

Liisi Hakala

Östersundomin kirkon grafiikanvedosten konservointi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Konservaattori (AMK)

Konservoinnin koulutusohjelma

Opinnäytetyö

9.5.2014

Tekijä(t) Otsikko	Liisi Hakala Östersundomin kirkon grafiikanvedosten konservointi
Sivumäärä Aika	54 sivua + 7 liitettä 9.5.2014
Tutkinto	Konservaattori (AMK)
Koulutusohjelma	Konservoinnin koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Paperikonservointi
Ohjaaja(t)	Päivi Ukkonen, paperikonservoinnin lehtori Tannar Ruuben, maalaustaiteen konservoinnin lehtori
<p>Opinnäytetyön aiheena oli kahden hyvin huonokuntoisen grafiikanvedoksen konservointi. Vedoksissa oli likaa, deformaatiota, repeämiä ja muita pintavaurioita. Lisäksi paperi oli haurasta. Vedokset kuuluvat yhdeksän vedoksen sarjaan, joka kertoo Jeesuksen elämästä. Vedossarja on ajoitettu 1700-luvulle, ja sen on mahdollisesti kaivertanut ja vedostanut augsburgilainen Georg Christoph Kilian. Vedosten tekniikka on mezzotinto. Ne ovat olleet ripustettuina Östersundomin kirkon lehterikaiteelle. Kirkon ja sen esineistön omistaa Helsingin seurakuntayhtymä.</p> <p>Tämä opinnäytetyö on tapauskohtainen tutkimus. Teoriaosuus käsittelee paperin vaurioitumisprosesseja kuten hapettumista ja happamoitumista ja olosuhteiden vaikutusta niihin. Teoriaosuudessa esitellään ainoastaan keskeiset olosuhteiden vaikutusten ja vaurioitumismekanismien pääasialliset syyt ja tyypit, jotka ilmeisimmin liittyvät vedossarjaan. Lisäksi pohdittiin harvinaisen vedossarjan kulttuurihistoriallista merkitystä ja sen tulevaa säilytystä. Tämän perusteella sarjalle laadittiin säilytys-suositus ja kehystysuunnitelma.</p> <p>Vedossarja dokumentoitiin ja valokuvattiin. Konservointiin valittiin vedokset, joissa ei ollut taustapahvia ja jotka olivat sen vuoksi epästabiileja. Paperille tehtiin kuitu- ja pintaliimaus-analyysi sekä pH-mittauksia. Vedoksille laadittiin konservointisuunnitelma, jonka pohjalta konservointitoimenpiteet toteutettiin. Ensimmäisenä vedokset irrotettiin kehyksistään ja kuivapuhdistettiin. Tämän jälkeen vedokset pestiin upotus- ja höyrytyspesulla. Pesun jälkeen vedokset taustattiin japaninpaperilla pöytätaustausmenetelmällä, jonka aikana ne myös suoristuivat. Viimeisenä vedokset retusoitiin.</p> <p>Hajoamispisteessä olevien vedosten säilyminen turvattiin konservoinnin ja suojamateriaalien avulla. Tehtyjen konservointitoimenpiteiden avulla palautettiin hyvin vaurioituneiden vedosten tulkittavuus, joka oli lähes välittömässä vaarassa kadota.</p>	
Avainsanat	grafiikka, mezzotinto, Georg Christoph Kilian, paperin vaurioituminen, hapettuminen, happamoituminen

Author(s) Title	Liisi Hakala Conservation of prints from Östersundom church
Number of Pages Date	54 pages + 7 appendices 9 May 2014
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Conservation
Specialisation option	Paper conservation
Instructor(s)	Päivi Ukkonen, Principal Lecturer of Paper Conservation Tannar Ruuben, Principal Lecturer of Paintings Conservation
<p>The topic of the thesis is the conservation of two badly damaged prints from the 18th century. There were lots of dirt, deformation, stains, abrasions and large tears on the prints. The paper was very brittle and discoloured. The prints are a part of a series consisting of nine mezzotints which depict the life of Jesus Christ. The print series is mostly made by Augsburgian Georg Christoph Kilian. The series have been on display in the Östersundom church which belongs to the combined parishes of Helsinki.</p> <p>The theoretical part of the thesis is about the basic deterioration mechanisms like oxidation and acid hydrolysis on paper and about the effects of climatic conditions on them. The theoretical part is written based on the deterioration processes observed on the print series. In addition, the cultural significance, preservation and the location of the print series are being discussed in the thesis. Based on the conclusions of the previous parts a preservation recommendation was given and a plan for remounting and framing was composed.</p> <p>The print series was documented and photographed. The analysis of the paper include fiber analysis, paper sizing analysis and pH measurements. Also the conditions in the church were monitored and measured for over three months.</p> <p>Two prints were chosen for conservation because they were the most unstable of the nine prints as they did not have any kind of protection or backing board. The integrity of the prints was in danger of disappearing. A conservation plan was made for the prints. Firstly the prints were detached from the frames and the paper surface was cleaned. After that the prints were washed by immersion and steaming wash and lined on a Japanese tissue paper with wheat starch paste. After flattening, the prints were retouched with dry pigment.</p> <p>The preservation of the severely damaged prints was secured by the conservation treatments carried out. The prints are now in a stable condition and the visual integrity of the prints was restored and improved.</p>	
Keywords	print, mezzotint, Georg Christoph Kilian, paper deterioration, oxidation, acid hydrolysis

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Vedossarjan esittely ja historia	3
2.1	Kohteen kuvaus ja historia	3
2.2	Vedosten tekniikka	6
2.3	Georg Christoph Kilian	7
2.4	Östersundomin kirkko	8
3	Olosuhteet ja paperimateriaalin säilyminen	9
3.1	Olosuhteiden vaikutus paperin vaurioitumismekanismeihin	9
3.1.1	Selluloosa	10
3.1.2	Happamoituminen	11
3.1.3	Hapettuminen	12
3.1.4	Ilmansaasteet	13
3.1.5	Kosteus ja lämpötila	13
3.1.6	Valo	15
3.1.7	Tuhohyönteiset ja mikro-organismit	16
3.2	Östersundomin kirkon olosuhteet	16
4	Pohdintaa vedossarjan merkityksestä	18
4.1	Vedossarjan kulttuurihistoriallinen merkitys	18
4.2	Burra Charter -ohjeistus	19
5	Analyysit	22
5.1	pH-mittaus	22
5.2	Paperin kuituanalyysi	22
5.3	Pintaliimaustesti	23
6	Konservointi	24
6.1	Konservoitavien vedosten valintaperusteet	24
6.2	Vauriokartoitus	25
6.2.1	Viimeinen ehtoollinen	25
6.2.2	Jeesuksen vangitseminen	25
6.2.3	Sarjan muut vedokset	26

6.2.4	Kehykset	26
6.3	Hauraan paperimateriaalin käsittelyprosessi	27
6.4	Konservointisuunnitelma	27
6.5	Konservointikertomus	32
6.5.1	Irrotus kehyksistä ja kuivapuhdistus	32
6.5.2	Liukoisuustestit	33
6.5.3	Viimeinen ehtoollinen: pesu ja taustaus	33
6.5.4	Jeesuksen vangitseminen: uuden pesumenetelmän valinta, pesu ja taustaus	35
6.5.5	Retusointi	39
6.5.6	Lopputulos	39
7	Kehystyssuunnitelma ja säilytys-suositukset	40
7.1	Kehystyssuunnitelma	40
7.2	Viralliset säilytys-suositukset paperimateriaalille	41
7.3	Säilytys-suositus vedossarjalle	42
8	Yhteenveto	43
	Lähteet	47
	Liitteet	
	Liite 1. Ennen konservointia	
	Liite 2. Sivuvälökuvat	
	Liite 3. Vauriopiirroksat	
	Liite 4. Östersundomin kirkon olosuhteet: dataloggerin mittaustulokset	
	Liite 5. Kuituanalyysin värjäystulokset	
	Liite 6. Vesileima ja lyijykynämerkintä	
	Liite 7. Konservoinnin jälkeen	

1 Johdanto

Opinnäytetyöni on tapauskohtainen tutkimus, jonka aiheena on kahden hyvin huonokuntoisen grafiikanvedoksen konservointi yhdeksän vedoksen sarjasta. Vedokset ovat olleet ripustettuna Östersundomin kirkon lehterikaiteelle. Kirkon ja sen esineistön omistaa Helsingin seurakuntayhtymä. Östersundomin pieni, puinen kirkko on nykyään Helsingin vanhin kirkkorakennus. Viime vuodet vedossarja on kuitenkin ollut säilytyksessä Helsingin seurakuntayhtymän taidevarastossa.

Jeesuksen elämästä kertova vedossarja on mahdollisesti 1700-luvulla eläneen saksalaisen Georg Christoph Kilianin käsialaa. Vedokset on kehystetty marmorimaalattuihin puukehyksiin, ja osa on kiinnitetty taustapahviin. Vedoksissa on monenlaisia vaurioita kuten lukuisia repeämiä, sillä ilman suojaa ne ovat olleet ympäristön vaikutuksille alttiina.

Kirjallinen osuus käsittelee konservoinnin lisäksi paperin säilyvyyttä ja olosuhteiden vaikutusta paperipohjaiseen taiteeseen sekä kirjallisuuslähteiden avulla että peilaamalla vedossarjan vaurioita kirkossa vallinneisiin olosuhteisiin ja olemassa oleviin suosiuksiin. Esittelen kaksi paperin tärkeintä vaurioitumismekanismia, jotka ovat happamoituminen ja hapettuminen. Koska aihepiiri on laaja ja vaurioitumismekanismit monimutkaisia ja monien eri tekijöiden summia, esittelen opinnäytetyössäni ainoastaan keskeiset olosuhteiden vaikutusten ja vaurioitumismekanismien pääasialliset syyt ja tyypit selkeästi ja yleistajuisesti. Keskityn tekstissäni lähinnä niihin vaurioitumismekanismiin ja olosuhteisiin, jotka ilmeisimmin liittyvät vedoksiin. Lisäksi pohdin opinnäytetyössäni vedossarjan kulttuurihistoriallista merkitystä ja sen säilytystä. Tämän kaiken perusteella laadin vedossarjalle säilytys-suosituksen ja kehystyssuunnitelman.

Käytännön työn tavoitteena on lähes hajoamispisteessä olevien vedosten säilymisen turvaaminen konservoinnin ja suojamateriaalien avulla. Ensisijaisena tavoitteena on säilyttää vailla suojaa olevien ja hyvin vaurioituneiden vedosten tulkittavuus, joka on lähes välittömässä vaarassa kadota. Sekä käytännön että ennalta ehkäisevän konservoinnin avulla pyritään hidastamaan materiaaleissa tapahtuvaa vaurioitumisprosessia ja korjaamaan jo syntyneitä vaurioita. Vedosten kehystys rajataan opinnäytetyön ulkopuolelle. Kirjallisen osuuden tavoite on tukea käytännön työtä ja tuoda esiin paperille

tehdyn taiteen säilymisen perusedellytykset vedosten näkökulmasta, jolloin opinnäytetyötäni voidaan pitää eräänlaisena perusohjeena paperitaiteen säilyttämiselle.

Opinnäytetyöni alussa esittelen kohteen ja siihen liittyvän taustatiedon luvussa 2. Tämän jälkeen luvuissa 3 ja 4 tulee varsinainen teoriaosuus, jonka pohjalta myös käytännön työ toteutetaan. Luku 5 käsittelee analyyseja ja luku 6 konservointia. Käytännön työtä varten koko vedossarja valokuvataan ja sille tehdään vauriokartoitus. Vauriokartoitus antaa käsityksen koko vedossarjan kunnosta teoriaosuutta ja tulevaa säilytystä silmällä pitäen. Konservoitaville vedoksille laaditaan konservointisuunnitelma perusteluineen, ja konservointivaiheet kirjataan konservointikertomukseen. Luvussa 7 konservoiduille vedoksille laaditaan kehystyssuunnitelma, ja koko vedossarjalle annetaan säilytys-suositus.

2 Vedossarjan esittely ja historia

2.1 Kohteen kuvaus ja historia

Opinnäytetyöni kohteena ovat Östersundomin kirkon grafiikanvedokset, joita on yhteensä yhdeksän kappaletta. Vedossarjan aiheena on Jeesuksen syntymä ja kärsimyshistoria (Vuola 2014, 80). Suurikokoiset vedokset on kehystetty harmaan eri sävyillä maalattuihin, marmorointia jäljitteleviin puukehyksiin. Seitsemän vedosta on kiinnitetty taustapahviin, jotka on naulattu puukehyksiin. Kaksi vedosta on liimattu marginaaleistaan suoraan kehyspuuhun kiinni, eikä niillä ole muuta suojaa. Koko vedossarja on hyvin huonossa kunnossa.

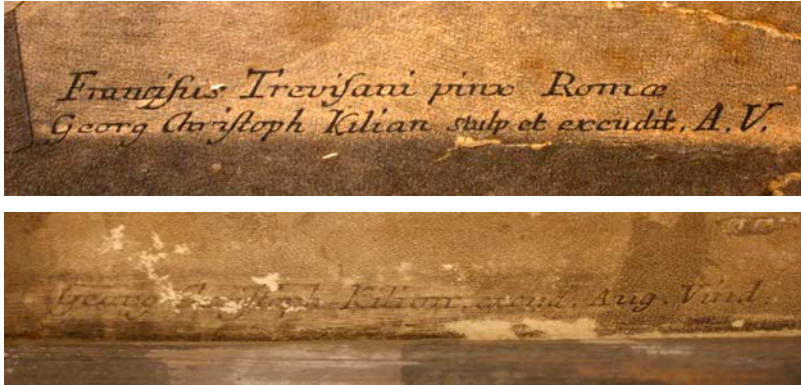
Vedossarjan mitat kehyksineen ovat noin 71 - 80 cm x 55 - 60 senttimetriä. Vedoksissa on suhteellisen selkeä laatanjälki, joka on syntynyt syväpainotekniikasta. Laatanjälki jää kuitenkin kehyksen alle piiloon, sillä vedos on kehystetty tarkasti kuva-alaa myötäillen eikä marginaaleja ole näkyvissä.





Kuva 1. Kuvasarja vedoksista

Esikuvina teoksille ovat olleet mm. Peter Paul Rubensin, Alessandro Marchesinin ja Franciscus Trevisanin maalaukset, mikä ilmenee vedosten merkinnöistä. Suurimmassa osassa vedoksia on merkinnät *pinxit* sekä *sculp. et excudit A. V.* Neljässä vedoksessa merkintöjä ei kuitenkaan ole. Merkintä *pinx* tai *pinxit* tarkoittaa taiteilijaa, jonka maalauksen mukaan vedos on tehty. *Sculp* tai *sculptit* tarkoittaa kaivertajaa ja *excudit* yleensä vedoksen julkaisijaa tai vedostajaa, mutta saattaa tarkoittaa myös itse kaivertajaa. (Gascoigne 1986, 48-49.) *A. V* on lyhenne sanoista *Aug. Vind*, joka tarkoittaa julkaisupaikkaa eli Augsburgia (MDZ 2014). *A. V* merkintää ei ole kaikissa vedoksissa. Merkinnöistä voidaan päätellä, että Georg Christoph Kilian olisi sekä kaivertanut että vedostanut vedokset Augsburgissa elinaikanaan 1700-luvulla. Sarjan vedosten ulkomuodossa ja tyyliässä on nähtävissä eroja, ja merkintöjä on vain osassa vedoksista. Tämän perusteella voidaan pohtia esimerkiksi useiden eri kaivertajien ja vedostajien mahdollisuutta (Malme 2014).



Kuva 2. Vedosten merkintöjä

Kirkon esineistön ovat paikkakuntalaiset lahjoittaneet kirkolleen (Nazarenko ym. 2004, 12). Vedossarjan lahjoittajasta tai päätymisestä kirkkoon ei ole kuitenkaan löytynyt tietoa. Hyvin todennäköisesti sen on täytynyt tapahtua kirkon uudelleenrakentamisen vuonna 1754 jälkeen, sillä ennen sitä kirkko oli ollut purkukunnossa. Vedokset ovat olleet ripustettuina kirkon lehterikaiteeseen. Grafiikanvedokset otettiin alas lehterikaiteelta kirkon ison sisäremontin yhteydessä vuonna 2003 ja vietiin Sipoon seurakuntayhtymän haltuun odottamaan konservointia. Vedoksia ei ehditty konservoida ennen vuoden 2009 osakuntaliitosta, vaan ne palautettiin Östersundomin kirkkoon. Sen jälkeen ne päätyivät Helsingin seurakuntayhtymän taidevarastoon. (Nazarenko 2013.)



Kuva 3. Vedossarjan ripustuspaikka, Östersundomin kirkon lehterikaide

2.2 Vedosten tekniikka

Vedosten tekniikka on mezzotinto. Tämä voidaan päätellä siitä, että vedoksissa on paljon sävyjä, jotka vaihtelevat pehmeästi mustasta valkoiseen, mikä on tekniikalle ominaista (Malme 2002, 14). Lisäksi tumman ja vaalean sävyn rajoilla on nähtävissä laatan käsitteessä käytetyn rouhimen jättämiä mustia, poikittaisia venytettyjä pisteitä. Vaaleanharmaissa sävyissä on nähtävissä mezzotintolle ominainen ristikkomainen rakenne, jossa sävy muodostuu mustista painomustepisteistä, joiden ympärillä on valkoista. (Gascoigne 1986, 53 ja 55.)



Kuva 4. Yksityiskohta vedoksesta Jeesuksen vangitseminen

Mezzotinto on syväpainomenetelmä, jolle on tunnusomaista pehmeästi liukuvien sävyjen skaala mustasta valkoiseen. Mezzotinto on suuritöinen metalligrafiikan menetelmä. Kuparilaatan muokkaaminen työskentelykuntoon vaatii kärsivällisen rouhimistyön sahalaitaisella ja kaarevalla rouhimella. Rouhinta keuhutetaan laatan pinnan yli useaan kertaan välillä suuntaa hieman vaihtaen. Rouhitulla laatalta otetusta vedoksesta pitäisi näin ollen tulla syvän musta. Kuvan tekeminen tapahtuu kalvin- ja kiillotusraudan avulla, jolla kuvaa vähitellen kiillotetaan esiin. Työskentely tapahtuu siis tummasta vaaleaan. (Malme 2002, 14.)

Mezzotinto kehitettiin 1600-luvun puolivälissä, sillä aikaisemmillä viivamenetelmillä ei ollut mahdollista luoda kovin pehmeitä ja liukuvia värisävyjä. Tekniikan suosio oli huipussaan 1700-luvun lopulla, jolloin se oli käytetyimpiä menetelmiä suurikokoisten muotokuvien tuottamisessa. (Gascoigne 1986, 16-17; Carlo & Cohn & Corrigan & Enshaian & Greca 1997, 101.)

Mezzotintovedokset ovat lähes ainutkertaisia, sillä laatoista on mahdollista saada vain rajallinen määrä vedoksia. Mezzotinton samettimainen pinta saattaa olla herkkä koskettelulle, sillä painomusteeseen on saatettu lisätä saippuaa. (Carlo ym. 1997, 101.)

