotgiu, S. 2010. Wet Treatments of Works of Art on Paper With Rigid Gellan Gels. *The Book and Paper Group Annual* 29. 25–39.
- Ivessalo-Pfäffli, M-S. 2010. Kuidut kuvina. Paperikuitujen tunnistaminen. Helsinki: Metsäkustannus Oy.

Jokinen, T., Selkokari, H. 2011. Italiassa & Saksanmaalla. Taiteilijoiden ja taiteentuntijoiden matkassa 1840–1930. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura. 173.

Jyväskylän taidemuseon Holvi. n.d. Veikko Kiljunen (1927–2001). Verkkosivusto. Saatavilla osoitteessa <<https://www3.jkl.fi/taidemuseo/oravienaar-teita/veikkokiljunen.html>> luettu 5.3.2022.

Kansallisgalleria. n.d. Avannolla onkijat. Verkkosivu. Saatavilla osoitteessa <<https://www.kansallisgalleria.fi/fi/object/470335>> luettu 18.3.2022.

Kasvio, L. 1992. Amos Anderson taidemuseo. Luettelo. Porvoo: Amos Andersonin taidemuseon julkaisuja, uusi sarja no 7.

Kiljunen, V. 1981. Taidemaalarin materiaalioppi. Viides painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Taide. 34–67.

Kirjovärit Suomi Oy. Liimamaali. Verkkosivu. Saatavilla osoitteessa <<http://www.kirjovarit.fi/liimamaali.php>> Luettu 8.3.2022.

Kivirinta, M-T. 2014. Vieraita vaikutteita karsimassa. Helene Schjerfbeck ja Juho Rissanen. Sukupuoli, luokka ja Suomen taiteen rakentuminen 1910–1920-luvulla. Väitöskirja. Saatavilla osoitteessa <<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/42629/Vieraita.pdf>> Luettu 28.2.2022.

Kosek, J. 2018. Washing Paper in Conservation. Banik, G., Brücke, I.(toim.): Paper and Water. A Guide for Conservators. München: Anton Siegl Fachbuchhandlung GmbH.

Kuopion taidemuseo. N.D. Mestareiden joukossa. Verkkosivusto. Saatavilla osoitteessa <https://rissanen.kuopiontaidemuseo.fi/juho_rissanen/mestareiden_joukossa/index.html> luettu 7.3.2022

Kämäräinen, E. (toim.): 1999. Naurava kisälli. Suomalainen Taidegalleria. Porvoo: WSOY.

Lascaux. Lascaux TRI-Funori™. Verkkosivu. Saatavilla osoitteessa <https://lascaux.ch/dbFile/4706/u-5477/u-5477/Lascaux_TRI-Funori_e.pdf> luettu 13.3.2022.

Liddie, C.A. 1998. S.S. BUDA by G. Thomson. The conservation treatment and art historical study of a nineteenth century gouache seascape, with scientific investigation into the effects of zinc oxide pigment on cellulose. Research project. MA Conservation of Fine Art (Paper Specialism). University of Northumbria at Newcastle.

Luojaus, S., Martin, K. 2018. Amos Rex Pieni kirja. Helsinki: Grano.

Lyijyvalko-propaganda. 1932. Lyijyvalkoinen – valmistus, ominaisuudet, käyttö. Verkkosivusto. Saatavilla osoitteessa <<https://coloriasto.blogspot.com/2008/11/lyijyvalkoinen-valmistus-ominaisuudet.html>> luettu 7.3.2022

- Malmström, S. 2020. Konstsammlaren. Melin, O.S., Uggla, B. K. Malmström, S.(toim.): Den ensamma mecenaten. Helsingfors: Utgivare Vidi-Press Oy. 144–175.
- Massey, R. 1967. Formulas for painters. New York: Watson-Guption Publications.
- Menei, E., Caylux, L. 2016. Study of Inlay Mounting of Prints and Drawings at the Louvre Museum: The Results of Several Decades of Experience. Journal of Paper Conservation. 2016 Vol. 17 No. 1. 20–27.
- Mills, J, Wyld, M. 1986. Roy, A. (toim.): National Gallery Technical Bulletin. Volume 10. London: The National Gallery.
- Osara, I. 2020. Suurikokoisen piirustuksen konservointi ja kehystys – haasteita ja onnistumisia. Konservointilehti nro 135, 2/20. 16–19.
- Pasnak, E. 2011. Mounting of artists' prints on thin papers. Meddelelser om konservering. 2-2011. 14–22.
- Perinnemestari 2019. Ohje: Liima- eli liitumaali. Verkkosivusto. Saatavilla osoitteessa <<https://perinnemestari.fi/kunnostaminen/korjausohjeet/ohje-liima-eli-liitumaali>> luettu 8.3.2022
- Petukhova, T. 1992. AIC The Book and Paper Group Annual 11: 136–140.
- Schalkx, H. Iedema, P., Reissland, B., van Velzen, B. 2011. Aqueous Treatment of Water-sensitive Paper Objects. Capillary Unit, Blotter Wash or Paraprint Wash? The Journal of Paper Conservation, 2011. Vol 12. No. 1. 11 – 20.
- Seymour, P. The Artist's Handbook. A complete professional guide to materials and techniques. London: Arcturus Publishing. 356.
- Simpanen, M-R. 1991. Murheellisten laulujen maa. Näkökulma Juho Rissanen taiteeseen. Korjattu ja täydennetty näyttelyluettelon teksti. Jyväskylä: Hyvinkään taidemuseon julkaisuja 1.
- Smith, R. 1993. Vesivärimalauksen värioppi. Karkkila: Kustannus-Mäkelä Oy.
- Staro-Kalinkin bridge. Saint Petersburg.com. Verkkosivusto. Saatavilla osoitteessa <<http://www.saint-petersburg.com/bridges/staro-kalinkin-bridge/>> Luettu 7.3.2022.
- Taiteilijan työsuojelu. n.d. Myrkyllisiä ja haitallisia metalliyhdisteitä. Verkkosivusto. Saatavilla osoitteessa <<http://taidetyosuojelu.net/taidemateriaalit/varipigmentit-ja-muutjauheet/myrkyllisia-ja-haitallisia-metalliyhdisteita/>> luettu 7.3.2022.
- Tempera. n.d. Valkoisten värien käyttö. Verkkosivusto. Saatavilla osoitteessa <https://www.tempera.com/shop/contents/fi/d291_Valkoiset_ja_niiden_kaytto.html> luettu 7.3.2022.

Townsend, J.H. 2002. The Analysis of Watercolor materials, in Particular Turner's Watercolours at the Tate Gallery (1790s to 1840s). Stratis, H.K., Salvesen, B. (toim.): Broad Spectrum. Studies in the Materials, Techniques, and Conservation of Color on Paper. 2002. London: Archetype Publications Ltd. 87.

Ukkonen, P. 2000. Restoration of a watercolour and gouache painting. Koskivirta, R., Heporauta, H., Hiltunen, K., Meller, T., Voutilainen, K. (toim.): Conservation without limits. IIC Conservation Group XV Congress 23. – 26.8.2000, Helsinki, Finland. Loimaa: Loimaan kirjapaino. 205 – 215.

Ukkonen, P. 2019. Luentodiat. Puhdistus. Johdatus paperikonservoinnin puhdistusmeneteleemiin. Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Van Dalen, P., Beentjes, G. The Treatment of Two Karel Appel Gouaches. Stratis, H.K., Salvesen, B. (toim.): Broad Spectrum. Studies in the Materials, Techniques, and Conservation of Color on Paper. 2002. London: Archetype Publications Ltd. 155–159.

van Och, J., Hoppenbrouwers, R. 2003. >Mist-Lining< and Low-Pressure Envelopes: an Alternative Lining Method for the Reinforcement of Canvas Paintings. ZKK Zeitschrift für Kunsttechnologie und konservierung. 17. Jahrgang 2003. Heft 1. Wernersche Verlagsgesellschaft.

Vihakara, M. 2022. Julisteiden taustaus vesivanerilevyn avulla kahdella eri tekniikalla. Konservattori-lehti nro 138, 1/22. 30–34.

Wrubel, F.T. 2002. The Use and Misuse of Distemper in the Works of Édouard Vuillard: A Conservator's View. Stratis, H.K., Salvesen, B. (toim.): Broad Spectrum. Studies in the Materials, Techniques, and Conservation of Color on Paper. 2002. London: Archetype Publications Ltd. 151.