2.3 Georg Christoph Kilian

Opinnäytetyötä tehdessäni en onnistunut löytämään Georg Christoph Kilianista kovinkaan paljon tietoa. Suomesta tietoa oli erityisen vaikea löytää. Taidehistorioitsija Katri Vuola oli yhteydessä Augsburgin taidemuseon grafiikan kokoelmista vastaavaan henkilöön opinnäytetyöni tiimoilta, mutta sieltäkään uutta tietoa ei saatu. Georg Christoph Kilianin nimi kuitenkin mainitaan erilaisissa vanhaa grafiikkaa koskevissa luetteloissa.

Se kuitenkin tiedetään, että Georg Christoph Kilian (1709-1781) kuului vanhaan augsburgilaiseen kaivertaja- ja taiteilijasukuun. Hänen tuotantonsa sisältää mm. muotokuvia, historiallisia ja uskonnollisia aiheita sekä karttoja. (Thieme-Becker Künstlerlexikon 1927, Vuolan 2014a mukaan). Georg Christoph Kilianin grafiikan aiheet olivat useimmiten toisintoja tunnetuista maalauksista. Lisäksi hän dokumentoi kaivertajasukunsa elämäntyötä. (Nicht 2014.) Georg Christoph Kilian keskittyi mezzotinto-tekniikkaan, kun muu suku oli tunnettuja kuparikaivertajia (Malme 2014).

2.4 Östersundomin kirkko



Kuva 5. Östersundomin kirkko

Östersundomin pieni, puinen kappelikirkko kiviaidalla rajatun hautausmaan ympäröimänä on päädyistään viistetty pitkäkirkko, joka sijaitsee meren rannassa Östersundomin kartanoalueen lounaispuolella. Runkohuoneeseen liittyy sakaristo koillisessa ja eteishuone länsipäädyssä. Kirkkosalissa on puuholvaus. Kirkon nykyinen ulkoasu on peräisin 1800-luvun lopusta. Östersundomin kartanoympäristöön kuuluvat kirkon lisäksi Villä Björkudden, kirjailija Zacharias Topeliuksen vanhuudenkoti. Östersundom on Sipoon vanhimpia kyliä, sillä se on mainittu kirjallisissa lähteissä jo vuonna 1347. (Museovirasto 2009.)

Rannikon asukkaat rakensivat 1600-luvun jälkipuoliskolla oma-aloitteisesti rukoushuoneen aivan rannan tuntumaan Itäsalmeen eli Östersundomiin, koska Sipoon kirkolle oli pitkä matka. Muodollista lupaa rakentamiselle ei myönnetty eikä rakentamisaikaa tiedettä tarkoin, mutta kappeli on merkitty vuonna 1690 laadittuun karttaan. Lisäksi se maini-

taan samana vuonna talvikäräjien pöytäkirjassa. Kappeli vaurioitui pahoin isonvihan aikana (1713-21), jolloin se joutui venäläisen sotaväen kulkureitille. Pikkuvihan (1742-43) jälkeen kappeli oli purkukunnossa. Entisen paikalle rakennettiin uusi kappeli vuonna 1754. (Nazarenko, Paloheimo, Blomgren & Hildén 2004, 10.)

Etenkin 1800-luvun aikana kappelissa on tehty isoja korjaustöitä. Kirkon nykyasu on vuodelta 1895, jolloin sille tehtiin peruskorjaus ja kellotapuli rakennettiin uudestaan. (Halla-Seppälä & Teckenberg 1993, 36-37, 39.) Nykyinen keltainen väritys on vuodelta 1954 (Vuola 2014a). Keskuslämmitys asennettiin kappeliin vuonna 1912 ja sähkövalot vuonna 1948 (Helsingin seurakunnat 2012).

Kappeli maalattiin vuonna 2003 sisäpuolelta, ja samalla sen sähköasennukset uusittiin. Näihin aikoihin kappeli nimettiin Östersundomin kirkoksi. (Helsingin seurakunnat 2012.) Vuoden 2009 alussa Östersundomin kirkko siirtyi Helsingin Mikaelin seurakunnalle Sipoon alueliitoksen yhteydessä, ja samalla kirkosta tuli Helsingin vanhin kirkko. (Helsingin seurakunnat 2012.)

3 Olosuhteet ja paperimateriaalin säilyminen

3.1 Olosuhteiden vaikutus paperin vaurioitumismekanismeihin

Ikääntymisen myötä paperin ominaisuudet muuttuvat. Paperin väri muuttuu, ja joustavasta ja lujasta paperista tulee jäykkä ja hauras, mikä kumuloituvalla vaikutuksellaan aiheuttaa lisää ongelmia paperin säilymisessä ja vaikeuttaa sen käsittelyä. Ensimmäisenä paperi yleensä ikääntyy ja heikkenee ominaisuuksiltaan kemiallisesti, mikä taas edesauttaa mekaanisten ja fysikaalisten vaurioiden syntyä ja etenemistä. Luonnollisen ikääntymisen ohella paperin ikääntymisnopeuteen vaikuttavat ja vaurioitumisprosessia kiihdyttävät paperin sisäisten tekijöiden kuten erilaisten lisäaineiden lisäksi olosuhteet kuten ilmansaasteet, lämpö, kosteus ja valo. Myös paperin valmistusmenetelmällä ja -materiaaleilla on suuri vaikutus paperin ikääntymisnopeuteen kuten myös sekundäärisillä materiaaleilla eli pakkauksilla ja muilla ympäröivillä materiaaleilla. Paperissa tapahtuvat muutokset johtuvat kemiallisista prosesseista, joita olosuhteet katalysoivat. Paperin ikääntyminen on monimutkainen prosessi, jossa sisäiset ja ulkoiset tekijät sti-

muloivat toisiaan luonnollisen ikääntymisen ohella. Tässä luvussa esittelen kuitenkin ilmeisimmin vedossarjan vaurioihin liittyvät tärkeimmät paperin kemialliset vaurioitumismekanismit sekä niihin vaikuttavat olosuhteet. Lisäksi tuon esille vaurioitumismekanismien aiheuttamia muutoksia paperin ominaisuuksissa.

3.1.1 Selluloosa

Paperi koostuu selluloosakuiduista. Selluloosa ($C_6H_{10}O_5$) on polysakkaridi, joka koostuu pitkäketjuisista glukoosimolekyyleistä (Brückle 2011, 83). Paperin valmistuksessa käytettävien puu- ja kasvikuutujen kemiallinen koostumus on pohjimmiltaan samankaltainen. Molemmat koostuvat selluloosan lisäksi hemiselluloosasta. Puukuiduissa on näiden lisäksi ligniiniä, mitä kasvikuuduissa on hyvin vähän, jos ollenkaan. (Knuutinen 1997, 3). Ligniini on herkästi hapettava aromaattinen yhdiste, jonka hapettumistuotteet ovat väriltään kellanruskeita (Knuutinen 1997, 8). Esimerkiksi lumppupaperi on kuitenkin yleensä lähes puhdasta selluloosakuitua (Knuutinen 1997, 3). Paperin säilyvyyden ennakoimiseksi on olennaista tietää, mitä raaka-aineita paperin valmistuksessa on käytetty ja minkälainen tuotantoprosessi on ollut kyseessä. 1800-luvulle asti paperinvalmistuksessa käytettiin melko puhdasta tekstiilikuitua eli lumppua, ja lisäaineita käytettiin suhteellisen vähän. Puuta alettiin käyttää paperin raaka-aineena 1800-luvun alkupuolella, jolloin puuhioketta opittiin käyttämään paperin valmistuksessa. Paljon ligniiniä sisältävät puukuidut ovat heikompia lujuusominaisuuksiltaan ja kemialliselta kestävydeltään kuin lumppukuidut. Samaan aikaan kun puuta alettiin käyttää paperin valmistuksessa, kehitettiin myös hapan hartsialunaliimaus, joka nopeuttaa paperin ikääntymistä. (Knuutinen 1997, 1.) Valmistusprosessista ja –materiaalista huolimatta olosuhteiden vaikutus paperimateriaaliin on lähes sama ja vaurioitumismekanismit ovat samankaltaisia, mutta ne tapahtuvat eri nopeudella.

Selluloosa vaurioituu sekä happamoitumisen että hapettumisen avulla (Havermans 1995, 17). Molemmat vaurioitumismekanismit pilkkovat selluloosan molekyylirakennetta ja aiheuttavat siihen muutoksia, jonka seurauksena paperin lujuus heikkenee, värimuutoksia syntyy ja paperin pH laskee. Pilkkoutuminen alentaa selluloosan polymeraatioastetta (DP) eli glukoosiyksiköiden määrää. Pilkkoutumisprosessi voi johtaa lopulta paperin hajoamiseen. (Knuutinen 1997, 4.) Selluloosa voi heikentyä sekä emäksisen että happaman hydrolyysin vaikutuksesta. Lisäksi muutokset saattavat aiheuttaa selluloosamolekyyleissä ristsidoksia, jotka osaltaan vaikuttavat paperiin tekemällä siitä jäy-

kän ja hauraan (Havermans 1995, 17). Sekä hapettumista että happamoitumista aiheuttavat sisä- ja ulkosyntyiset tekijät, mutta erityisesti lämmön- ja suhteellisen kosteuden vaihtelu yhdessä valon vaikutusten kanssa.

3.1.2 Happamoituminen

Hydrolyysi eli happamoituminen on yksi merkittävimmistä selluloosan pilkkoutumisen aiheuttajista. Reaktion olennaisena osana on vesi, jota ilman hydrolyysia ei voi tapahtua. Reaktiossa vesimolekyyli kiinnittyy ketjuun ja pilkkoo selluloosaketjun glukoosimolekyylit yhdistävän happisillan kohdalta, jossa glukoosimolekyylit liittyvät toisiinsa. Hydrolyysi siis aiheuttaa selluloosaketjun katkeamisen ja tuottaa aldehydiryhmiä ketjujen päähän, jolloin alkuperäisestä selluloosaketjusta syntyy kaksi lyhyempää ketjua. (Whitmore 2011, 224.)

Hydrolyyttinen ketjujen katkeaminen jatkuu tasaisella nopeudella, mutta paperin lujuuden heikkeneminen hidastuu ikääntymisprosessin aikana. Yleensä puhtaat selluloosapaperit kuten lumppupaperit vastustavat hydrolyysiprosessin etenemistä suhteellisen hyvin. (Whitmore 2011, 225.) Hydrolyysi on siis hidasta lumppupapereissa. Hydrolyysi kuitenkin nopeutuu, jos paperissa on epäpuhtauksia, jotka tuottavat paperiin happamuutta. Paperin happamoituminen on seurausta happamien vetyionien (H^+) toiminnasta. Happamassa hydrolyysissa paperin selluloosa pilkkoutuu vetyionien kiihdyttäessä reaktiota. (Knuutinen 1997, 20-21.) Reagoidessaan veden kanssa happoa syntyy puhtaaseenkin selluloosaan hydroksyyliyhmiä hapettuessa karboksyylihapoiksi jo paperin valmistusvaiheessa tai paperin ollessa valolle tai saasteille alttiina. Monesti paperin happamuuden aiheuttaa selluloosan itsensä sijaan paperimassan valmistuksen aikana tai sen jälkeen lisätyt aineet, kuten aluna-hartsiliimaus tai erilaiset pigmentit, jotka saattavat sisältää happamia metalli-ioneja. Paperiin on saattanut kulkeutua metalli-ioneja myös veden mukana paperinvalmistusprosessin aikana. (Whitmore 2011, 225.)

Paperin erilaiset lisäaineet ja happamuuden aiheuttajat siis katalysoivat hydrolyysia. Mitä enemmän paperissa on happamuutta, sitä nopeammin hydrolyysi etenee ja pilkkoo selluloosaketjuja. Hydrolyysin nopeus ja pH ovat suhteessa toisiinsa logaritmisesti, jolloin yhden yksikön pH:n lasku kymmenkertaistaa hydrolyysin tahdin. (Whitmore 2011, 226.) Tämän vuoksi paperin pH:n nostaminen hyvin happamasta lähelle neutraalia on tärkeää.

Hydrolyysi on riippuvainen veden läsnäolosta paperissa ja samalla myös suhteellisen kosteuden määrästä paperin säilytystilassa, jossa myös lämpötilalla on tärkeä rooli. Kun kosteuden määrää ilmassa vähennetään, hydrolyysi hidastuu. (Whitmore 2011, 227.) Paperin hydrolyyttinen vaurioituminen taas nopeutuu lämpötilan noustessa. Esimerkiksi 5 °C:n nousu kaksinkertaistaa hydrolyysin tahdin. (Erhardt & Mecklenburg 1995, Whitmoren 2011 mukaan.) Lämpö nopeuttaa happojen ja vesimolekyylien kulkeutumista hydrolyysin tapahtumapaikalle selluloosaketjuun. Lisäksi ketjujen katkeaminen ja erottuminen tarvitsee tapahtuakseen lämpöä. (Whitmore 2011, 228.)

3.1.3 Hapettuminen

Hydrolyysin eli happamoitumisen lisäksi toinen selluloosaketjuja pilkkova tekijä on hapettuminen eli oksidoituminen. Puhtaassa selluloosassa hapettuminen tapahtuu hitaasti, mutta tietyissä olosuhteissa hapettuminen kiihtyy (Whitmore 2011, 228). Paperi hapettuu huomattavan nopeasti, jos se on alttiina ilmansaasteille tai valolle, erityisesti ultraviolettisäteilylle. Lisäksi jos paperille on tehty hapettavia valkaisutoimenpiteitä tai paperissa on epäpuhtauksia kuten rauta- tai kupari-ioneja, hapettuminen nopeutuu merkittävästi. (Whitmore 2011, 228.) Selluloosan glukoosiyksiköissä hapettumisreaktio muodostaa hydroksyyliyhmiä, jolloin ne voivat edelleen hapettua karboksyylihapoiksi, jotka katkovat selluloosaketjuja. Hapettumisen tarkkaa mekanismia ei kuitenkaan tiedetä. Orgaanisten aineiden hapettuminen kuitenkin rikkoo sidoksia tavalla, jossa jokainen irronnut fragmentti kantaa yhden kahdesta elektronista, jotka muodostivat alkuperäisen sidoksen. Selluloosan hapettumisessa vetyatomi poistuu hiilestä, jotka kokonaisuudessaan muodostavat selluloosan glukoosiyksiköt. Reagoiva molekyyli, joka irrottaa vetyatomin, on selluloosan hapettaja. Kyseinen hapettajamolekyyli saattaa olla esimerkiksi epäpuhtaus, jonka valo aktivoi. Myös hapettumisreaktiossa vedellä on osuus hapettajien välittäjänä. (Whitmore 2011, 229.)

Hapettumisreaktio pilkkoo selluloosaketjuja ja tekee paperista täten hauraan ja joustamattoman. Lisäksi paperin hapettuminen nopeuttaa selluloosan hydrolyysia, koska hapettumisessa syntyvät karboksyylihapot katalysoivat sitä. (Whitmore 2011, 232.) Koska hapettuminen aiheuttaa muutoksia selluloosan glukoosiyksiköissä, se saa aikaan värillisten kromoforiryhmien muodostumisen. Kromoforiryhmät aiheuttavat paperin värin muuttumisen. Hapettumisen seurauksena voi syntyä ketoniryhmiä hydroksyyli-

ryhmien tilalle. Ketoniryhmät ovat pääasiallisesti vastuussa selluloosamolekyylien kellastumisesta. (Knuutinen 1997, 16.)

3.1.4 Ilmansaasteet

Ulkoisista tekijöistä tärkeimpiä happamuuden aiheuttajia ovat ilmansaasteet kuten rikin ja typen oksidit. Kyseisiä saasteita syntyy erityisesti fossiilisista polttoaineista. Polttoaineista palamiskaasuina muodostuvat rikin dioksidit (SO_2) hapettuvat rikin trioksideiksi (SO_3), jotka reagoivat paperissa kosteuden eli veden kanssa muodostaen rikkihappoa. Rikkihappo on voimakas selluloosaa hydrolysoiva happo. Koska paperi sisältää aina jonkin verran kosteutta, ilmasta kertyvät rikin oksidit pääsevät muodostamaan rikkihappoa. Rikkioksidin imeytyminen on kuitenkin myös riippuvainen paperin koostumuksesta. Typen oksidien vaikutusmekanismia paperimateriaaliin ei tunneta yhtä hyvin kuin rikin oksidien. Ilmansaasteissa esiintyvä typen monoksidi (NO) hapettuu kuitenkin helposti typen oksidiksi, joka puolestaan muodostaa veden kanssa typpihappoa. Myös typpihappo aiheuttaa hapanta hydrolyysia paperissa. Muita paperiin sitoutuvia happamia kaasuja ovat vetysulfidi ja vetykloridi eli suolahappo. Ilmansaasteiden lisäksi paperin happamoitumista lisäävät sekundäärimateriaalit kuten happamat pakkaukset ja päällysteet siirtämällä happamuuttaan ilman ja kosteuden välityksellä säilöttävään materiaaliin. Lisäksi mikrobien aineenvaihdunnan eli metabolian tuotteet saattavat aiheuttaa paperin happamoitumista. (Knuutinen 1997, 21.)

3.1.5 Kosteus ja lämpötila

Kosteus siis kiihdyttää sekä happamoitumis- että hapettumisreaktioita, mutta se vaikuttaa myös paperin fysikaalisiin ominaisuuksiin. Eri lämpötilassa ilma pystyy sitomaan eri määrän kosteutta (Alamännistö, Marja & Harva, Kirsti & Heikkinen, Ilkka ym. 2007, 20). Jotta kosteutta voitaisiin mitata, lämpötilan ja kosteuden suhde täytyy määritellä (Carlo ym. 1997, 180). Suhdetta kutsutaan suhteelliseksi kosteudeksi (RH), joka ilmaisee prosentteina vesihöyryn määrän siitä määrästä, joka maksimissaan ilmassa voi olla kyseisessä lämpötilassa. Ilman suhteellista kosteutta mitattaessa nolla prosenttia tarkoittaa täysin kuivaa ilmaa ja sata prosenttia kosteuden kondensoitumispistettä. Suhteellinen kosteus on läheisessä yhteydessä lämpötilaan; kun lämpötila nousee, suhteellinen kosteus laskee. Kun lämpötila laskee, suhteellinen kosteus nousee. (Carlo ym. 1997,

180.) Suhteellinen kosteus ja lämpötila ovat siis tiukasti yhteydessä toisiinsa, eikä niiden vaikutusta toisiinsa voi kumota, sillä toisen muutos vaikuttaa aina toiseen. Kemialliset reaktiot hidastuvat lämpötilan laskiessa ja kiihtyvät lämpötilan noustessa (Daniels 2006, 48). On tutkittu, että kemialliset reaktiot kaksin- tai kolminkertaistuvat lämpötilan noustessa kymmenen celsiusastetta (Daniels 2006, 48). Lisäksi lämpö kuivattaa materiaaleja, mikä aiheuttaa esimerkiksi paperin haurastumista ja kehyspuiden halkeilua ja deformaatiota.

Paperi on hygroskooppinen materiaali, joka vetää helposti puoleensa ilmassa vapaana olevia vesimolekyylejä erityisesti suhteellisen kosteuden noustessa (Brückle 2011, 87). Selluloosalla on taipumus sitoa vettä itseensä, sillä selluloosamolekyylit sisältävät paljon vapaita alkoholiryhmiä (-OH). Se tarkoittaa sitä, että selluloosa on voimakkaasti poolinen kuten vesimolekyylitkin ovat. Sekä selluloosa- että vesimolekyyleissa on vetysidoksia, mikä tekee niistä samankaltaisia. Tämän vuoksi vesimolekyylit pääsevät tunkeutumaan selluloosakuituihin ja syrjäyttämään kuitumolekyyliden välisiä vetysidoksia imeytymällä kuituun. (Knuutinen 1997, 9.) Paperi on hydrofiilinen eli vesihakuinen materiaali ja pyrkii siis tasapainoon ilmassa olevan kosteuden kanssa (Brückle 2011, 115). Tämän vuoksi suhteellisen kosteuden pienikin muutos saattaa aiheuttaa paperiin sitoutuneen veden määrän radikaalejakin muutoksia (Brückle 2011, 88).

Paperin paikallinen ja fyysinen stressi kuten turpoaminen ja kutistuminen veden vaikutuksesta myös sekä pilkkoo selluloosaketjuja mekaanisesti että saattaa käynnistää hapettumisreaktion tai epäsuorasti kiihdyttää hydrolyysireaktiota (Whitmore 2011, 223). Kun paperiin imeytyy vettä, paperi turpoaa, mikä aiheuttaa paperin aaltoilua ja taipumista (Carlo ym. 1997, 178). Kuivuessaan paperi taas kutistuu ja saattaa repeillä, jos se on esimerkiksi kiinnitetty taustapahviin niin, etteivät kiinnitykset anna periksi. Paperi, joka on menettänyt liikaa kosteutta, on hyvin hauras, jäykkä ja heikko. Erityisesti kuivan ja hyvin kostean ilman vaihtelu on erityisen haitallista paperille, sillä se johtaa paperin joustavuuden vähenemiseen ja edesauttaa paperin ennenaikaista ikääntymistä. (Carlo ym. 1997, 179.) Lisäksi kosteuden vaihtelu saattaa aiheuttaa paperiin värimuutoksia ja paikallisia tahroja, kuten foxing-pisteitä. Foxingin on epäilty aiheutuvan paperin epäpuhtauksista kuten metalli-ioneista tai biologisista tekijöistä. (Whitmore 2011, 240.)

3.1.6 Valo

Valo kiihdyttää paperin vanhenemiseen liittyviä prosesseja kuten hapettumista. Kun paperi on kosteuden ja lämmön lisäksi alttiina valolle, ikääntymisprosessi nopeutuu huomattavasti. Valo haalistaa värejä sekä kellastuttaa ja haurastuttaa paperia hajottamalla molekyylien rakennetta kemiallisesti ja fysikaalisesti (Alamännistö ym. 2007, 18; Carlo ym. 1997, 181). Paperissa tapahtuvat värimuutokset kuten kellastuminen johtuu usein sisäsyntyisistä syistä: selluloosasta, hemiselluloosasta, ligniinistä, metalli-ioneista tai hartseista (Knuutinen 1997, 16). Ligniiniä esiintyy lehti- ja havupuissa sekä monissa kasveissa. Mekaanisista massoista valmistetun paperin kellastumisen syynä on usein ligniini. (Knuutinen 1997, 8.) Valo, erityisesti uv-säteily, kiihdyttää materiaalien oksidaatiota yhdessä hapen kanssa. Tätä prosessia kutsutaan foto-oksidaatioksi. Lisäksi elektromagneettisella säteilyllä on lämmittävä vaikutus, joka saattaa vähentää materiaalien kosteustasapainoa. (Carlo ym. 1997, 181.)

Sähkömagneettinen säteily jakautuu eri aallonpituuksien alueisiin ja koostuu partikkeleista, joita kutsutaan fotoneiksi. Fotoneilla on tietty massa, nopeus ja energia. Fotonien energia on lähellä sitä energiamäärää, jota tarvitaan rikkomaan kemiallisia sidoksia hiiliatomien välillä orgaanisissa materiaaleissa. Säteilyn lähteestä riippumatta sähkömagneettinen säteily jakautuu kolmeen aallonpituuksien alueeseen, jotka ovat ultraviolettisäteily, näkyvä valo ja infrapunasäteily. Näkyvän valon aallonpituus on noin 380 - 770 nanometriä, uv-säteilyn aallonpituus on alle 360 nm ja infrapunasäteilyn yli 780 nm. Fotonien vaikutuksen voimakkuus kasvaa lyhyissä aallonpituuksissa, minkä vuoksi uv-säteily on haitallisempaa kuin infrapunasäteily. Uv-säteily on vastuussa lähes kaikista fotokemiallisista vaurioitumisprosesseista, mutta niitä aiheuttaa myös näkyvä valo. Infrapunasäteily on vaarattomin säteilyn muoto, mutta sekin saattaa aiheuttaa lämpöreaktioita. Riippuen valon lähteestä valo sisältää enemmän tai vähemmän uv- ja infrapunasäteilyä näkyvän valon lisäksi. Luonnonvalo sisältää paljon uv- ja infrapunasäteilyä, hehkulamput on vähän uv-säteilyä, mutta paljon infrapunasäteilyä ja loisteputkilampuissa uv- ja infrapunasäteilyä saattaa olla vaihteleva määrä loisteputkesta riippuen. Valaistuksen aiheuttamat haittavaikutukset riippuvat kuitenkin myös valaistuksen määrästä ja tehosta, kestosta, valon spektristä, eli mitä aallonpituuksia se sisältää, sekä lämmön ja kosteuden määrästä tilassa. Jos tila on kuuma ja kostea, niiden paperimateriaalia vaurioittava vaikutus kasvaa valon vaikutuksesta. (Carlo ym. 1997, 181-184.)

3.1.7 Tuhohyönteiset ja mikro-organismit

Valon, lämmön, kosteuden ja ilmansaasteiden lisäksi paperin ikääntymistä ja vaurioitumista saattavat nopeuttaa erilaiset homeet, mikro-organismit ja tuhohyönteiset. Kun lämpötila on yli 15 celsiusastetta ja suhteellinen kosteus yli 70 %, olosuhteet ovat otolliset ilmassa oleville mikro-organismeille (Carlo ym. 1997, 184). Ne kasvavat kaikissa orgaanisissa materiaaleissa ja esimerkiksi paperi itsessään ja siinä mahdollisesti käytetyt liimat tarjoavat hyvän kasvualustan erilaisille organismeille. Esimerkiksi homeitiöt säilyvät paperissa, ja kun olosuhteet muuttuvat niille otollisiksi, ne aktivoituvat. (Carlo ym. 1997, 184.) Elävät organismit saavat lajista riippuen ravintonsa selluloosasta, paperin pintaliimauksesta tai muista liima-aineista. Yksi laji hajottaa selluloosaa ja toinen liimauksia ja väripintaa. Erilaisten sienten ja bakteerien kasvun, aineenvaihdunnan ja eritteiden vaikutuksesta paperiin kertyy happamia ja värillisiä yhdisteitä, jotka saattavat aiheuttaa esimerkiksi värillisiä tahroja. (Carlo ym. 1997, 184.) Lisäksi näiden organismien toiminta kiihdyttää muita vaurioitumismekanismeja. Bakteerien ja sienten ohella myös tuhohyönteiset vaurioittavat paperia omalla toiminnallaan. Esimerkiksi sokeri-toukat ovat usein vastuussa paperin pintavaurioista, sillä ne syövät paperin pintaa. (Carlo ym. 1997, 184.)

3.2 Östersundomin kirkon olosuhteet

Olosuhteet Östersundomin kirkossa ovat todella vaihtelevat, sillä esimerkiksi talvisin kirkon lämpötila on noin +14 °C, mutta kirkossa pidettäviä tilaisuuksia varten lämpötilaa nostetaan noin +20 °C:een. Kesäisin kirkkoa ei lämmitetä. Vedossarjan väleissä lehterikaiteella on kaksi lämpöpuhallinta.

Kirkon lämmitysjärjestelmä on vuodelta 1962. Öljylämmityskattila lämmittää kiertoilmakoneen sisäänpuhallusilman. Asetuksena on n. +15°C, jonka alittuessa öljypoltin käynnistyy. Kuitenkin puhaltimien tuloilman lämpötila on alkuvuonna 2014 mitattu olevan jopa +55°C lehterin etuosassa, mutta samaan aikaan alttarin lämpötila on ollut +14°C. Tuloilman lämpötila ei ole säädettävissä. (Kumpulainen 2014.) Tästä voidaan päätellä, että lämpötila ja suhteellinen kosteus eivät jakaannu kirkossa tasaisesti. Lisäksi puhallusilman korkea lämpötila lehterikaiteella on todella haitallinen vedossarjalle.

Kirkkosalissa on yhteensä neljä suurehkoa ikkunaa. Esimerkiksi keväisin ja syksyisin matalalta paistava aurinko valaisee iltapäivisin lehterikaiteen. Kesäisin auringon paistaessa korkeammalta valomäärä lehterikaiteella vähenee. Auringonvaloa on talviaikaan luonnollisesti hyvin vähän.

Kirkon olosuhteet mitattiin Elsec 764 -mittarilla pilvisenä, talvipäivänseisausta edeltävänä päivänä 20.12.2013 noin klo 13. Mittaushetkellä lämpöpuhaltimet eivät olleet päällä. Samana päivänä kirkkosaliin jätettiin Tinytag Ultra 2 -dataloggeri mittamaan lämpötilan ja kosteuden vaihtelua. Dataloggeri sijaitsi kirkkosalin keskellä urkujen päällä alttarin ja lehterikaiteen välissä.

Taulukko 1. Kirkon olosuhteet 20.12.2013

	Lehterikaide, oikea puoli lähellä ikkunaa	Lehterikaide, keski-kohta	Lehterikaide, vasen puoli lähellä ikkunaa
Vis (Lux)	72,1	55,4	72,0
UV ($\mu\text{W/lumen}$)	3,4	0,0	3,0
RH (%)		35,2	
T ($^{\circ}\text{C}$)		20,2	

Mittaushetkellä olosuhteet kirkossa olivat suhteellisen hyvät. Uv-säteilyä oli hyvin vähän ja lux-arvot olivat maltillisia. Lämpötila ja suhteellisen kosteuden määrä olivat lähes paperimateriaalille asetettujen olosuhdesuosituksen mukaisia.

Dataloggeri haettiin kirkosta 9.4.2014, jolloin mittauspäiviä oli kertynyt 107. (Ks. liite 4 mittaustuloksista.)

Taulukko 2. Yhteenveto dataloggerin mittaustuloksista

Mittaus	Lämpötila $^{\circ}\text{C}$	RH %
Alhaisin	11,4	7,7
Ylin	27,1	51,4
Keskiarvo	19,6	27,0

Dataloggerin mittaustuloksista voidaan päätellä, että olosuhteet kirkossa ovat todella vaihtelevat. Tulosta osattiin kuitenkin odottaa, sillä talvisin lämpötilaa nostetaan erilaisia tilaisuuksia varten, jolloin myös suhteellinen kosteus vaihtelee. Vaihteluvälit ovat olleet melko suuria. Suhteellinen kosteus on vaihdellut mittausaikana jopa yli 40 pro-

senttiyksikköä ja lämpötila noin 16 astetta. Lyhyemmälläkin aikavälillä olosuhteissa on saattanut tapahtua suuriakin muutoksia, sillä esimerkiksi 26.12. lämpötila on ollut kirkossa 11,4°C ja seuraavana päivänä jopa 25,6°C. Samoina päivinä suhteellinen kosteus on laskenut 51,4:stä prosentista 30,4:ään prosenttiin. Suuret muutokset näyttävät kuitenkin painottuvan joulun- tai muiden juhlapyhien aikaan, jolloin kirkkoa lämmitetään enemmän. Muina aikoina olosuhteet ovat tasaisempia. Lisäksi on otettava huomioon mittaustuloksia tulkittaessa, että puhaltimet puhaltavat lämmintä ilmaa kirkkosaliin myös kohti urkuja, jonka päälle dataloggeri oli asetettu. Toisaalta mittauspaiikka kuvastaa hyvin vedossarjaan kohdistuvaa räsitystä. Tästä voidaan kuitenkin päätellä, että muissa kirkon osissa vaihtelut saattavat olla siis pienempiä.

4 Pohdintaa vedossarjan merkityksestä

4.1 Vedossarjan kulttuurihistoriallinen merkitys

Säilytettävillä esineillä on monenlaisia arvoja ja merkityksiä. Niillä saattaa olla taiteellista, historiallista, esteettistä, tutkimuksellista, kasvatuksellista, rahallista, käyttö-, muistotai tunnearvoa (Appelbaum 2007, 66). Myös esineen harvinaisuus tai pitkäikäisyys luo sille omanlaisensa merkityksen. Esineellä voi samaan aikaan olla useita eri arvoja ja merkityksiä.

Östersundomin kirkon taidetta inventoineen taidehistorioitsija Katri Vuolan mukaan näin vanhan ja laajan grafiikanvedossarjan säilyminen on Suomessa harvinaista (Vuola 2014c). Tämän vuoksi vedossarjan merkitys harvinaisuutensa vuoksi korostuu. Lisäksi vedokset ovat poikkeuksellisen suurikokoisia jopa mezzotintoiksi (Malme 2014). Mezzotinto on hyvin työläs ja aikaavievä tekniikka, joten vedokset on valmistettu jotain tiettyä tarkoitusta varten. Vedossarja on siis saattanut olla esimerkiksi tilaustyö. Tämän perusteella voidaan miettiä, onko sarjan päätyminen Östersundomin kirkkoon pelkkää sattumaa. On mahdollista, että teokset kuvastavat paikallisia yhteyksiä Augsburgiin, jotka ovat saattaneet olla kirkollisia tai paikallisen aatelin kautta tapahtuvia (Vuola 2014c). Näin ollen myös vedossarjan historiallinen arvo korostuisi. Vedossarjan taiteellinen arvo on huomattava, sillä näin laajan, vanhan ja suuritöisellä valmistusprosessilla tuotetun grafiikanvedossarjan säilyminen Suomessa on harvinaista.

Oli vedossarjan päätyminen kirkkoon sattumaa tai ei, vedokset kuuluvat läheiseen yhteyteen Östersundomin kirkon ja sen yhteisön kanssa. Vedossarja on aikoinaan lahjoitettu paikkakuntalaisen toimesta nimenomaan Östersundomin kappelille, jossa se on säilynyt yli 200 vuotta 2000-luvulle asti. Vedossarjan pitkä, yhteinen historia Östersundomin kirkon ja kyläyhteisön kanssa on arvokasta itsessään. Vedossarjalla on siis taiteellisen ja historiallisen arvon lisäksi erityisesti paikallista ja hengellistä arvoa, mikä kertoo kirkon toiminnan jatkuvuudesta 1700-luvulta lähtien (Vuola 2014c). Vaikka vedosten alkuperää ei vielä tarkkaan tunneta, se muodostaa yhdessä kirkon muiden esineiden kanssa kokonaisuuden.

Pääsiäiseen liittyvä Jeesuksen kärsimyshistoria ja lunastustyö on luterilaisen uskon keskeisiä kulmakiviä joulun lisäksi. Kuvat ovat voineet toimia esimerkiksi saarnan inspiraation lähteenä ja muistuttavat kirkon ja seurakunnan olemassaolon syistä. Kirkollisessa taiteessa ei ole välttämättä pyritty uudistumaan, ja aiheet ovat usein muodostaneet toistuviksi kuvatyyppeiksi, joihin jokainen aikakausi on tuonut oman leimansa ja tekniikkansa. Kirjapainotaidon myötä myös kristillisiä kuva-aiheita alettiin kopioida ja levittää laajoillekin alueille. Kiliänkin kopioi grafiikassaan tunnettujen mestareiden teoksia. (Vuola 2014c.) Vedossarja on siis tavallaan aikansa kuva ja todiste. Täten vedossarjan luettavuuden säilyttäminen konservoinnin avulla auttaa katsojaa eläytymään vedossarjan kuva-aiheisiin samalla kunnioittaen vedossarjan hengellistä ja esteettistä arvoa.

4.2 Burra Charter -ohjeistus

Tässä luvussa pohditaan Östersundomin kirkon ja sen esineistön merkitystä kulttuurisesti merkittävien kohteiden parissa työskentelevien ihmisten käyttämän Burra Charter -ohjeistuksen pohjalta. Burra Charter on vuonna 1979 Australiassa laadittu ohjeistus, joka määrittelee kulttuurisesti merkittävien alueiden ja paikkojen säilyttämistä ja konservointia koskevia periaatteita ja toimintamalleja (Australia ICOMOS 2013). ICOMOSin Australian osasto (International Council on Monuments and Sites) laati ohjeistuksen Venetsian sopimuksen pohjalta vastaamaan paremmin Australian omia tarpeita ja kulttuuriperintökohteita. Vuonna 1966 laadittu Venetsian sopimus käsittelee historiallisten rakennusten säilyttämistä ja restaurointia. (Australia ICOMOS 2013.)

ICOMOS on kansainvälinen järjestö, joka käsittelee kulttuuriperinnön säilyttämiseen ja konservointiin liittyviä asioita kuten niiden filosofiaa, terminologiaa, metodologiaa ja tekniikkaa. ICOMOS on tiiviissä yhteydessä esimerkiksi UNESCO:n (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation) kanssa, ja UNESCO:n maailmanperintökohteita koskevissa asioissa ICOMOS on pääneuvonantaja. ICOMOSiin kuuluu jäseniä 103:sta eri maasta. (Australia ICOMOS 2013.)

Australiassa Burra Charter on standardisoitu menettelytapa kulttuuriperintökohteiden konservoinnissa, mutta nykyään konservoinnin ammattilaiset ympäri maailmaa käyttävät toimintamallinaan useasti päivitettyä Burra Charteria. Konservointiammattilaisten lisäksi Burra Charter on tarkoitettu ohjekirjaksi kaikille niille, jotka toimivat kulttuurihistoriallisesti merkittävien kohteiden parissa, kuten niiden omistajille, hallinnoille ja huoltajille. Burra Charteria voidaan soveltaa kaikkiin kulttuurisesti merkittäviin kohteisiin; esimerkiksi alueisiin, monumentteihin, rakennuksiin tai maisemiin. (Australia ICOMOS 2013, 1.)

Kulttuurisella merkityksellä tarkoitetaan kaikkia niitä merkityksiä ja arvoja, joita ihmiset ja yhteisöt liittävät kohteeseen. Yleensä se tarkoittaa esteettistä, historiallista, tieteellistä, hengellistä tai sosiaalista merkitystä menneille tai nykyisille sukupolville. Todennäköisesti kohteella tulee olemaan merkitys myös tuleville sukupolville. (Australia ICOMOS 2013, § 1.2.)