Muut lähteet

Theodore, S. 2022. Luento Florinin huvimajan tapeteista. Metropolia Ammattikorkeakoulu 9.2.2022.

Standardi värjäyksistä SCAN-G 4:90

Perkiömäki, K. 2022. Kemian lehtori. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Suullinen tiedonanto. 1.2.2022.

Ukkonen, P. 2022a Paperikonservoinnin lehtori. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Suullinen tiedonanto. 18.1.2022.

Ukkonen, P. 2022b Paperikonservoinnin lehtori. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Suullinen tiedonanto. 7.2.2022.

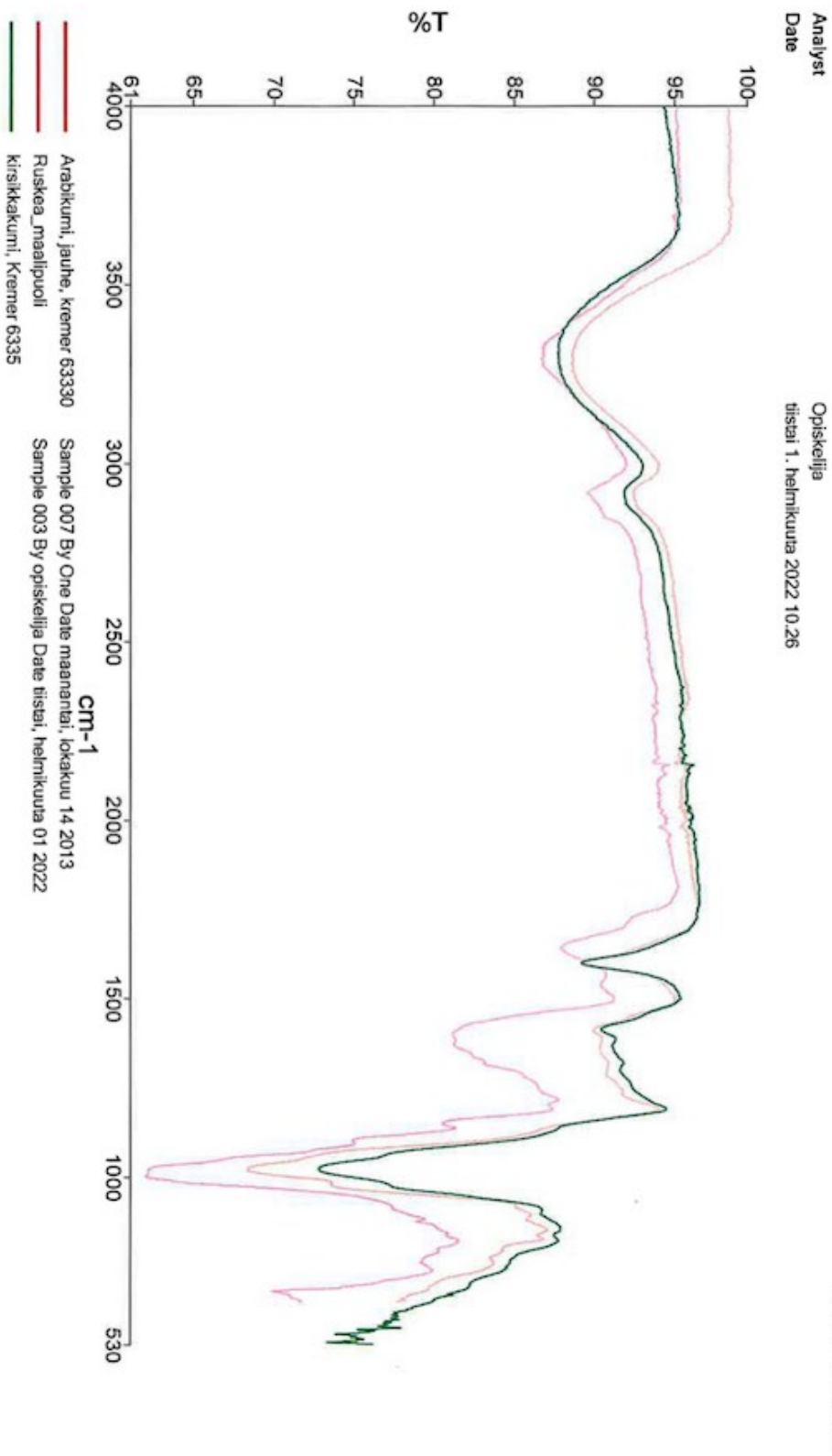
Ukkonen, P. 2022c Paperikonservoinnin lehtori. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Suullinen tiedonanto. 11.2.2022.