Burra Charter vastaa kysymykseen, miksi konservoida. Kulttuurisesti merkittävät paikat rikastuttavat ihmisten elämää luomalla yhteyden menneeseen yhteisöön ja elinympäristöön. Nämä kohteet ovat korvaamattomia historiallisia dokumentteja ja todisteita menneisyydestä. (Australia ICOMOS 2013, 1.) Burra Charter suosittelee varovaista lähestymistapaa kulttuuriperintökohteita koskeviin muutoksiin. Burra Charterin mukaan kulttuurisesti merkittävän kohteen eteen on tehtävä niin paljon kuin on tarpeen kohteen säilyttämiseksi ja sen käytön turvaamiseksi, mutta mahdollisimman pienillä muutoksilla, jotta kohteen kulttuurinen merkitys ja arvot säilyisivät ennallaan. Konservointi perustuu kohteen olemassaolevan fyysisen materiaalin, käytön, ihmisten kohteelle asettamien assosiaatioiden ja merkitysten kunnioittamiseen. (Australia ICOMOS 2013, § 3.1-2.)

Kohteen fyysinen sijaintipaikka on osa sen kulttuurillista merkitystä. Kohteeseen liittyvät teokset, rakennukset tai muut elementit on säilytettävä niille kuuluvilla paikoillaan. Uu-

delleensijoitus ei ole hyväksyttävää, ellei siirrolla ole perustavanlaatuisia syytä kohteen säilymisen turvaamiseksi. Jos rakennus, teos tai muu elementti siirretään, se on sijoitettava asianmukaisiin tiloihin ja sille on annettava asianmukainen tarkoitus. Kohteeseen liittyvän fyysisen materiaalin siirto ei saa aiheuttaa haittaa kohteelle. (Australia ICOMOS 2013, § 9.1, 9.3.)

Lisäksi kohteeseen liittyvä sisältö kuten kalusteet ja esineet, jotka muodostavat kohteeseen liittyvän kokonaisuuden, on pidettävä niille kuuluvilla paikoillaan. Niiden siirto ei ole hyväksyttävää, ellei siirron perusteltuna syynä ole kohteen turvaaminen ja säilyminen, väliaikainen siirto näyttelyä tai konservointia varten, kulttuuri-, terveys- tai turvallisuus- tai itse paikan turvallisuus. Kohteeseen liittyvä sisältö, kalusteet ja esineet olisi pyrittävä palauttamaan takaisin kohteeseen välittömästi tilanteen niin salliessa. Alkuperäisestä paikastaan poistettu elementti, kuten esine, tulisi luetteloida ja suojata asianmukaisesti siihen liittyvän kulttuurihistoriallisen merkityksen ja arvon mukaisesti. (Australia ICOMOS 2013, § 10.,33.)

Östersundomin kirkko on Helsingin, Suomen pääkaupungin, vanhin kirkkorakennus. Östersundomin kirkko kuuluu kulttuurihistoriallisesti merkittävään alueeseen, jossa on ollut asutusta jo ainakin 1300-luvulta asti. Lisäksi Östersundomin kartano on ollut 1700-1800-luvuilla Sipoon huomattavampia kartanoita, jonka yhteyteen kirkkokin kuului (Museovirasto 2009). Alueella on siis rikas paikallishistoria, ja Östersundomin kirkko on kulttuurisesti merkittävä paikka.

Yllä listattujen pykälien perusteella voidaan todeta, että Helsingin vanhimman kirkon esineistöllä on oma arvonsa yhteisön lahjoittamana kokonaisuutena, minkä vuoksi sinne kuuluvat esineet olisi pyrittävä säilyttämään kirkossa Burra Charterin mukaisesti. Harvinaisen ja pitkäikäisen vedossarjan identiteetin tärkeimmän osan muodostaa sen yhteys Östersundomin kirkkoon ja sen esineistön muodostamaan kokonaisuuteen. Lisäksi kulttuurisesti merkittävän Östersundomin kirkon interiöörin säilyttäminen kokonaisuutena on erityisen tärkeää. Vedossarjan säilyttäminen varastossa ilman suunnitelmaa sarjan tulevaisuuden varalle uhkaa kohteeseen liitettyjä merkityksiä ja arvoja, jolloin ne ovat vaarassa unohtua ja kadota kontekstin puuttuessa.

5 Analyysit

5.1 pH-mittaus

Paperista mitataan pH, jotta saataisiin selville sen happamuus. Tulos on kuitenkin yleensä vain suuntaa-antava, sillä pH:ta ei pystytä mittaamaan kiinteästä aineesta, vaan ainoastaan vesiliuoksesta (Berndt 1991). pH mitataan pintaelektrodilla, joka mittaa vesiliuoksesta vetyionien (H^+) määrän. Selluloosan hydrolyysia eli happamoitumista katalysoi H_2OH^+ :n läsnäolo. (Berndt 1991.) pH mitattiin WTW:n pintaelektrodimittarilla pH 330i/SET. Molemmista opinnäytetyön kohteena olevista vedoksista pH mitattiin kuva-alan vasemmasta alakulmasta siten, että ensin kohtaan tiputettiin pipetillä pieni pisara deionisoitua vettä, minkä jälkeen pintaelektrodi asetettiin kohdan päälle. Pintaelektrodin antama lukema kirjoitettiin ylös.

Vedoksen P17122013/1 paperin pH on ennen pesua 3,40, ja vedoksen P17122013/8 paperin pH on 4,38. Molemmat paperit osoittautuivat hyvin happamiksi.

5.2 Paperin kuituanalyysi

Konservoitavien vedosten paperille tehtiin kuituanalyysi kuitukoostumuksen selvittämiseksi. Paperin kuituja analysoitiin sekä silmämääräisesti Leica DMLS-valomikroskoopin avulla että värjäysmenetelmiä ja mikroskooppia apuna käyttäen. Kuiduille tehtiin Herzbergin ja Lofton-Merrittin värjäys sekä ligniinitesti floroglusiinilla laboratoriossa valmiina olevilla värjäysliuksilla. Värjäystulosta tutkittiin valomikroskoopilla 200 kertaisella suurennoksella. (Ks. liite 5 värjäystuloksista)

Taulukko 3. Värjäysmenetelmien tulokset

Vedos	Herzberg	Lofton-Meritt	Floroglusiini
P17122013/1	Tummanpunainen	Väritön	Väritön
P17122013/8	Tummanpunainen	Väritön	Väritön

Herzbergin testissä punainen värjäystulos tarkoittaa luppumassaa. Jos värjäystulos floroglusiinilla on punainen, kuiduissa on ligniiniä. (Knuutinen 2011.) Värjäysten perusteella voidaan päätellä, että molempien vedosten paperi on ligniinitöntä luppumassaa, sillä Herzbergin värjäysliuos värjäsi kuidut punaisella ja floroglusiini jätti kuidut

värittömiksi. Lisäksi Lofton-Merritt -värjäys ei värjännyt kuituja. Paperi koostuu pääosin nauhamaisista ja kierteisistä puuvillakuiduista. Puuvillakuidun referenssikuva nähtävissä sivulla 357 (Ilvessalo-Pfäffli 1995, 356-357).

Vedosten ajoitus 1700-luvulle ja kuituanalyysi olivat odotettuja, sillä vasta 1800-luvun alkupuolella alettiin käyttää puuta paperin raaka-aineena. Ennen 1800-lukua kuituaineena käytettiin suhteellisen puhdasta tekstiilikuitua eli lumppea (Knuutinen 1997, 1).

5.3 Pintaliimaustesti

Paperille tehtiin biureetti- ja joditestit pintaliimausaineen selvittämiseksi laboratoriossa valmiina olevilla liuksilla. Biureettitestit kertovat proteiinin läsnäolosta ja jodikoe tärkkelyksestä.

Biureettitestissä kuitunäytteeseen lisättiin n. 2 ml NaOH:ia (10%), minkä jälkeen näyte ensin kuumennettiin ja sitten jäädytettiin. Näytteeseen lisättiin tipoitain kuparisulfaattiliuosta samalla ravistellen. Jos näytteessä on proteiinia, näyte värjäytyisi vaaleanpunaisesta violettiin ja edelleen sinivioletiksi (Perkiömäki & Knuutinen 2011). Näyte ei värjäytynyt.

Jodikokeessa kuitu lietettiin kellolasissa kiehuvalle vedelle. Näytteen jäädyttyä kellolasille pipetoitiin tippa jodi-kaliumjodidiliuosta. Jos paperikuiduissa on tärkkelystä, näyte muuttuu siniseksi (Perkiömäki & Knuutinen 2011). Jodikokeen tuloksena näyte värjäytyi osittain tummansiniseksi.

Testien perusteella voidaan päätellä, että paperin pintaliimausaineena on saatettu käyttää tärkkelystä. Kuitunäyte on otettu vedoksesta, joka on liimattuna taustapahviin. Tämän vuoksi on mahdollista, että liima-aine on peräisin taustapahvin liimauksesta. Toisaalta biureettitestissä näyte ei kuitenkaan värjäytynyt. Viime vuosisadalle asti gelatiini on ollut käytetyimpiä pintaliimausaineita, mutta myös tärkkelyspohjaisia pintaliimausaineita on käytetty (Paper Conservation Catalog 1988: Sizing 17).

6 Konservointi

6.1 Konservoitavien vedosten valintaperusteet

Yhdeksän huonokuntoisen grafiikanvedoksen joukosta valittiin konservointia varten kaksi vedosta opinnäytetyön aikarajoitteiden vuoksi. Konservoitavaksi valittiin vedokset, joissa ei ole taustapahvia ja jotka ovat sen vuoksi epästabiileja. Vedoksien aiheina ovat Jeesuksen vangitseminen (Alessandro Marchesinin mukaan) sekä viimeinen ehtoollinen (Vuola 2014). Nämä vedokset valittiin, koska molemmissa on isoja repeämiä eikä niillä ole minkäänlaista suojaa. Täten näillä vedoksilla on suurin vaurioitumisriski. Vedokset oli liimattu marginaaleistaan suoraan kehyspuuhun kiinni, eikä niillä ole suojanaan lasia tai taustapahvia. Tällaisessa tilanteessa vaarana on, että hauraasta paperista irtoaa paloja, jolloin taideteoksen antama kuvallinen informaatio ja tarkoitus katoavat. Loput vedokset on liimattu huonokuntoiseen ja happamaan taustapahviin, joka kuitenkin antaa vedoksille jonkinlaisen suojan, eikä kuva ole välittömässä vaarassa kadota.



Kuva 6. Vedokset ennen konservointia

6.2 Vauriokartoitus

6.2.1 Viimeinen ehtoollinen

Vedos on kauttaaltaan hyvin likainen ja kellastunut, ja paperi on hauras ja hapan. Painomuste on haalistunut ja paino-alueella vaikuttaa olevan ruskean sävyinen tooni. Yläreunan keskikohdasta lähtee pitkä repeämä kohti oikean reunan keskikohtaa, josta repeämä seuraa painolaatan jäljen reunaa alas kohti oikeaa alakulmaa. Toinen isompi repeämä lähtee vasemmasta reunasta kohti keskikohtaa. Lisäksi vedoksessa on useita pienempiä repeämiä, jotka monesti seuraavat painolaatan jäljen rajaa. Pieniä pintavaurioita kuten hankaumia ja naarmuja on kuva-alalla kauttaaltaan sekä pieniä reikiä oikeassa alareunassa, vasemmassa yläkulmassa sekä vasemman reunan keskikohdassa. Vedoksessa on myös pitsimäisiä pintavaurioita, joita tuhohyönteiset ovat aiheuttaneet syömällä paperin pintaa. Vasemmassa yläkvartaalissa on valkoinen, harsomainen tahra, joka on halkaisijaltaan noin 3 senttimetriä. Lisäksi esimerkiksi Jeesuksen vaatteiden alueella on pienempiä kellertäviä tahroja. Erityisesti kuva-ala on deformatunut ja hie-man aaltoileva. Vedos on liimattu marginaaleistaan suoraan kehyspuuhun kiinni, jolloin ainoastaan kuva-ala on näkyvässä rektopuolelta. Versopuoli on hyvin likainen ja tahraisen. Oikeassa alakvartaalissa on rykelmä keltaisia tahroja, jotka ovat saattaneet aiheutua kontaktista keltaisella maalattuun lehterikaiteen seinämään. Lisäksi vedoksessa on säännöllisiä ja leveitä pystysuoria tummentumia, jotka vaikuttavat aiheutuneen puisen lehterikaiteen happamoittavasta vaikutuksesta. Vauriokartoitusvaiheessa paperista ei löytynyt vesileimaa. Vedokselle annettiin konservointinumero P17122013/1. (Ks. vauriopiirros liitteestä 3 1(1).)

6.2.2 Jeesuksen vangitseminen

Vedos on hyvin likainen, kellastunut ja hauras. Verrattuna em. vedokseen painojälki on tarkempi ja painomuste on suhteellisen hyvässä kunnossa, mutta hankaumia on nähtävissä ainakin ylä- ja alareunassa. Isoja repeämiä on alareunassa poikittain, yläreunan keskikohdasta kohti alareunaa sekä vasemmassa yläkulmassa. Pieniä pintavaurioita kuten naarmuja on siellä täällä sekä muutamia taitteita lähinnä kuva-alueen reuna-alueilla. Lisäksi vedoksessa on pitsimäisiä pintavaurioita, joita tuhohyönteiset ovat aiheuttaneet syömällä paperin pintaa. Kellertäviä tahroja on siellä täällä ja repeämäkoh-

tien lähettyvillä voi nähdä liimatahroja. Yläreunan ja keskikohdan välissä on kaksi suurehkoa kosteuden aiheuttamaa tahraa. Kuva-ala on myös kauttaaltaan deformatunut. Vedos on liimattu marginaaleistaan suoraan kehyspuuhun kiinni, jolloin ainoastaan kuva-ala on näkyvässä rektopuolelta. Versopuoli on myös hyvin likainen ja tahrainen. Repeämiä on paikattu useilla muovikalvoisilla teipeillä sekä useilla isoilla paloilla ruskeaa ohuehkoa paperia, joiden alla voi nähdä olevan lisää pienempiä, mutta paksumpia paikkapaloja. Koska vedos on paikattu versopuolelta käsin, ryppyjä on syntynyt ainakin rektopuolen alareunaan, eikä repeämiä ole kohdistettu. Vauriokartoitusvaiheessa paperista ei löydetty vesileimaa. Vedokselle annettiin konservointinumero P17122013/8. (Ks. vauriopiirros liitteestä 3 1(2).)

6.2.3 Sarjan muut vedokset

Konservoinnin ulkopuolelle jäävät seitsemän muuta vedosta on kiinnitetty tiukasti paksumpaa ja huonolaatuiseen taustapahviin, joka on kiinnitetty rautanauloilla puukehykseen. Taustapahveissa on paljon irtolikaa ja kosteuden aiheuttamia vesivaurioita. Hieman aaltoilevat taustapahvit aiheuttavat myös vedosten aaltoilua ja deformaatiota. Muuta suojaa taustapahvin lisäksi vedoksilla ei ole.

Vedokset ovat hyvin likaisia ja kellastuneita, ja paperi vaikuttaa hauraalta. Lähes jokaisessa vedoksessa on jonkinlaisia tahroja. Lisäksi vedoksissa on repeämiä ja tuhohyön-teisten aiheuttamia pintavaurioita tai reikiä. Isompia ja pienempiä pintavaurioita kuten hankaumia ja naarmuja on paljon. Useasta vedoksesta puuttuu paloja, jotka on myöhemmin retusoitu taustapahviin guassityyppisellä väriaineella. Vedosten painomuste on osassa vedoksia hyvässä kunnossa, mutta osan yleisilme on haalistunut ja kulunut. Vedossarjan yleiskunto on huono.

6.2.4 Kehykset

Kehykset koostuvat yksinkertaisista kehyslistoista, eikä niissä ole falssia. Kehykset ovat kutistuneita ja osa deformatuneita, minkä vuoksi kulmaliitokset rakoilevat. Useassa kehyksessä mattapintainen maali paikoin hilseilee tai on kulunut osittain kokonaan pois. Kehyksissä on pölyä ja irtolikaa. Kehysten kunto on vaihteleva.



Kuva 7. Kehysten rakenne

6.3 Hauraan paperimateriaalin käsittelyprosessi

Yksi suurimmista riskeistä paperimateriaalin vaurioitumiselle huonojen olosuhteiden lisäksi on niiden liikuttelu ja käsittely. Käsittelyprosessin tulee siis olla suunnitelmallista ja tarkkaan harkittua, ja turhaa liikuttelua on syytä välttää. (Alamännistö ym. 2007, 33-35.)

Kehystämättömiä ja suojaamattomia paperiteoksia pitäisi nostaa aina tukipahvin avulla. Paperia nostettaessa on oltava erityisen tarkka ja varottava murtumien tai repeytymien syntymistä. Konservointikäsittelyjen avuksi kunkin käsittelyn ajaksi vedoksille rakennettiin sopivat tukirakenteet ja turhaa liikuttelua vältettiin.

6.4 Konservointisuunnitelma

Vedokset irrotetaan kehyksistään joko mekaanisesti tai kosteuden avulla, minkä jälkeen ne kuivapuhdistetaan molemmilta puolilta vuohenkarvasiveltimellä ja lateksisienellä. Vedokset pestään, jos mahdollista. Ennen pesua painovärille tehdään liukoisuustesti. Kohteet taustataan pöytätaustausmenetelmällä, minkä jälkeen niiden vauriot retusoidaan. Opinnäytetyön ulkopuolelle jää vedosten kehystys takaisin omiin kehyksiinsä. Alla perustelut toimenpiteille.

Ennen muuta käsittelyä kohteet kuivapuhdistetaan lian ja pölyn leviämisen estämiseksi työtiloissa. Puhdistaminen tehdään pehmeällä siveltimellä pyyhkien. Lian keräämiseksi voidaan käyttää apuna pölynimuria. Ensipuhdistuksen jälkeen teos irrotetaan kehyksistään joko mekaanisesti tai kosteuden avulla esimerkiksi metyyliiselluloosageelillä. Ellei liima pehmene kosteuden vaikutuksesta, vaihtoehtona on entsyymigeeli. Irrotuksen jälkeen kohteet kuivapuhdistetaan perusteellisemmin siveltimellä sivellen ja pehmeällä kuivapuhdistussienellä (Alron-lateksisieni) hellävaraisesti painellen. Puhdistuksessa tulee varoa mezzotinton pinnan struktuuria sekä kuva-alaa. Kuivapuhdistusta käytetään sekä itsenäisenä menetelmänä että esikäsitteilynä vesipesulle. Kuivapuhdistus estää pintalian tunkeutumisen paperikuituihin vesikäsitteilyn aikana. (Carlo ym. 1997, 236.) Vedoksen P17122013/8 versopuolen teipit poistetaan ennen pesua joko mekaanisesti ja/tai liuotinta apuna käyttäen.