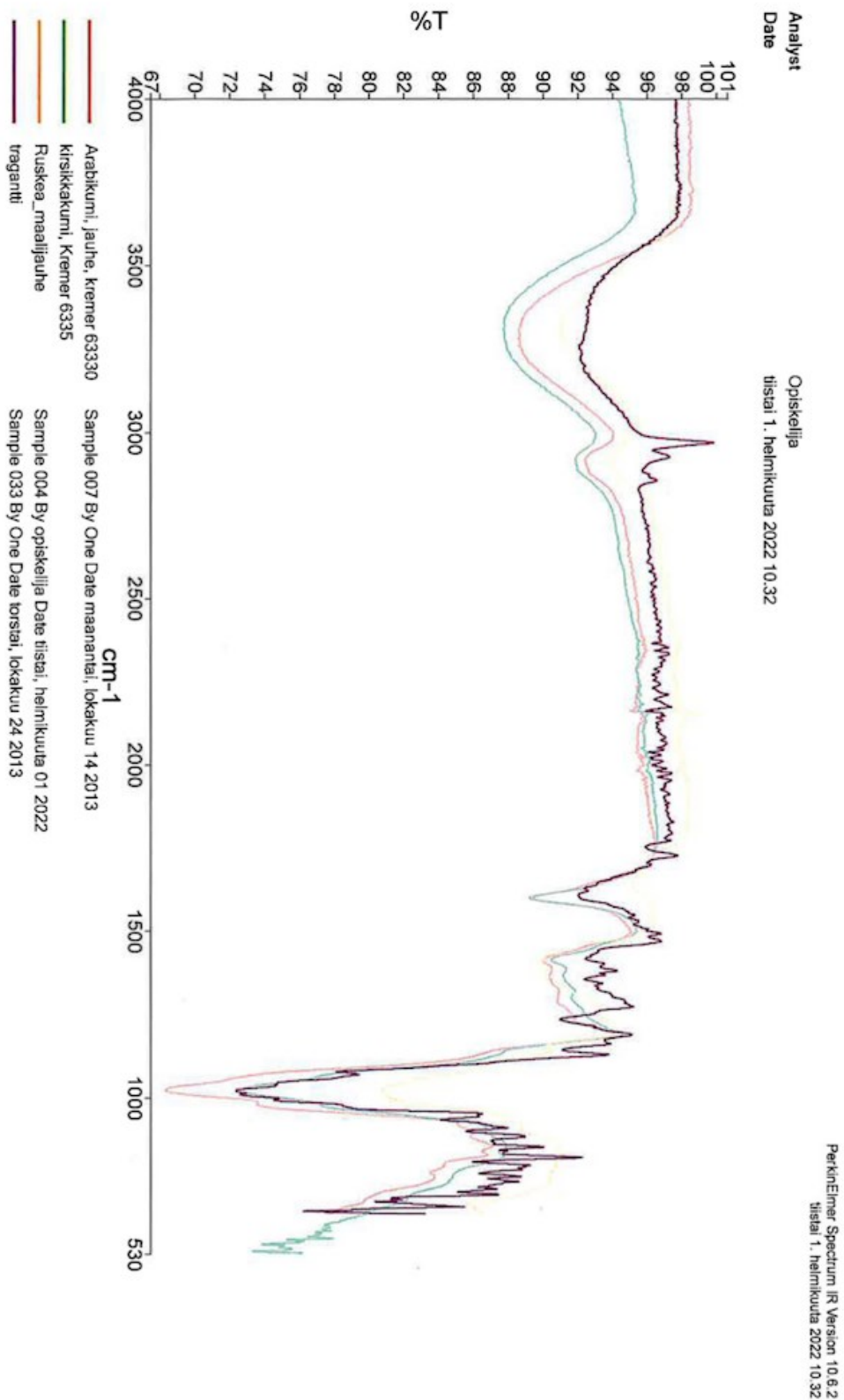
Amos Andersonin kirjeenvaihto /Föreningen Konstsamfundet/ Kansalliskirjasto.

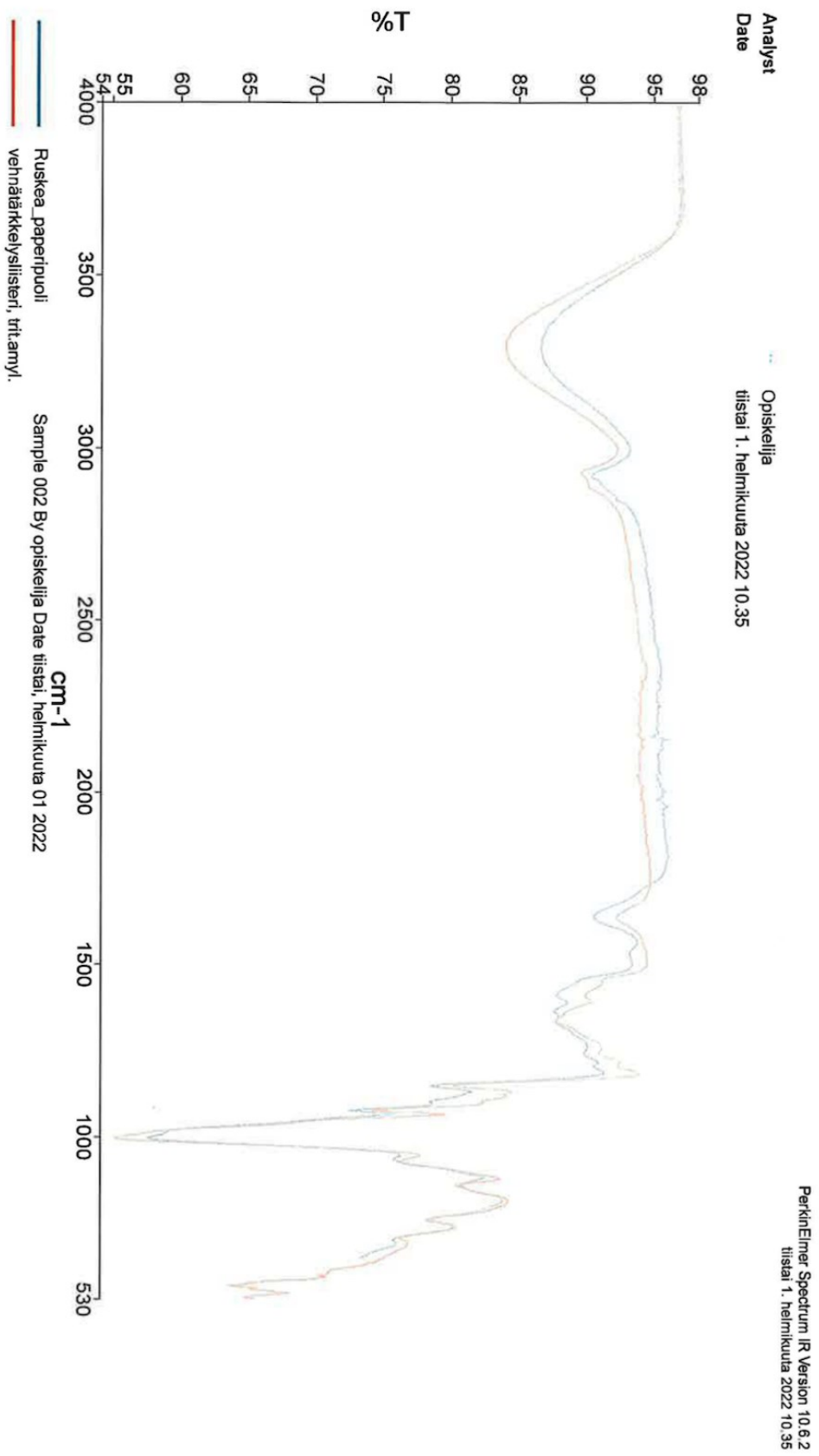
Liitteet

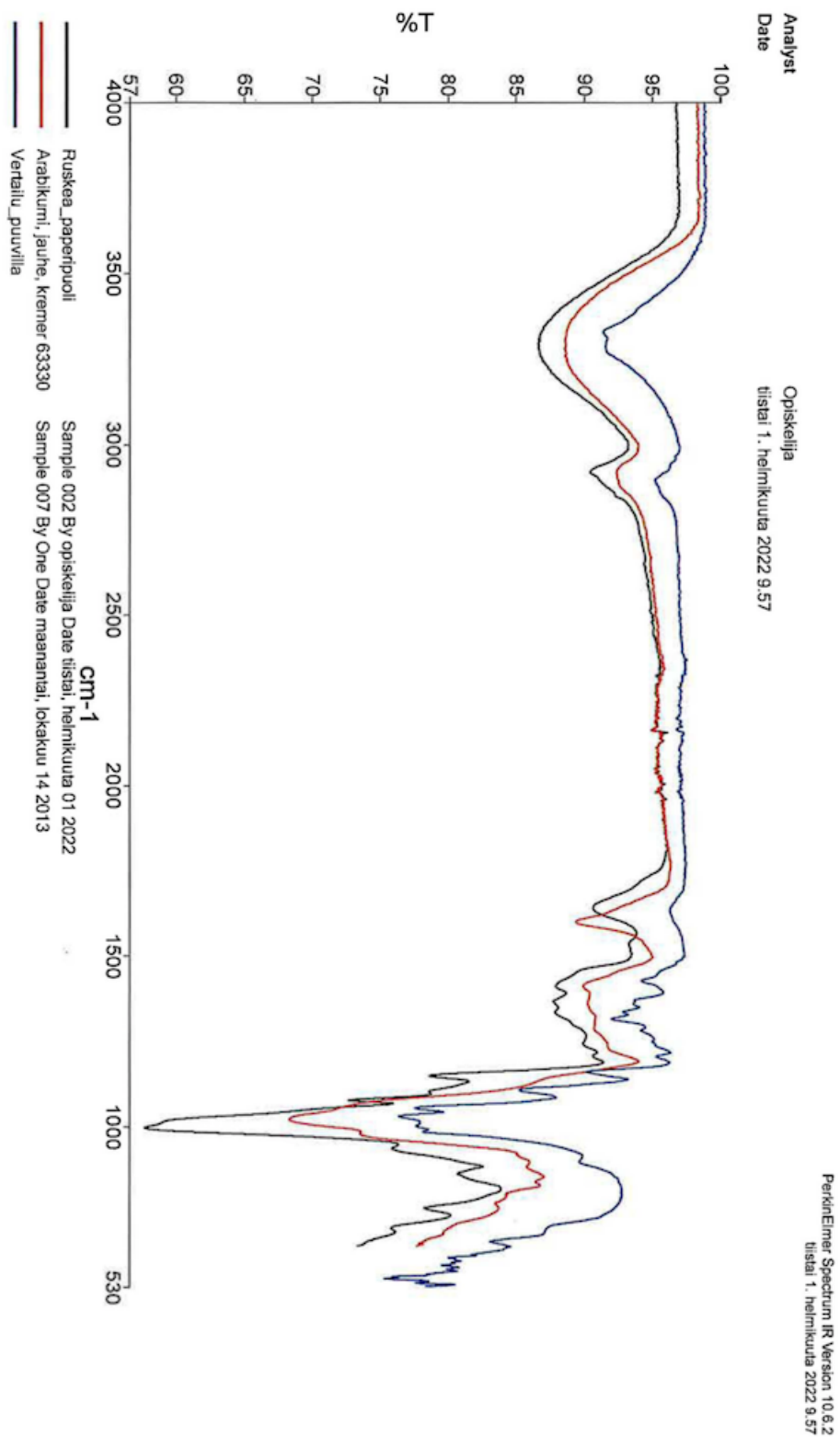
Liite 1: FTIR-spektrit

FTIR-spektrit otettiin ensin näytepalan maalipinnasta, niin että se oli paperissa kiinni. Tuloksen varmistamiseksi ajettiin spektri uudestaan pelkästä maalista raaputtamalla sitä mittauskristallille. Verrattiin spektriä mahdollisiin sideaine-ehdokkaisiin. Ajettiin spektri myös paperin ja kankaan välisestä liimasta.