Kuivapuhdistuksen jälkeen vedokset pestään, jos mahdollista. Ennen pesua vedoksien painomusteelle tehdään liukoisuustestit vedellä sekä vesi-etanoliseoksella mikroskoopin alla. Vaikkakin mezzotinto-tekniikan painoväri saattaa olla herkkä, pesu on ainoa ratkaisu voimakkaan happamuuden poistamiseen sekä palauttamaan hyvin hauraalle paperille sen tarvitsemaa joustavuutta. Pesu puhdistaa paperista myös vesiliukoisen lian. Lisäksi ilman kosteutta repeämien kohdistaminen oikeille kohdilleen ja paikkapalojen poistaminen on lähes mahdotonta.

Vedokset pestään vesialtaassa, sillä se on tehokkain tapa hyvin likaisen ja happaman kohteen puhdistamiseen (Carlo ym. 1997, 242). Vesipesun on tarkoitus poistaa veteen liukenevaa happamuutta ja värillisiä yhdisteitä (keltaisuutta), jotka ovat syntyneet paperin ikääntyessä. Lisäksi pesulla poistetaan likaa, tahroja sekä liimajäämiä. Puhdistuksen lisäksi pesu korjaa katkenneita sidoksia selluloosan molekyyliketjussa, mikä lisää paperin lujuutta ja joustavuutta. (Alamännistö ym. 2007, 64.) Pesussa käytetään mieto, lisääaineetonta ja hajusteetonta pesuainetta alhaisena konsentraationa, sillä pesuaine vähentää veden ja selluloosan välistä pintajännitystä sekä kuljettaa ja irrottaa haitallisia lika- ja rasvapartikkeleita paperista veteen (Carlo ym. 1997, 241). Pesussa on myös tarkoitus irrottaa vedoksen P17122013/8 versopuolella olevat ruskeat paikkauspaperit. Paikkauspaperit ja -liimat poistetaan, sillä ne aiheuttavat paperiin jännitteitä ja ryppyjä. Myöskään repeämät eivät kohtaa. Vettä vaihdetaan ja pesua jatketaan niin kauan, kunnes pesuvesi on kirkasta. Pesun aikana on seurattava tarkasti painomus-

teen ja painolaatan jäljen käyttäytymistä, ja jos muutoksia ilmenee, pesu on keskeytettävä.

Pesuveden pH:n tulee olla joko neutraali tai lievästi emäksinen. Pesussa käytetään vesijohtovettä, sillä pääkaupunkiseudulla vesijohtoveden pH on yleensä noin 8,0 (HSY 2012). Ennen pesua vesijohtoveden pH kuitenkin mitataan. Deionisoitua vettä ei käytetä tässä pesussa, sillä sen on todettu olevan aggressiivisesti käyttäytyvää. Tutkimuksissa on selvinnyt, että deionisoidulla vedellä pesu saattaa poistaa selluloosasta kalsium- ja magnesiumioneja, mikä heikentää paperin kuituja ajan saatossa. (Tang & Jones 1979.) Ennen pesua vedokset esikostutetaan 70:30 vesi-etanoliliuoksella, sillä alkoholi edistää paperin vettymistä alentamalla pintajännitystä (Paper Conservation Catalog 1990: Washing 16). Pintajännityksen aleneminen auttaa veden imeytymistä paperin kuituihin parantaen pesutulosta.

Koska vedoksien paperi on hyvin hapanta (pH 3-4), on syytä harkita neutralointikäsitelyä. Neutralointi on käsittely, joka yleensä tehdään pesun jälkeen. Tarkoituksena on poistaa paperista veteen liukenemattomia happamia yhdisteitä ja luoda paperiin alkalireservi, joka puskuroid paperissa syntyviä happoja. (Alamännistö ym. 2007, 64.) Neutralointiprosessin tulisi neutralisoida kaikki happamuus paperissa ja luoda alkalireservi, joka pitää pH:n kahdeksan ja yhdeksän tuntumassa (Giorgi & Dei & Ceccato & Schettino & Baglioni 2002).

Neutralointiprosessilla saattaa kuitenkin olla ei-toivottuja sivuvaikutuksia, sillä paperin altistaminen vahvoille emäsliuoksille saattaa aiheuttaa myöhemmin mm. selluloosaan depolymerisaatiota eli polymerisaatioasteen laskua (Giorgi ym. 2002). Hyvin vaurioitunut ja hauras paperi, jonka selluloosaketjut ovat pilkkoutuneet, on herkkä vahvoille emäsliuoksille, sillä katkeilleet kuidut eivät välttämättä kestä neutraloinnin aikana tapahtuvaa turpoamista ja sen aiheuttamaa stressiä. Tämän lisäksi myös erilaiset painovärit saattavat olla herkkiä emäsliuoksille. (Smith 2011, 380.) Lisäksi neutraloinnissa käytettävät kemikaalit, kuten kalsiumhydroksidi ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), muodostavat veden haihtuessa karbonaattia, joka saattaa kuivuessaan konsentroitua näkyvästi paperin pinnalle vaaleana huntuna (Smith 2011, 381). Esimerkiksi taustattaessa tämä olisi ongelma.

Koska vedosten lumppupaperi on kuitenkin itsessään hyvälaatuista eikä se sisällä paperin ikääntymisprosessia nopeuttavaa ligniiniä, vahvojen neutralointikemikaalien li-

säämisen sijaan paperin happamoitumista voidaan hidastaa suojaamalla vedos happovapailla ja emäspuskuroiduilla taustapahveilla sekä kehyslasilla (Shelley 1989). Voidaan todennäköisesti olettaa, että myös ns. hyvät aineet siirtyvät diffuusion avulla huonojen tapaan paperiin suojaten sitä. Jo pesu vesialtaassa neutraalilla tai hieman emäksisellä vesijohtovedellä tulee todennäköisesti nostamaan paperin pH:ta lähelle neutraalia tai hieman yli. Hauraan paperin turhaa räsitystä ja käsittelyä vahvoilla emäsluoksilla tullaan välttämään, sillä myöhempiä sivuvaikutuksia saattaa ilmetä.

Neutraloinnin lisäksi on mietittävä pintaliimauksen lisäämisen tarpeellisuutta. Pintaliimauksen tarkoituksena on saada paperiin tiettyjä ja haluttuja ominaisuuksia lisäämällä paperiin liimausaineita kuten gelatiinia valmistusvaiheessa ja/tai pintaliimauksena. Konservoinnissa pintaliimauksen tarkoitus on palauttaa paperin pintaominaisuudet, jotka ovat saattaneet hävitä ikääntymisen tai vesipohjaisen konservointitoimenpiteen vaikutuksesta. Jos kohdetta käsitellään paljon, pintaliimaus on suositeltavaa kohteen suojaamiseksi. (Paper Conservation Catalog 1988: Sizing 17.) Mezzotinto on herkkä grafiikan muoto, jolle on tunnusomaista samettimainen pinta. Koska pintaliimaus saattaa vaikuttaa kohteen esteettisiin ominaisuuksiin kuten pinnan ulkomuotoon tai heijastusominaisuuksiin ja koska vauriot voivat ilmetä vasta vuosien päästä, pintaliimausta ei tehdä (Paper Conservation Catalog 1988: Sizing 17). Lisäksi vedokset pyritään kehystämään takaisin omiin kehyksiinsä lasin kanssa, mikä antaa vedokselle suojan, eikä sen pintaa täten tulla käsin koskettelemaan.

Pesun jälkeen konservoitavat kohteet taustataan ohuehkolle japaninpaperille vehnä-tärkkelysliisterillä pöytäntaustausmenetelmällä, koska vedokset ovat hauraita ja niissä on paljon repeämiä. Pöytäntaustausmenetelmä helpottaa repeämien kohdistamista ja kohteen käsittelyä, sillä se antaa aikaa työskentelylle kohteen kuivuessa melko hitaasti. Lisäksi työskentely tapahtuu rektopuolella, jolloin kuva-alue on koko ajan näkyvässä. Taustauksen tarkoituksena on antaa vedoksille tuki, vahvistaa haurasta paperia, helpottaa käsittelyä ja esillepanoa (Paper Conservation Catalog 1988: Lining 29). Taustaus ei saa vaikuttaa esimerkiksi teoksen esteettisiin ominaisuuksiin tai pintastruktuuriin. Taustapuolella mahdollisesti olevat merkinnät täytyy dokumentoida hyvin. Käytettävä materiaali tulee olla poistettavissa, ja paperien kuitusuunnat on huomioitava jännitysten välttämiseksi. (Paper Conservation Catalog 1988: Lining 29.) Taustausmateriaalien tulee olla hyvälaatuisia ja visuaalisesti samankaltaisia kuin itse kohteet (Carlo ym. 1997, 297).

Taustauksen jälkeen kohteet jätetään ilmakeivumaan pöydälle liimattuna, mikä samalla hellävaraisesti suoristaa aaltoilevat vedokset. Koska opinnäytetyön aikana työtilassa on talvisin hyvin alhainen ilmankosteus ja liian äkillinen kuivuminen saattaa aiheuttaa ongelmia, kuivumisen hidastaminen saattaa olla tarpeen esimerkiksi yksinkertaisen kosteuskammion avulla, joka hidastaa kosteuden haihtumista paperista. Taustatun kohteen päälle voidaan asettaa esimerkiksi paksu Hollytex-polyesterikuitukangas hidastamaan kuivumista.

Koska molemmissa vedoksissa on paljon repeämiä ja muita näkyviä vaurioita, vedosten puutos- ja repeämäkohdat retusoidaan. Repeämäkohdat ovat kuluneita eivätkä niiden reunat sen vuoksi tule välttämättä kohtaamaan aivan tarkasti, mikä todennäköisesti häiritsee teoksien yleisilmettä. Silloin taideteoksen katsojan huomio kiinnittyisi lukuisiin vaurioihin kuva-aiheen sijaan. Koska vedokset ovat funktioltaan enemmän taideteoksia kuin historiallisia dokumentteja, esteettisyys ja itse kuva-aihe ovat tärkeimmässä osassa. Näin ollen retusoinnilla pyritään säilyttämään teoksen luettavuus ja esteettinen kokonaisuus (Poulsson 2008, 77).

Puuttuviin kohtiin muotoillaan sävytetyt paikkapalat lumppupaperista, jotka kiinnitetään paikoilleen ohuehkokalla vehnätrikkelysliisterillä. Retusointiväreinä käytetään veteen liukenemattomia värejä, kuten hyvälaatuisia puu- tai pastellivärejä. Täydennysten olisi hyvä olla poistettavissa ja esteettisesti yhteneväisiä alkuperäisen paperin kanssa. Käytettävien materiaalien tulee olla ikääntymisominaisuuksiltaan pitkäkestoisia ja hyvälaatuisia.

Repeämien kuluneiden reunojen häivyttämisessä on todennäköisesti tehtävä kompromissi retusoinnin poistettavuuden kanssa. Jos repeämät halutaan häivyttää, on retusointiväri lisättävä suoraan retusoitavaan kohtaan. Joskus on mahdollista käyttää erottavia kerroksia erottamaan itse paperi ja retusointiväri. Erottava kerros voi olla esimerkiksi metyylliselluloosaa, vehnätrikkelysliisteriä tai gelatiinia. Kuitenkin nämäkin aineet imeytyisivät jossain määrin kuituihin, ja lisäksi ne saattaisivat aiheuttaa paperin pintaan epätoivottua kiiltoa, joten erottavaa kerrosta ei käytetä.

6.5 Konservointikertomus

6.5.1 Irrotus kehyksistä ja kuivapuhdistus

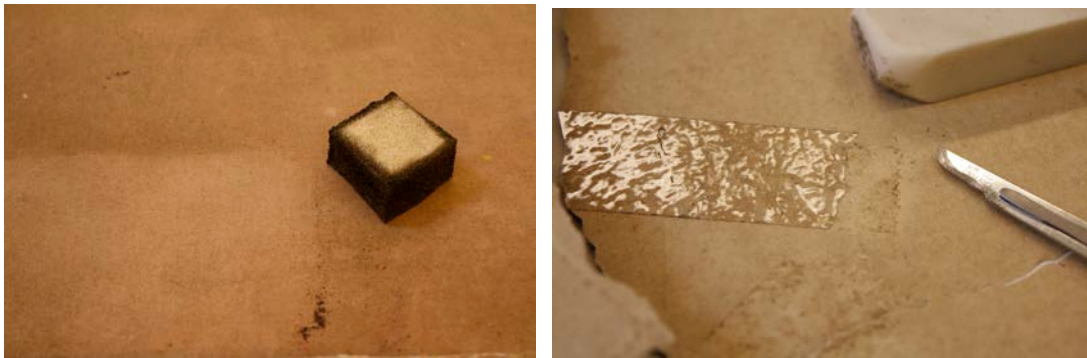
Kohteet kuivapuhdistettiin alustavasti vuohenkarvasiveltimen ja pölynimurin avulla heti niiden saavuttua konservointitiloihin. Kohteiden käsittelyn helpottamiseksi kolmen millimetrin paksuisista pahveista rakennettiin kerroksia tukirakenteeksi seuraamalla kohteen kehyksen ja vedoksen muotoja. Tukirakenne oli välttämätön, jotta kohteita voitaisiin kääntää turvallisesti.

Dokumentoinnin jälkeen suoraan kehykseen marginaaleistaan liimattua teosta alettiin irrottaa ensin mekaanisesti skalpellin ja spaattelin avulla niistä kohdista, joissa paperi oli heikosti kehyspuussa kiinni. Paperi irtosi helposti kehyksestä ja haurastuneesta liimasta, mutta paikoin paperi oli kiinnittyneenä tiukasti kehyspuuhun. Päätin kokeilla paperin ja liimauksen kostutusta MC 3000:lla eli metyyliiselluloosalla konsentraationa 1:10. Annoin metyyliiselluloosageelin vaikuttaa paperin pinnalla noin 5-10 minuuttia ohuen japaninpaperin (11 g/m²) läpi, ettei kohde vettyisi liian nopeasti. Liiman kostutua tarpeeksi paperi irrotettiin kehyspuusta spaattelia apuna käyttäen. Irrotuksesta aiheutui hieman mekaanisia vaurioita vedoksen marginaaleihin, mutta niiltä olisi ollut vaikea välttyä millä tahansa muullakin tekniikalla. Liima pehmeni metyyliiselluloosageelin vaikutuksesta, mutta myös pehmentynyt paperi vaikeutti irrotusta. Irrotuksen aikana kohteesta irtosi muutama pala, jotka olivat muutenkin irtoamaisillaan. Palat otettiin talteen myöhempää kiinnittämistä varten.



Kuva 8. Vedoksen irrotus kehyksestä

Perusteellisempi kuivapuhdistus aloitettiin rapsuttamalla ensin suurin osa paksuista ja haurastuneista liimajäämistä skalpellilla pois. Liimajäämät vaikuttivat olevan ruisliesteriä, sillä liima oli hyvin karkeajakoista ja siinä oli nähtävillä ruskeita partikkeleita. Tämän jälkeen kohteet kuivapuhdistettiin molemmilta puolilta sekä vuohenkarvasiveltimellä että lateksisienellä (Alron) kauttaaltaan. Kohteesta irtosi hyvin paljon likaa. Kohteen P17122013/8 teippikalvot poistettiin mekaanisesti skalpellilla lämmön avulla. Pehmeät liimajäämät pyyhittiin pyyhekumilla pois.



Kuva 9. Kuivapuhdistus ja teipinpoisto

6.5.2 Liukoisuustestit

Vedoksille tehtiin painomusteen liukoisuustestit mikroskoopin alla. Huomaamattomaan kohtaan vedosta tiputettiin pienellä siveltimellä hyvin pieni tippa vettä, jonka annettiin vaikuttaa paperin pinnalla muutama sekunti. Tämän jälkeen kohtaan painettiin pala imupaperia, jota pidettiin paikallaan muutama sekunti. Tämä toistettiin useamman kerran useaan eri kohtaan sekä vedellä että 70:30 vesi-etanoliliuoksella vaikutusaikaa vaihtelemalla, mutta imupaperipaloihin ei liuennut painomustetta lainkaan. Tämän perusteella konservoinnin kohteet päätettiin pestä konservointisuunnitelman mukaisesti.

6.5.3 Viimeinen ehtoollinen: pesu ja taustaus

Toimenpiteiden ajaksi vedoksen käsittelyn helpottamiseksi vedos asetettiin tukevan Hollytex-polyesterikuitukankaan (80 g/m²) avulla muovisen tukirakenteen päälle, joka oli hieman isompi kuin kohde. Tukirakenteen avulla itse kohteeseen ei tarvinnut käsittelyn aikana koskea, ja nostaminen ja laskeminen oli helppoa ja turvallista. Pesua varten kohde esikostutettiin vesi-etanoliliuoksella, jonka konsentraatio oli 70:30. Liuosta sumu-

tettiin kohteen päälle, kunnes se kokonaan rentoutui ja kostui. Vesijohtoveden pH oli pesupäivänä 7,30. Kohde ja siitä aikaisemmin irronneet pienet palat laskettiin tukirakenteen avulla omiin vesialtasiinsa, joissa oli noin kädenlämpöistä vettä, johon oli lisätty Mini Risk –pesuainetta 0,2 % konsentraationa. Mini Risk -pesuaine on hajusteeton, väri- ja säilöntäaineeton käsitiskiaine, jota käytetään usein paperikonservoinnissa. Pesun aikana marginaaleissa olevia liimajäämiä siveltiin varovasti siveltimellä niiden irrottamiseksi ja liuottamiseksi. Kohteen annettiin olla vesialtaassa 10-15 minuuttia kerrallaan, kunnes vesi vaihdettiin. Vesi vaihdettiin kolmeen kertaan, sillä kohteesta irtosi hyvin paljon keltaisuutta. Pesu onnistui hyvin ja pH saatiin nostettua hieman yli kolmesta seitsemään, mikä on erittäin hyvä tulos.

Pesun jälkeen kohde taustattiin pöytätaustausmenetelmällä siten, että pöydällä olevan liisteröidyn taustauslevyn päälle siveltiin liisterillä tasaisesti ohut polyesterikangas. Polyesterikankaan päälle siveltiin japaninpaperiarkki (Inoue haini kozo con 1109 22 g/m²). Kohteen repeämiä kohdistettiin valmiiksi vesipatjan avulla altaassa, minkä jälkeen kohde nostettiin tukiritilän kanssa valumaan liiasta vedestä. Repeämiä aseteltiin myös tässä vaiheessa. Kun repeämät oli saatu kohdilleen, kohteen etupuolelle asetettiin tukeva Melinex-polyesterikalvo (vahvuus 100 µm). Kohde käännettiin, ja Hollytex-kangas otettiin pois versopuolelta. Tämän jälkeen kohde nostettiin polyesterikalvon avulla liisteröidyn japaninpaperiarkin yläpuolelle, ja kulma kerrallaan kohde siveltiin varovasti japaninpaperiin kiinni. Kun kohde oli kiinni taustauspaperissa, polyesterikalvo rullattiin varovasti pois. Repeämien asettelua viimeisteltiin hellävaraisesti paikoilleen pinsettien avulla varomalla kuva-aluetta. Kohde jätettiin kuivumaan, ja paperin ollessa vielä nihkeä päälle laskettiin paksu Hollytex-kuitukangas hidastamaan kuivumista.



Kuva 10. Repeämien kohdistamista taustauksen yhteydessä

Vedoksen kuivuttua yön yli vedoksen tila käytiin tarkastamassa. Pesutulos oli hyvä ja kohde selvästi kirkastunut. Taustaus oli onnistunut ja repeämät olivat asettuneet hyvin paikoilleen. Kuitenkin kuva-alan tausta-alueella oli nähtävissä pieniä, haaleampia läikkiä, jotka eivät olleet näkyvissä pesun tai taustauksen aikana, vaikka painomusteen käyttäytymistä ja paperin pesutulosta seurattiin tarkasti. Haalistumat tulivat yllätyksenä, sillä liukoisuustestit oli tehty useampana eri kertana ja useasta eri kohdasta. Vaikkakin kohdat ovat retusoitavissa, toisen vedoksen pesumenetelmää oli mietittävä uudelleen niiden välttämiseksi. Vesipesua kuitenkin tarvittiin, sillä kriittisesti hauraan, happaman ja repeilleen kohteen säilymisen edellytyksenä on sen kokoon paikkaaminen ja paperin joustavuuden palauttaminen pH:ta nostamalla, mikä tapahtuu ainoastaan vesipesun avulla. On hyväksyttävä, että vesipesun avulla pH:n nostamisen seurauksena painoväriin hävikkiä tapahtuu aina joka tapauksessa jossain määrin, mutta riskit siihen on minimoitava.

6.5.4 Jeesuksen vangitseminen: uuden pesumenetelmän valinta, pesu ja taustaus

Koska pestävälle vedokselle tehokkain pesutapa eli upotuspesu ei välttämättä ole mahdollinen sen painomusteen herkähkön luonteen takia, pohdin tämän luvun alussa vaihtoehtoisia pesumenetelmiä. Vaihtoehtoina upotuspesulle ovat kellutus-, imupaperi- ja imupöytäpesut ja niiden erilaiset variaatiot. Pesumenetelmän valinnan jälkeen luku jatkuu konservointikertomuksena.

Kellutuspesussa esikostutettu kohde asetetaan kellumaan veden pinnan päälle hyödyntämällä pintajännitystä. Hyvin imukykyisten papereiden kohdalla joudutaan kuitenkin käyttämään huokoisia tukirakenteita kuten erilaisia kankaita tai imupapereita, joilla estetään kohteen uppoaminen veteen. Kellutuspesusta on useita erilaisia variaatioita, jotka sopivat kohteille, joiden väriaine kestää hyvin kosteutta mutta ei veteen upottamista. Kellutuspesun haittapuolina saattavat olla mahdolliset likaraidat, joita ei tosin kovin helposti synny imukykyiseen paperiin. Lisäksi pesumenetelmä saattaa olla hidas. Imupaperipesussa kohteesta imeytetään värilliset ja happamat yhdisteet kuivaan tai hieman kosteaan imupaperiin kapillaari-ilmiötä hyväksi käyttäen. Kohde asetetaan imupapereiden päälle, minkä jälkeen kohteen etupuolelta sumutetaan vettä kohteen pinnalle, jolloin vesi kulkee paperin läpi kuljettaen haitallisia yhdisteitä alla olevaan imupaperiin kapillaaridiffuusion avulla. Imupaperipesussa voidaan myös kohteen etu-

puolelle asettaa imupaperi, joka tehostaa pesua. Huonona puolena on se, että pesutahtumaa ei voi tarkkailla kohteen pinnalta eikä tapa sovi herkille väripinnoille. Imupaperipesu sopii kellutuspesun tapaan kohteille, joissa väriaine on herkkä veteen upottamiselle, mutta kestää kosteutta ilman mekaanista räsitystä. Imupaperipesu on prosessina hidas. (Kosek 2011, 324-332.)

Imupöytäpesussa käytetään apuna voimakasta imua, joka tehostaa veden liikkumista paperissa, kun kohde on kontaktissa imukykyiseen materiaaliin. Esikostutettu kohde asetetaan imupöydälle imupaperin tai puuvillakankaan päälle. Alue kohteen ympärillä peitetään jättämällä pieni rako paperin reunojen viereen, jotta ilmavirta olisi tasainen ja ohjattu kulkemaan suoraan kohteen läpi. Imun aikana kohteelle sumutetaan vettä yhtäjaksoisesti, jolloin se imeytyy alla olevaan imupaperiin tai kankaaseen. Vettä on sumutettava enemmän reunoille ja repeämille, sillä niistä kohdista paperi kuivuu nopeammin imun vaikutuksesta. Imupöytäpesun riskinä saattaa siis olla epätasainen pesutulos, ellei vettä lisätä yhtäjaksoisesti ja riittävästi, sillä pesutulos on tehokkaampi ohuemmissä kohdissa. Mahdollinen riski on myös kohteen pinnalla olevien väriaineiden ja partikkeleiden uppoaminen paperin sisään. (Kosek 2011, 324-332.)

Kaikki nämä menetelmät ovat turvallisia opinnäytetyön kohteen painomusteelle. Koska käytettävissä oleva imupöytä ei ole tehtävään paras mahdollinen, ja lukuisat repeämät saattavat tuottaa vaikeuksia epätasaisella puhdistumisella tai imun aiheuttamalla veynymisellä, imupöytämenetelmää ei käytetä pesussa. Vaihtoehtoina ovat siis erilaiset kellutus- ja imupaperipesut.

Kohteen hyvin imukykyisen ja repeilleen paperin vuoksi kellutuspesussa olisi käytettävä tukirakenteita, mutta tukirakennetta tarvitaan myös imupaperipesussa kohteen käsittelyn avuksi pesun aikana. Kellutuspesussa voidaan rakentaa esimerkiksi useasta imupaperiarkista nippu pesuastian pohjalle, joka täytetään vedellä nipun ylärajaan asti. Tämän jälkeen esikostutettu kohde asetetaan nipun päälle. Imupaperien tilalle voidaan käyttää myös huokoista ja paksua villahuopakangasta. Imupaperipesun etu on, että paperin liiallista turpoamista ja vettymistä voidaan säädellä vesimäärän avulla tarpeen mukaan. Menetelmän haittapuolena saattaa olla riittämätön ja epätasainen pesutulos, jos kohde ei ole täydessä kontaktissa alla olevaan imupaperiin. (Kosek 2011, 324-332.) Koska sekä kellutus- että imupaperipesu ovat hitaita prosesseja ja molem-

missa menetelmissä riskinä ovat mahdolliset likaraidat, päätettiin miettiä vielä höyrytyspesun mahdollisuutta pesutehon maksimoimiseksi.

Paperin pesussa tärkein mekanismi on diffuusio, joka tarkoittaa molekyylien tai ionien liikkumista. Diffuusio tapahtuu vahvasta konsentraatiosta laimeampaan, esimerkiksi paperiin ikääntymisen myötä syntyneiden värillisten yhdisteiden liikkumista allaspesussa paperista puhtaaseen pesuveteen. Diffuusiota tapahtuu kaasussa, nesteessä ja jopa kiinteässä aineessa. Kaasussa diffuusio on nopeinta. Tutkimuksissa on todettu, että lämpötilan nousu kiihdyttää diffuusiota, joten puhdistustulos on nopeampi, mutta myös tehokkaampi irrottamaan paperista pestäviä yhdisteitä. (Daniels 2011, 294-304.) Edellä mainitun ja muiden paperikonservaattorien kanssa käytyjen keskusteluiden perusteella höyrytyspesua päätettiin kokeilla.

Ennen pesua vedoksesta P17122013/8 poistettiin versopuolella olevat paikkapalat 5 %:lla MC 3000:lla eli metyyliiselluloosalla. Metyyliiselluloosan annettiin vaikuttaa paikkapalan päällä, kunnes se vettyi. Tämän jälkeen paikkapala poistettiin spaattelin avulla. Ruskeiden paikkapalojen alta löytyi vielä kolmea erilaista paikkausmateriaalia, kuten hyvin ohutta ja valkoista liimapaperia, vaaleansinisiä ja n. 1x2 cm kokoisia paloja ohutta lumppupaperia sekä isohko noin 6 x 6 cm pala paksua lumppupaperia. Isoimman palan alta löytyi pieni lyijykynämerkintä. Merkinnästä otettiin kuva. (Ks. liite 6.)



Kuva 11. Paikkapalojen poistoa metyyliiselluloosalla

Höyrytyspesu aloitettiin kastelemalla pesualtaan pohjalla olevat villahuovat kiehuvalle vedelle. Vedos asetettiin tiheään verkkokankaan päälle, joka taas nostettiin muovisen tukirutilän päälle. Tukirutilä nostettiin höyryävän villahuovan päälle niin, että villahuovan ja vedoksen väliin jäi noin reilu senttimetri tilaa. Altaan ylle asetettiin paksu Melinex-kalvo estämään lämmön karkaamista. Vedos esikostutettiin ennen pesua sumuttamalla vettä sen pinnalle, mikä aluksi saattoikin hieman hidastaa puhdistumisprosessia. Kuitenkin jo 5-10 minuutin höyrytyksen jälkeen paperin pinnasta irtosi hyvin paljon keltaisuutta, kun sitä paineltiin kauttaaltaan hellävaraisesti imukykyisellä puuvillakankaalla. Painelun jälkeen vedos nostettiin tukirutilän avulla altaasta pois, jolloin villahuopia kasteltiin taas kiehuvalle vedelle. Vedos nostettiin takaisin altaaseen, ja höyrytys ja painelu toistettiin. Keltaisuutta lähti huomattava määrä jokaisen höyrytyksen jälkeen.

Kahden höyrytyksen jälkeen isompi tukirutilä poistettiin, jolloin vedos oli lähes kontaktissa höyryävän huovan kanssa, ja villahuopien kastelun ajaksi vedos nostettiin tukirakenteen avulla likaista pesuvettä imevän puuvillakankaan päälle pesutehon maksimoimiseksi. Höyrytystä ja painelua jatkettiin niin kauan, kunnes keltaisuutta ei enää irronnut. Tässä vaiheessa paperin pH oli noin 6 pintaelektrodilla mitattuna, kun lähtötilanne oli 4,38. Koska paperista ei enää irronnut keltaisuutta, pesu päätettiin lopettaa. Viimeiseksi altaaseen lisättiin huoneenlämpöistä vettä vesipatjan luomiseksi, jonka avulla kohteen repeämiä aseteltiin paikoilleen. Vedos nostettiin altaasta paksun Melinex –kalvon (vahvuus 100 µm) ja verkkokankaan avulla. Tässä vaiheessa kohteesta löydettiin vesileima. (Ks. liite 6.)

Kohde taustattiin pöytätaustausmenetelmällä samaan tapaan kuten edellisenkin vedos. Prosessi tapahtui muuten samalla tavalla, mutta liisteriin lisättiin yksi viidesosa 5%:sta MC 3000:ta vedoksen ja japaninpaperin (em. kozo 22 g/m²) välistä kerrosta varten, jottei liima kuivuisi liian nopeasti ja vedoksen lukuisia repeämiä olisi aikaa asettaa. Taustatun vedoksien repeämiä aseteltiin vielä spaattelilla ja pinseteillä. Paperissa oli vielä havaittavissa lievää deformaatiota, ja osa repeämistä oli reunoiltaan jo niin kuluneita, että kohdistamien oli hyvin vaikeaa. Lisäksi herkähkön painoväripinnan varominen hankaloitti repeämien käsittelyä. Taustattu vedos jätettiin kuivumaan paksun Hollytex-kuitukankaan alle kuivumisen hidastamiseksi. Kuivuttuaan taustattu vedos oli selvästi kirkkaampi, ja repeämäkohtien asettelu oli onnistunut olosuhteisiin nähden suhteellisen hyvin. Myös painoväri oli pysynyt hyvässä kunnossa.

6.5.5 Retusointi

Vedosten retusointia varten lumpupaperista (Anton Glaser 2061 120 g/m² ja 2123 60 g/m²) muotoiltiin puuttuviin kohtiin sopivan muotoiset ja kokoiset paikkapalat. Paikkapalat kiinnitettiin vehnätrikkelyliisterillä ja annettiin kuivua painon alla. Repeämät ja paikkapalat sävytettiin pastellijauheella ja ohuella siveltimellä päivänvalolampun valossa. Retusointiin käytettiin korkealaatuisia Derwentin, Koh-I-Noorin Gioconda ja Mungyon pastellikyniä. Pastellijauheeseen lisättiin vettä, jossa oli hyvin pieni määrä vehnätrikkelyliisteriä värin tarttuvuuden parantamiseksi paperin repeämien pienissä koloissa ja raoissa.

6.5.6 Lopputulos

Konservoinnin avulla hajoamispisteessä olevat ja vaikeasti käsiteltävät vedokset onnistuttiin stabiloimaan, ja vedoksilla on nyt mahdollisuus säilyä pitkälle tulevaisuuteen. Ennen konservointia hyvin happamasta, hauraasta ja repeilleestä paperista olisi saatanut irrota isojakin palasia, jolloin kohteen kuvallinen informaatio ja luettavuus olisivat kadonneet joko osittain tai kokonaan.

Pesujen avulla paperin pH:ta pystyttiin nostamaan lähelle neutraalia, mikä oli erityisen tärkeää. Molempien vedosten keltaisuus väheni, ja kohteet puhdistuivat ja kirkastuivat. Harmillista ja odottamatonta oli, että *Viimeisen ehtoollisen* pesutulos oli aavistuksen läikikäs. Painovärialueen käyttäytymistä ei kuitenkaan osattu odottaa, sillä liukoisuustestit oli tehty useaan kertaan useaan eri kohtaan painovärialueetta. Myös vaikutusaikaa vaihdeltiin. Koska painoväri ei testien mukaan liuennut, todennäköisesti mitään ei olisi ollut tehtävissä haalistumien tai läikkien estämiseksi, sillä tapahtumaa ei pystytty ennakkoimaan. Lisäksi pesutulosta tarkkailtiin huolellisesti koko pesuprosessin ajan.

Yhteenvedona voidaan kuitenkin sanoa, että vedosten konservointi oli onnistunut, ja konservoinnin tavoitteet saavutettiin. Vedosten luettavuus ja yhtenäisyys on palautettu, eikä paperista ole vaarassa kadota palasia. Vedokset ovat visuaalisesti yhtenäisiä ja yleisilmeeltään rauhallisia kokonaisuuksia retusoinnin ansiosta. Tämän myötä taideteoksen katsoja pystyy keskittymään ja eläytymään kuva-aiheeseen vaurioiden sijaan.

Käytännön konservoinnin jälkeen ennalta ehkäisevän konservoinnin merkitys korostuu. Asianmukaisen käsittelyn ja säilytyksen lisäksi konservoitujen vedosten, ja koko vedossarjan, säilyminen turvataan hyvillä ja kestävillä ympäröivillä materiaaleilla ja oikeanlaisella kehystyksellä tästä eteenpäin. Tämän perusteella konservoidut vedokset kehystetään emäspuskuroiduilla taustamateriaaleilla takaisin alkuperäisiin kehyksiinsä.

7 Kehystyssuunnitelma ja säilytysuositukset

7.1 Kehystyssuunnitelma

Kehystys on taideteokselle sekä esteettinen koriste että suoja, joka lisää teoksen turvallisuutta käsiteltäessä ja joka vähentää ympäristön haittavaikutusten pääsyä itse teokseen (Alamännistö ym. 2007, 36). Ilman lasia tai taustapahveja kehystys on lähinnä esteettinen seikka, eikä se suojaa paperiteosta. Tällöin teos on alttiimpi mm. pölylle, lialle, saasteille, olosuhteiden vaihteluille sekä käsittelyn riskeille, mikä nopeuttaa teoksen vaurioitumisprosessia merkittävästi. Hyvälaatuisten ja neutraalien taustamateriaalien lisäksi kehyslasi on erityisen tärkeä osa kehystystä, jotta teos saisi kaiken mahdollisen suojan vaikuttamatta sen esteettiseen ulkoasuun. Hyvin suunnitellulla kehystyksellä ja hyvälaatuisilla taustamateriaaleilla on mahdollista positiivisesti manipuloida kehysten sisällä vallitsevaa mikroilmastoa ja puskuroida haitallisia ympäristön vaikutuksia ja äkillisiä olosuhteiden muutoksia kuten nopeita suhteellisen kosteuden määrän vaihteluita ilmassa (Kosek 2004, 15 -16).

Tämän perusteella konservoidut vedokset kehystetään takaisin alkuperäisiin kehyksiinsä. Kehyksien versopuolelle on kuitenkin rakennettava mahdollisimman huomaamaton lisäosa lisätilan luomiseksi vedokselle, sillä vedoksien ulkomitat ovat täsmälleen kehysten ulkomittojen mukaisia, eikä kehys saisi vaurioittaa itse teosta. Lisäksi tarvittavien suojamateriaalien on mahduttava kehykseen. Jotta kehystys suojaisi teosta, on rakenteen oltava riittävän tukeva. Kehyslistan huuloksen täytyy olla riittävän syvä, jotta sinne mahtuisi lasi, teos, taustapahvit ja niiden kiinnitykset (Alamännistö ym. 2007, 36). Lisäksi kehykseen lisätään pastellilista, joka pitää teoksen irti lasista. Ennen kehystystä kehykset kuivapuhdistetaan kevyesti.

Vedokset kiinnitetään taustapahviin vehnätärkkelysliisterillä ja pitkäkuituisilla, kevyillä japaninpaperihenkseleillä, jotka taas ovat kiinnitetty vedoksen versopuolen yläreunaan. Teokset kiinnitetään taustapahviin ainoastaan yläreunastaan T-henskelimenetelmällä, sillä paperi elää olosuhteiden vaikutuksesta ja saattaa revetä, jos se on kiinnitetty taustapahviin kauttaaltaan. Teippejä ei käytetä, sillä vanhetessaan niiden liima ei enää liukene, ja se aiheuttaa tahroja. (Shelley 1987, 35; Kosek 2004, 84-85.)

Taustapahvimateriaalien tulee olla lumppua ja mieluiten emäspuskuroitua. Päällimmäisen taustasuojapahvin on oltava riittävän tukeva suojatakseen teosta. Huonolaatuiset, esim. puumassasta valmistetut taustapahvimateriaalit kellastuvat ja haurastuvat ajan myötä ja siirtävät happamuuttaan kontaktissa olevaan teokseen. (Shelley 1987, 36.) Ilmanlaatuun suljetun kehyksen sisällä vaikuttavat siis olennaisesti materiaalien hajoamistuotteet ja niiden tuottamat erilaiset kaasut (Kosek 2004, 16). Ulkopuolelta tulevat ilmansaasteet imeytyvät selluloosamateriaaleihin, mutta uloimmat taustasuojapahvit toimivat ns. uhrautuvina kerroksina, jotka parhaassa tapauksessa pysäyttävät kaasun liikkumisen itse teokseen.