Liite 2: XRF-mittaustulokset

Maalin pigmenteistä tehtiin XRF-mittauksia Mining- ja Soil -modessa.

Hitachi High-Tech

Name	Class		Date	Time		Duration		
KaisaSininen	MiningLE-FP		01/02/2022	09:24:29		30 s		
Element	Pb ppm	Si ppm	Mg ppm	S ppm	Al ppm	Ca ppm	Fe ppm	K ppm
	226594	114506	86849	78684	48993	31324	16254	15576
±	549	676	7539	316	1230	161	291	165
Element	As ppm	Cu ppm	Cr ppm	V ppm	Ti ppm	P ppm	Co ppm	Ta ppm
	12376	9625	7009	5885	4750	1481	1040	935
±	98	132	329	95	97	173	87	115
Element	Tl ppm	Hg ppm	Ba ppm	Zn ppm	Sr ppm	Rb ppm	Zr ppm	Bi ppm
	861	833	476	457	371	352	348	238
±	72	68	181	38	24	30	21	63
Element	Sn ppm	Ag ppm	Sb ppm	Ni ppm	Mo ppm			
	196	116	113	81	31			
±	57	44	64	47	17			
Grades: No Match								

Name	Class		Date	Time		Duration		
KaisaRuskea	MiningLE-FP		01/02/2022	09:28:23		30 s		
Element	Pb ppm	Si ppm	S ppm	Al ppm	Fe ppm	Ca ppm	K ppm	V ppm
	254724	164176	70170	58085	39208	28007	13767	6187
±	568	723	289	1155	421	150	159	95
Element	Cr ppm	Ti ppm	P ppm	Hg ppm	As ppm	Cu ppm	Tl ppm	Ba ppm
	5280	4703	3076	2634	2404	1046	785	660
±	291	96	185	90	51	56	77	180
Element	Zn ppm	Rb ppm	Zr ppm	Sr ppm	Sn ppm	Co ppm	Ta ppm	Bi ppm
	517	494	427	423	392	388	320	290
±	37	30	23	28	61	74	100	65
Element	Sb ppm	Mn ppm	Mo ppm	Nb ppm				
	233	186	50	35				
±	66	123	18	14				
Grades: No Match								

Name	Class		Date	Time		Duration		
kaisasininen2	Soil-FP		01/02/2022	09:42:01		20 s		
Element	Pb ppm	Ca ppm	Fe ppm	As ppm	K ppm	Cu ppm	Cr ppm	Ti ppm
	16633	3863	2406	1688	1272	1155	744	223
±	36	63	32	8	81	12	11	12
Element	Co ppm	Ta ppm	Tl ppm	Zn ppm	Hg ppm	Bi ppm	Sr ppm	Rb ppm
	126	98	83	49	40	27	22	21
±	9	9	5	3	5	4	1	1
Element	Zr ppm							
	18							
±	0							
Grades: No Match								

Name	Class		Date	Time		Duration		
kaisasininen3	MiningLE-FP		01/02/2022	10:13:54		20 s		
Element	Pb ppm	Si ppm	Ca ppm	S ppm	K ppm	Al ppm	Fe ppm	Mg ppm
	250672	104939	81192	77889	40115	36699	36058	30815
±	1143	1334	543	647	509	2469	828	16659
Element	As ppm	P ppm	Cu ppm	Cr ppm	Ba ppm	Co ppm	Hg ppm	Tl ppm
	9404	6488	5550	4355	1538	1286	1164	753
±	175	472	213	529	444	180	161	157
Element	Bi ppm	Zn ppm	Sr ppm	Mn ppm	Rb ppm	Zr ppm	Sb ppm	Ag ppm
	720	639	617	617	527	436	427	393
±	143	88	55	230	58	45	156	114
Element	Pt ppm	Mo ppm	Nb ppm					
	268	185	41					
±	170	45	36					
Grades: No Match								

Liite 3: Kuvia Bretagne-Madonnasta sivuvalossa

Sivuvalossa otetut kuvat paljastavat paperin deformaation hyvin.