Taustapahvimateriaalit, joissa on emäspuskuri, ovat hieman tehokkaampia torjumaan ulkopuolelta tulevia happamia kaasuja verrattuna neutraaleihin materiaaleihin, sillä hapoilla ja emäksillä yhdessä on taipumus muodostaa neutraaleja yhdisteitä. (Kosek 2004, 17-18.) Tämän vuoksi kehystyksessä käytetään ainoastaan hyvälaatuisia paperimateriaaleja, jotka ovat mieluiten emäspuskuroituja. Pastellilista valmistetaan myös hyvälaatuisesta pahvista ja kiinnitetään esim. neutraalilla kasviliimapaperilla kehykseen. Kasviliimapaperia käytetään myös pölysuojana, joka peittää taustasuojapahvin ja kehyspuun väliset raot (Alamännistö ym. 2007, 37).

7.2 Viralliset säilytys-suositukset paperimateriaalille

Tärkeintä paperimateriaalin säilymiselle on olosuhteiden tasaisuus, mikä aiheuttaa vähiten fysikaalista stressiä säilytettävälle esineelle ja sen materiaaleille. Olosuhteiden äkilliset muutokset lyhyellä aikavälillä ovat haitallisempia kuin pitkällä aikavälillä tapahtuvat hitaammat muutokset. Nopeat muutokset rasittavat materiaaleja eniten.

Paperipohjaisille teoksille suositellaan mahdollisimman tasaisia olosuhteita, missä lämpötila on 20 ± 2 °C ja suhteellinen kosteus 50 ± 5 % (Alamännistö ym. 2007, 22; Shel-

ley 1987, 43; Daniels 2006, 49). Kemialliset reaktiot hidastuvat alhaisissa lämpötiloissa, joten ideaalitulassa lämpötila olisi mahdollisimman alhainen. Tämä ei kuitenkaan ole käytännössä useinkaan mahdollista tiloissa, joita käytetään ja joissa työskennellään. Yli 65 %:n suhteellinen kosteus on otollinen homeiden kasvulle, ja suhteellisen kosteuden ollessa alle 40 % paperi ja esim. liimat kuivuvat ja haurastuvat (Daniels 2006, 49).

Valaistuksen tulisi olla 30-50 luxin välillä. (Alamännistö ym. 2007, 22; Shelley 1987, 43.) Lisäksi paperiteoksia on suojeltava suoralta auringonvalolta ja UV-säteilyltä. Paperitaideteoksia käsitellään ainoastaan puhtailla käsillä ja käsineillä.

7.3 Säilytysuusitus vedossarjalle

Konservoinnin ja oikeanlaisen suojauksen avulla hyvälaatuiselle lumpupaperille tehtyjen grafiikanvedoksien on mahdollista säilyä pitkälle tulevaisuuteen vähintäänkin yhtä hyvin kuin ne ovat jo 1700-luvulta tähän päivään asti säilyneet. Vaikkei yleisiin suosituksiin lämpötilan ja suhteellisen kosteuden osalta päästäisikään, vedossarja tulisi säilyttää mahdollisimman tasaisissa olosuhteissa valolta ja lämmöltä mahdollisimman hyvin suojattuna.

Vedoksien ensisijainen suojaustapa on niiden oikeaoppinen kehystys, jossa teokset suojataan lasilla ja happovapailta taustapahveilla. Hyvä kehystys puskuroid olosuhteiden vaihteluiden vaikutuksia teoksissa. Kehyistäminen on vielä tärkeämpää, jos vedossarja asetetaan takaisin esille Östersundomin kirkkoon. Kehystyksen lisäksi olosuhteita ja vedossarjan kuntoa olisi hyvä säännöllisesti seurata säilytyspaikasta riippumatta. Olosuhteiden säännöllinen seuraaminen on myös eduksi muille säilytystilassa oleville esineille. Teoksia on aina käsiteltävä puhtain käsin tai käsinein, ja esimerkiksi kehysten maalipintaa on varottava. Taideteosten siirron ja käsittelyn tulee olla järjestelmällistä ja etukäteen suunniteltua.

Jos vedossarja päätetään palauttaa takaisin Östersundomin kirkkoon, olisi se hyvä suojata suoralta auringonvalolta ja lämpöpuhaltimien lämmöltä mahdollisuuksien mukaan. Varsinkin suoraa lämpimän ilman puhallusta kohti vedoksia pitäisi välttää. Tämän vuoksi voitaisiin miettiä, onko vedossarjan ripustaminen lehterikaiteelle välttämätöntä tai voisiko lämpöpuhaltimien puhallussuuntaan vaikuttaa esimerkiksi jonkinlaisen ohjaimen tai esteen avulla. Valon vaikutuksien vähentämiseksi uv-säteilyn lähteitä kan-

nattaa poistaa mahdollisuuksien mukaan sekä rajoittaa valon tehoa ja valaistusaikaa (Carlo ym. 1997, 181). Esimerkiksi ikkunoihin on mahdollista asentaa uv-säteilyä suodattavat kalvot. Todennäköisesti käytännöllisintä olisi kuitenkin kehystää vedokset uv-suojatuilla kehyslaseilla.

Kirkon lämpötila ja suhteellinen kosteus olisi hyvä pitää mahdollisimman tasaisena ja turhaa edestakaista säätelyä tulisi välttää. Lämpöä alentamalla suhteellinen kosteus vähenee, ja taas lämpöä nostamalla suhteellinen kosteus nousee (Carlo ym. 1997, 179). Tätä tietoa voidaan hyödyntää, jos ilma on liian kuiva tai kostea. Vanhoissa rakennuksissa kuitenkin harvoin pystytään pitämään museaalisia olosuhteita, joten suuriakin kompromisseja on tehtävä. Kuitenkin pienilläkin parannuksilla on vaikutuksensa.

Mikäli vedossarjaa tullaan vastaisuudessa säilyttämään Helsingin seurakuntayhtymän taidevarastossa, vedokset on suojattava valon ja lämmön lisäksi myös pölyltä. Ellei vedoksia jostain syystä kehystettäisikään, vaarana olisi, että kehykset joutuisivat erilleen teoksistaan ja osa kokonaisuutta häviäisi. Erityisesti yksittäisen vedoksen suojaus hyvälaatuisilla happovapailta papereilla ja pahveilla on erityisen tärkeää. Vedossarjan säilytystä lattiatasossa pitää välttää. Myöskään sarjan säilytystä pahvi- tai puulaatikossa ei suositella. Kehystetyt vedokset tulisi säilyttää pystyasennossa kuvaaiheensa mukaisessa suunnassa tai vaakatasossa kuvapuoli ylöspäin esimerkiksi metallisessa hyllykössä.

8 Yhteenveto

Yhteenvetona voin todeta, että opinnäytetyö on mielestäni kokonaisuudessaan onnistunut projekti, joka on tuonut laajempaa huomiota vedossarjalle ja sen säilymiselle. Vedossarjan tulevaisuutta ja säilytysmuotoa kannattaa vakavasti pohtia, sillä kyseessä on kaikin puolin merkittävä grafiikanvedossarja Suomessa, erityisesti Östersundomin kirkon kannalta. Konservoidut vedokset ovat nyt esteettisesti eheämpiä kokonaisuuksia, joita on mahdollisuus pitää esillä.

Vaikka olosuhteet Östersundomin kirkossa eivät ole täydelliset, vedossarjan tärkein arvo ja merkitys on olla esillä taideteoksina juuri siellä, minne se on lahjoitettu. On otettava myös huomioon, että vedossarjalla on suurin merkitys Östersundomin yhteisölle. On siis pohdittava, onko mitenkään järkevää säilyttää näitä taideteoksia varastossa hieman vakaammissa olosuhteissa, mutta missä niitä ei voi kukaan nähdä tai kokea. Vai pidetäänkö taideteoksia esillä kirkossa, jossa niillä on suurin merkitys ja jonne ne alkuperäisesti kuuluvat, mutta hieman epätasaisemmissa olosuhteissa hyvin ja asianmukaisesti kehystettynä. Mihin ratkaisuun sitten päädytäänkään, on vedossarjan säilyminen turvattu laatimalla säilytysuunnitelma ja huolehtimalla niiden ylläpidosta vedosten mahdollisimman pitkää tulevaisuutta varten. Kompromisseja on todennäköisesti joka tapauksessa tehtävä.

Östersundomin kirkon grafiikanvedossarja oli hyvin mielenkiintoinen ja mielestäni hyvä opinnäytetyön kohde, ja koko opinnäytetyöprojekti sujui kaiken kaikkiaan hyvin. Opinnäytetyön tekeminen alkoi taustatiedon hankkimisella ja keräämisellä. Käytännön työ eli esimerkiksi valokuvaus, analyysit ja konservointi etenivät kirjoitusprosessin ohella. Prosessin varrella ilmaantui muutamia pieniä yllätyksiä, joiden perusteella alkuperäisiä suunnitelmia hieman muutettiin ja sovellettiin. Vedosten huono kunto antoi haastetta konservointiin ja tilaisuuden testata ja peilata omia neljän vuoden aikana oppimiani tietoja ja taitoja. Konservoinnin ohella oli opettavaista pohtia ja etsiä lisää tietoa paperimateriaalin vaurioitumismekanismeista ja niihin vaikuttavista olosuhteista, sillä tämä kaikki oli suoraan nähtävissä vedoksissa.

Opinnäytetyön käytännön työn toteutusta ohjasi mezzotinto-tekniikan herkkä luonne. Mezzotinton ominaisuuksien vuoksi toimenpiteet päätettiin pitää minimissä, ja turhaa kemikaalirasitusta kuten vahvoja emäsluoksia päätettiin välttää. Lisäksi lumppupaperin hyvät ikääntymisominaisuudet otettiin huomioon toimenpiteitä suunniteltaessa. Mikäli teosten paperi olisi ollut huonolaatuisempaa puukuitumassaa, toimenpiteet olisivat saattaneet olla hyvin erilaisia esimerkiksi neutraloinnin kannalta. Vaikkakin opinnäytetyössäni en nähnyt vaihtoehtoja vedosten pesulle, olisi hyvä miettiä hyvin tarkkaan mezzotinto-tekniikalla tehdyn grafiikan pesua ja sen tarpeellisuutta. Pesu vaikuttaa aina jossain määrin teoksen pintaan ja painoväriin, joten esimerkiksi mezzotinton samettimainen pinta ja syvän mustat värialueet vaativat erityistä huomiota ja varovaisuutta konservoinnin aikana. Käytännön työssä täytyi siis tasapainoilla vedosten monivaurioisuuden, painoväriin herkkyyden ja riittävien konservointitoimenpiteiden välillä.

Paperin säilymisen pohtiminen monivaurioisten kohteiden konservoinnin ohella auttoi hyvin konkreettisesti ymmärtämään käytännössä vaurioitumisprosessin syyt ja tekijät sekä olosuhteiden merkityksen ja vaikutuksen paperimateriaaliin ja sen vaurioitumis- mekanismeihin. Vaikka kyseinen aihepiiri on konservointialan peruspilareita, antoi tämä tapauskohtainen tutkimus konkreettisen esimerkin aiheesta hyödyntämällä ja sovelta- malla yleistä tietoa yksittäiseen tapaukseen. Lisäksi vedossarjan kulttuurihistoriallisen merkityksen pohtiminen oli hedelmällistä ja avartavaa tuoden suhteellisen käytännöllii- seen aiheeseen uuden tason konservoinnin filosofiasta ja kulttuuriperinnön säilyttämi- sestä. Toivon mukaan pohdinnalla saattaa olla konkreettisiakin vaikutuksia vedossarjan tulevaisuuden kannalta. Henkilökohtaisella tasolla kyseisten aiheiden pohtiminen ja opinnäytetyön tekeminen niiden pohjalta oli eräänlainen kulminaatiopiste neljän vuoden koulutukselle, josta oma ammatillinen kehittyminen voi edelleen jatkua.

Olisin toivonut löytäväni vedossarjan historiasta ja sen päätyemisestä kirkkoon enem- män tietoa, mutta sitä ei ollut kovinkaan paljon löydettävissä. Ilmeisesti kyseisen kirkon arkistot ovat aikojen saatossa hävinneet. Täten ammattikorkeakoulun opinnäytetyön puitteissa ja aikarajoitteissa tiedon löytäminen ei onnistunut. Tämän lisäksi tiedon löy- täminen Georg Christoph Kilianista osoittautui vaikeahkoksi. Olisi ollut kiinnostavaa saada Kilianista enemmän tietoa, mutta lähteiden löytäminen Suomesta oli suhteellisen vaikeaa ja saksankielen taidon puute esti saksankielisten lähteiden hyödyntämisen. Nimi mainittiin grafiikanluetteloissa, mutta tiedot jäivät suppeiksi. Tietoa todennäköises- ti löytyisi paremmin Saksasta ja saksankielisestä lähdeaineistosta. Olen kuitenkin toi- veikas, että vielä jostain tietoa erityisesti vedossarjasta, mutta myös Georg Christoph Kilianista, olisi mahdollisuus löytää. Jatkotutkimuksille olisi siis mielestäni tilaisuus. Li- säksi olisi kiinnostavaa selvittää, kuinka paljon Suomen kirkoissa on vanhaa grafiikkaa tai löytyykö Kilianin grafiikkaa kenties muista seurakunnista.

Opinnäytetyön tekeminen opetti laajemman projektin hallintakykyä ja ammatillista pää- töksentekokykyä. Vaikka päätösten teko ei aina ollut helppoa, opinnäytetyöprojektin lopuksi voin todeta, että pystyn perustelemaan ja seisomaan päätösteni takana. Opin- näytetyöprojekti oli siis oivallinen tilaisuus testata neljän vuoden aikana karttuneita tie- toja ja taitoja. Projektin myötä sain arvokasta kokemusta mezzotinto-tekniikan ja yleensäkin vanhemman grafiikan konservoinnista.

Opinnäytetyölleni alussa asettamani tavoitteet toteutuivat mielestäni hyvin. Tavoitteiden mukaisesti kirjallinen osuus auttaa ymmärtämään vedossarjan vaurioitumisprosessia ja siihen vaikuttaneita olosuhteita. Lisäksi opinnäytetyön myötä vedossarjasta on olemassa hieman enemmän tietoa. Konservoinnin lopputulos oli onnistunut haasteista huolimatta, sillä vedokset ovat nyt ehjiä ja niiden tila on vakaa, eivätkä ne ole välittömässä vaarassa hajota tai jopa kadota kokonaan. Vedosten säilyminen tulevaisuuteen konservoinnin avulla on siis varmistettu. Lisäksi vedosten kuvallinen informaatio ja luettavuus pystyttiin palauttamaan häivyttämällä kuvapinnan vauriot. Vedosten yleisilme on eheytyntä ja itse kuva-aihe on pääosassa vaurioiden sijaan. Opinnäytetyö kokonaisuutena, mutta erityisesti pohdinta vedossarjan merkityksestä tuo huomiota ainutlaatuiselle vedossarjalle ja sen säilyttämiselle.

Lähteet

Alamännistö, Marja & Harva, Kirsti & Heikkinen, Ilkka & Hiltunen, Kirsi & Hornytkyj, Seppo & Hurri, Pia & Kilpinen, Tuulikki & Nurminen, Siukku & Pettersson, Susanna & Reijonen, Henni & Roine, Miikka & Santala, Maija & Tanhuanpää, Ari & Ukkonen, Päivi & Vuori, Riitta 2007. Teesejä kokoelmanhoidosta: Konservaattorin näkökulma. Toim: Harva, Kirsti & Rajakari, Päivi. Helsinki: Valtion taidemuseo.

Appelbaum, Barbara 2007. Conservation Treatment Methodology. Oxford : Butterworth-Heinemann.

Australia ICOMOS 2013. The Burra Charter: The Australia ICOMOS Charter for Places of Cultural Significance. Luettavissa osoitteessa <<http://australia.icomos.org/wp-content/uploads/The-Burra-Charter-2013-Adopted-31.10.2013.pdf>> (luettu 12.4.2014).

Berndt, Harald 1991. Acidity: A Review of Fundamentals. The Book and Paper Group Annual Volume 10. The American Institute of Conservation. Luettavissa osoitteessa <<http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v10/bp10-01.html>> (luettu 20.2.2014).

Brückle, Irene 2011. Structure and Properties of Dry and Wet Paper. Banik, Gerhard & Brückle, Irene (toim.): Paper and Water: A Guide for Conservators. Oxford: Butterworth-Heinemann. 81-119.

Carlo, James & Cohn, Marjorie B. & Corrigan, Caroline & Enshaian, Marie & Greca, Marie 1997. Old Master Prints and Drawings: A Guide to Preservation and Conservation. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Daniels, Vincent 2006. Paper. May, Eric & Jones, Mark (toim.): Conservation Science-Heritage Materials. Cambridge: The Royal Society of Chemistry. 32-55.

Daniels, Vincent 2011. The Rate of Discolouration Removal from Paper by Washing. Banik, Gerhard & Brückle, Irene (toim.): Paper and Water: A Guide for Conservators. Oxford: Butterworth-Heinemann. 289-310.

Gascoigne, Bamber 1986. How to Identify Prints: A Complete Guide to Manual and Mechanical processes from Woodcut to Inkjet. Lontoo: Thames & Hudson.

Giorgi, Rodorico & Dei, Luigi & Ceccato, Massimo & Schettino, Claudius & Baglioni, Piero 2002. Nanotechnologies for Conservation of Cultural Heritage: Paper and Canvas Deacidification. Langmuir 2002, 18. 8198-8203. American Chemical Society. <<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/la025964d>> (luettu 6.2.2014)

Halla-Seppälä, Hannu & Teckenberg, Carl-Petter 1993. Harmaakivestä punatiileen – Sipoon seurakunta vuoteen 1965. Sipoo: Sipoon seurakuntayhtymä.

Havermans, Johannes 1995. Environmental Influences on the Deterioration of Paper. Rotterdam: Barjesteh, Meeuwes & Co.

Helsingin seurakunnat 2012. Östersundomin kirkko. Helsingin kirkot [verkkosivu] <<http://www.helsinginkirkot.fi/fi/kirkot/z-ostersundomin-kirkko>> (luettu 30.1.2014)

HSY 2012. Veden laadun termejä. HSY – Vesihuolto. [verkkosivu] <<http://www.hsy.fi/vesi/juomavesi/vedenlaatu/termit/Sivut/default.aspx#pH>>(luettu 5.2.2014)

Ilvessalo-Pfäffli, Marja-Sisko 1995. Fiber Atlas: Identification of Papermaking Fibers. Berliini: Springer-Verlag.

Kosek, Joanna 2004. Conservation Mounting for Prints and Drawings. Lontoo: Archetype Publications Ltd. In association with the British Museum.

Knuutinen, Ulla 1997. Paperin säilyvyyden kemia. Vantaa: Espoo-Vantaan ammattikorkeakoulun julkaisusarja.

Malme, Heikki 2002. Grafiikka: Tekniikkaa ja taidetta. Helsinki: Valtion taidemuseo/Ateneumin taidemuseo.

MDZ 2014. Browse by Places of Publication. Digital Collections. Münchener Digitalisierungs Zentrum Digitale Bibliothek. [verkkosivu] <http://www.digitale-sammlungen.de/index.html?c=orte_index&ab=Aug.+Vind.%2F%2FAugsburg%2F%2F&l=en> (luettu 20.2.2014)

Museovirasto 2009. Östersundomin kartano, kappeli ja Björkuddenin huvila. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. [verkkosivu] <http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1544> (luettu 20.2.2014)

Nazarenko, Kaarina & Paloheimo, Pirkko & Blomgren, Astrid & Hildén Birgit 2004. Sipoon kirkot – Kyrkorna i Sibbo. Sipoo: Sipoon seurakuntayhtymä.

Paper Conservation Catalog 1990. Chapter 16: Washing. AIC Book and Paper Group. [verkkosivu] <http://www.conservation-wiki.com/wiki/BP_Chapter_16_-_Washing> (luettu 6.2.2014)

Paper Conservation Catalog 1988. Chapter 29: Lining. AIC Book and Paper Group. [verkkosivu] <http://www.conservation-wiki.com/wiki/BP_Chapter_29_-_Lining>(luettu 6.2.2014)

Paper Conservation Catalog 1988.Chapter 17: Sizing. [verkkosivu] <http://www.conservation-wiki.com/wiki/BP_Chapter_17_-_Sizing_%26_Resizing> (luettu 6.2.2014)

Poulsson, Tina 2008. Retouching of Art on Paper. Lontoo: Archetype Publications Ltd.

Shelley, Marjorie 1987. The Care and Handling of Art Objects. New York: The Metropolitan Museum of Art

Smith, Anthony 2011. Aqueous Deacidification of Paper. Banik, Gerhard & Brückle, Irene (toim.): Paper and Water: A Guide for Conservators. Oxford: Butterworth-Heinemann. 341-388.

Tang, Lucia C. & Jones, Norvell M.M 1979. The Effects of Wash Water Quality on the Aging Characteristics on Paper. Journal of the American Institute for Conservation.

Volume 18 no 2, 61-81. Luettavissa osoitteessa <<http://cool.conservation-us.org/jaic/articles/jaic18-02-001.html>> (luettu 6.2.2014)

Vuola, Katri 2014a. "Hvar två eller tre äro församlade [i] mitt namn, där är jag mitt ibland dem" Östersundomin kirkon taidetta, tukijoita ja tuntijoita. Toim: Helsingin pitäjä 2014. Vantaa: Vantaa-Seura—Vandasällskapet ry. 71-84.

Whitmore, Paul 2011. Paper Aging and the Influence of Water. Banik, Gerhard & Brückle, Irene (toim.): Paper and Water: A Guide for Conservators. Oxford: Butterworth-Heinemann. 219-248

Julkaisemattomat lähteet

Kumpulainen, Kaija 2014. Suntio, Östersundomin kirkko. Opinnäytetyö Östersundomin kirkon grafiikanvedoksista. [sähköpostiviesti] (luettu 10.4.2014)

Knuutinen, Ulla 2011. Kurssimateriaalit. Paperin tunnistus, kuituanalyysit, mikroskopia. Metropolia ammattikorkeakoulu. Paperikonservoinnin koulutusohjelma.

Malme, Heikki 2014. Intendentti, Valtion taidemuseo. Suullinen tiedonanto grafiikanvedoksista. (8.4.2014)

Nazarenko, Kaarina 2013. Opas Östersundomin kirkossa. Östersundomin kirkon lehterikaiteiden kuvat. [sähköpostiviesti] (luettu 30.1.2014)

Nicht, Christoph 2014. Intendentti, Augburgin taidemuseo. Augsburgian graphic in a Finnish Church. [sähköpostiviesti] (luettu 1.4.2014)

Perkiömäki, Kirsi & Knuutinen, Ulla 2011. Kurssimateriaalit. Kemia II. Metropolia ammattikorkeakoulu. Paperikonservoinnin koulutusohjelma.

Vuola, Katri 2014c. Taidehistorioitsija. Opinnäytetyö Östersundomin grafiikanvedoksista. [sähköpostiviesti] (luettu 31.3.2014)

Vuola, Katri 2014b. Taidehistorioitsija. Suullinen tiedonanto Östersundomin kirkon esineistöstä ja grafiikanvedoksista. (4.2.2014)

Ennen konservointia

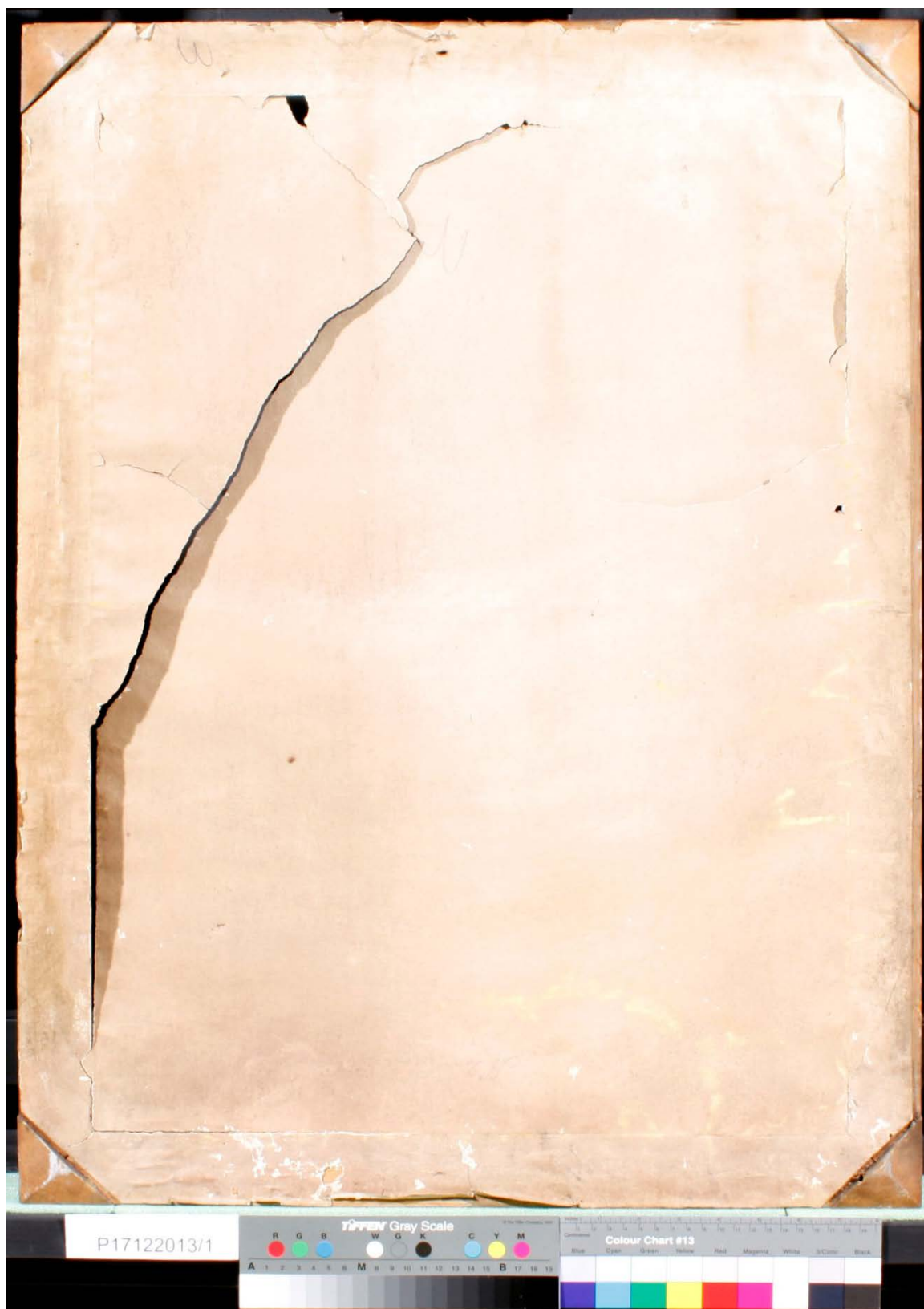
Viimeinen ehtoollinen



P17122013/1



Viimeinen ehtoollinen, versopuoli



Jeesuksen vangitsemisen



Jeesuksen vangitseminen, versopuoli



Sivuvallokuvat

Viimeinen ehtoollinen



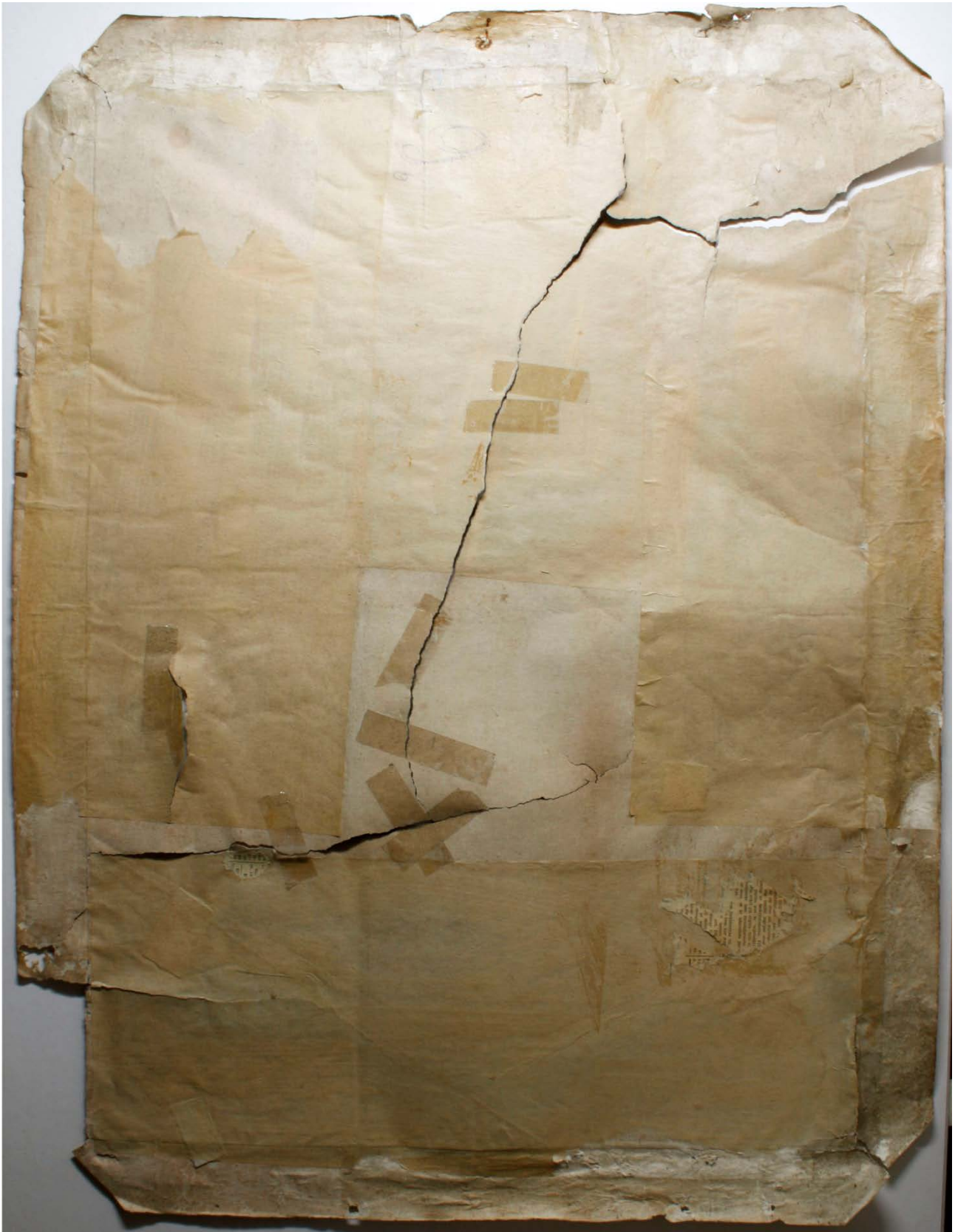
Viimeinen ehtoollinen, versopuoli



Jeesuksen vangitseminen



Jeesuksen vangitseminen, versopuoli

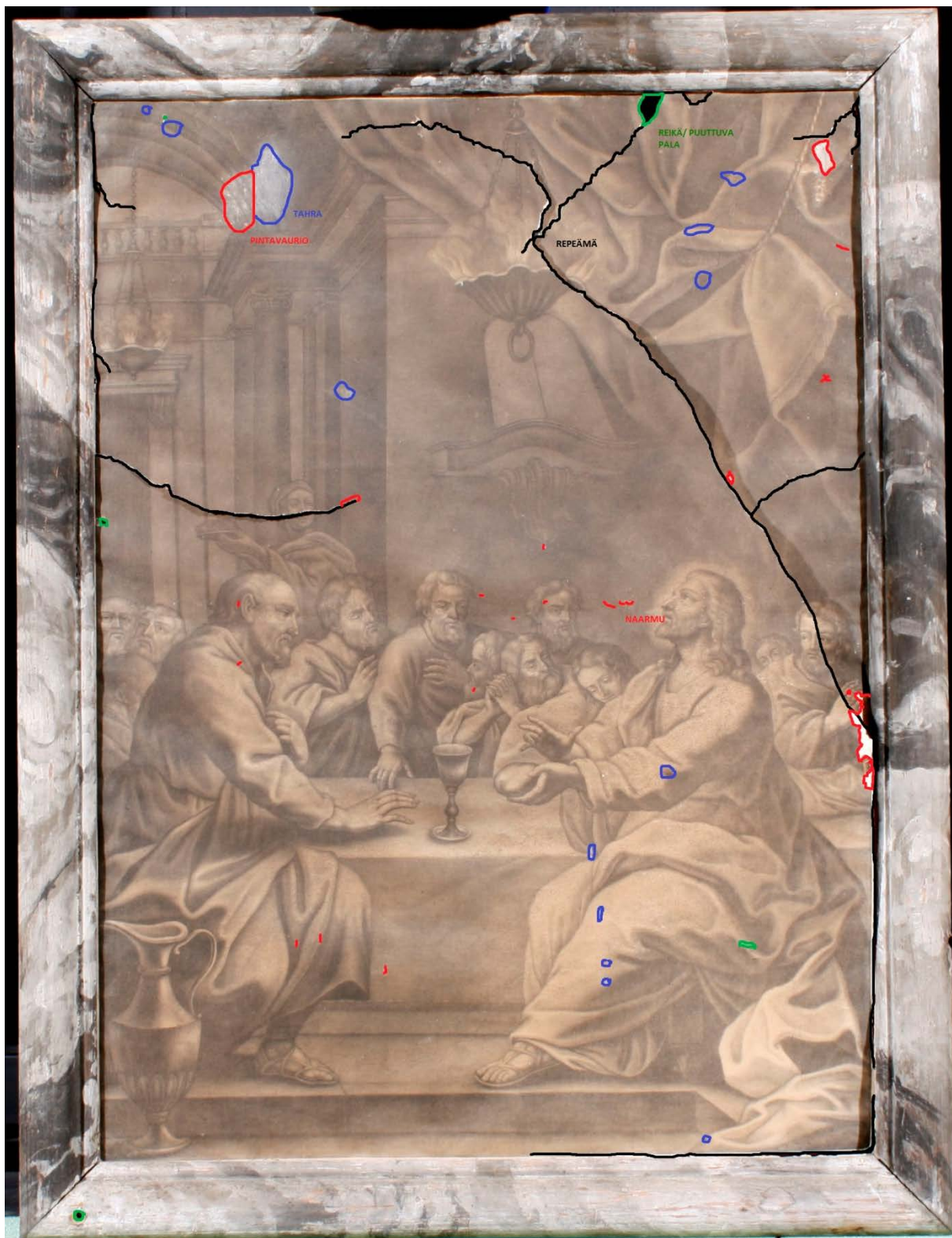


Vauriopiirrokset

Värikoodit:

musta: repeämä, vihreä: reikä/puuttuva kohta, punainen: pintavaurio, sininen: tahra, keltainen: taite, lila: ryppe

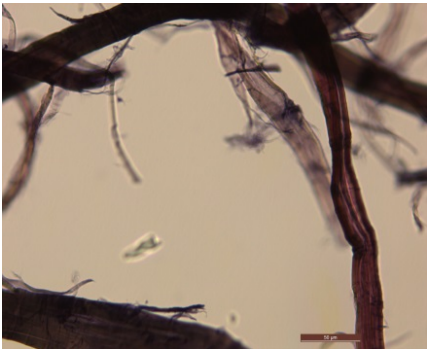
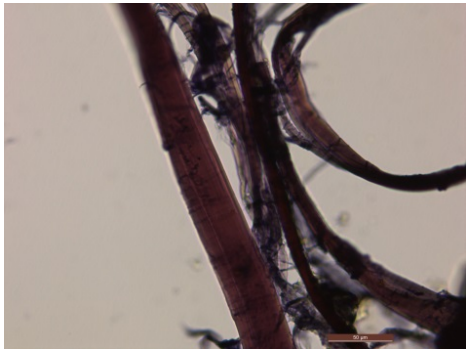
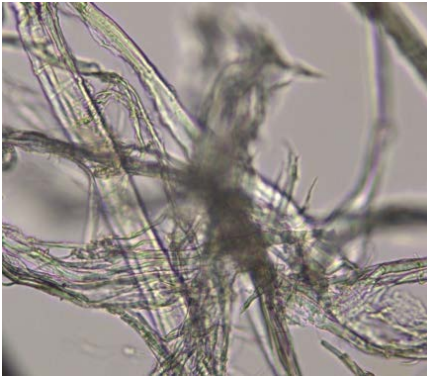
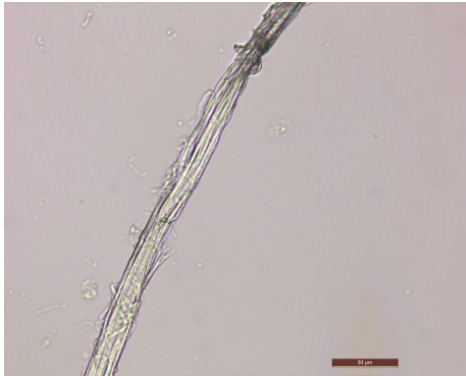


Viimeinen ehtoollinen



Jeesuksen vangitseminen



Kuituanalyysin värjäystulokset

	P17122013/1	P17122013/8
Herzbergin värjäys		
Ligniinitesti		
Lofton-Merritt värjäys		

Vesileima ja lyijykynämerkintä

Vedoksesta P17122013/8 ”Jeesuksen vangitseminen”



Konservoinnin jälkeen

Kuvat on otettu ennen kehystäystä kohteet taustauslevylle pingotettuna.

Viimeinen ehtoollinen



Jeesuksen vangitseminen

