

Sanni Vuorisalo

Yksityisasunnon seinämaalausten konservointi Geelipuhdistuksen testaus liimamaalipinnalle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Konservaattori (AMK)

Konservoinnin koulutusohjelma

Opinnäytetyö

8.5.2014

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Sanni Vuorisalo Yksityisasunnon seinämaalauksen konservointi - Geelipuhdistuksen testaus liimamaalipinnalle 53 sivua + 3 liitettä 8.5.2014
Tutkinto	Konservaattori AMK
Koulutusohjelma	Konservointi
Suuntautumisvaihtoehto	Historiallisten interiöörien konservointi
Ohjaaja(t)	lehtori Tannar Ruuben lehtori Päivi Ukkonen
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia konservointikohteen liimamaalipinnan geelipuhdistuksen mahdollisuutta. Opinnäytetyön käytännön tutkimuksen ja konservoinnin kohteena olivat Helsingin Kalevankadulla sijaitsevan kerrostalon yksityisasunnon salin liimamaalilla maalatut 20-luvun kivenmukailuseinämaalaukset. Seinämaalaukset ovat olleet tapettien alla ja pinnalla on tapettiliimaa, joka aiheuttaa pinnassa jännitteitä ja liuskoittumista. Maalipinnassa on myös halkeamia, tapetin paloja, maalinpuutosalueita, reikiä sekä aikaisempia paikkauksia.</p> <p>Työ rajattiin käsittelemään yhtä seinää. Työn aikana tehtiin dokumentointikuvaus alku- ja lopputilanteista, vauriokartoituskaavio, materiaalitutkimukset, konservointisuunnitelma sekä konservointimenetelmien testaukset ja valinnat. Materiaalitutkimuksissa käytettiin poikileikkausten ultraviolettivalokuvausta, reagenssivärjäyksiä sekä infrapunaspektroskopiaa. Puhdistus- kiinnitys ja konsolidointimenetelmät testattiin alustavasti Metropolian Tikkurilan yksikön konservointiosaston materiaaliesimerkkiseinällä. Testausten perusteella valittiin konservointikohteessa käytettävät menetelmät ja materiaalit. Lopuksi tehtiin tarvittavat restauroinnit sekä lopputuloksen arviointi.</p> <p>Geelipuhdistustestien perusteella liimamaalipintaa ei voitu puhdistaa, joten maalipinta kiinnitettiin, konsolidoitiin sekä restauroitiin. Restauroinnissa keskityttiin laastipohjaan ulottuvien aikaisempien ja työn aikana tehtyjen paikkausten retusointiin sekä lika-alueiden reunojen häivyttämiseen.</p> <p>Työn aikana tehdyt tutkimukset, testaukset ja konservointisuunnitelma toimivat pohjana kolmen muun seinän tulevalle konservoinnille. Muiden seinien konservointia suositellaan tehtäväksi mahdollisimman pian. Vaikka pintaa ei voitu puhdistaa, konservoinnilla ja restauroinnilla pinnasta saatiin siistimpi ja eheämpi kokonaisuus. Seinämaalaukset kestää arkipäiväistä käyttöä ja säilyy myös tulevaisuudessa.</p>	
Avainsanat	geelipuhdistus, liimamaali, seinämaalaukset, materiaalitutkimus, konservointi, restaurointi

Author(s) Title Number of Pages Date	Sanni Vuorisalo Conservation of Distemper Wall paintings - Cleaning Distemper with Gelled Systems 53 pages + 3 appendices 8 May 2014
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Conservation
Specialisation option	Conservation of Historic Interiors
Instructor(s)	Tannar Ruuben, Senior Lecturer Päivi Ukkonen, Senior Lecturer
<p>The objective of the thesis was to test and research if can glue-bound distemper be cleaned with gelled systems. The case study of the thesis concentrated on the 1920's distemper wall paintings in the dining room of a private apartment in Kalevankatu, Helsinki. The wall paintings are decorative paintings on plaster made to resemble stone. The wall paintings have been wallpapered on, and there is still adhesive on the paint surface which is causing tension and delamination of the paint layer. Other significant damages are cracks, nail holes and old mending in the plaster. In some areas the laminating paint layer has been lost.</p> <p>The case study was restricted to concentrate only on one of the walls, on which the testing of materials and the conservation was done. Documentation, a condition report, material analyses, a conservation plan, material testing and the use of methods and materials were included in the work. Ultraviolet fluorescence and reagent dye was used to analyze paint cross-sections. Infrared spectroscopy was used to analyze pigments and binder of the paint layers. Preliminary cleaning, consolidation and fixing tests of distemper were done on the example wall of the conservation department in Metropolia Tikkurila. The materials and methods for conservation were selected based on the results of those tests. Finally, restoration and retouching were done to harmonize the wall painting's aesthetic appearance.</p> <p>Based on the cleaning tests done on the example wall and the wall painting, no wet cleaning could be done on distemper paint surface. The paint layer was merely fixed, consolidated and restored.</p> <p>The analyses, testing and conservation plan can be used in the conservation of the remaining three walls in the dining room. Conservation of the three other wall paintings is recommended to be carried out in the near future as the delaminating paint layers are very unstable. Although the surface could not be cleaned with conservation, restoration and retouching a more stable and aesthetically unite paint surface was attained. The result of the conservation is a more stable wall painting which can now withstand the everyday use and remain to be preserved.</p>	
Keywords	gel cleaning, distemper, wall painting, material analyses, conservation, restoration

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kalevankatu 27:n ruokasalin seinämaalaukset	3
2.1	Kohteen esittely	3
2.2	Työn tavoitteet ja aiheen rajausta	4
2.3	Dokumentointikuvaus	5
2.4	Kuntokartoitus	5
3	Materiaalianalyysit	7
3.1	Poikkileikkausnäytteet	8
3.1.1	Poikkileikkausnäytteiden UV- ja VIS-kuvaus	8
3.1.2	Reagenssivärjäykset	13
3.2	FTIR-analyysit	18
3.3	Materiaalianalyysien tulokset	21
4	Seinämaalauksen konservointi	23
4.1	Konservointisuunnitelma ja testaus	23
4.1.1	Kuivapuhdistustestit	24
4.1.2	Liukoisuustestit	25
4.2	Puhdistus	26
4.2.1	Puhdistusgeelit	27
4.2.2	Menetelmien testaus	29
4.2.3	Tulosten pohdinta	35
4.3	Maalipinnan kiinnitys	36
4.3.1	Menetelmien testaus	37
4.3.2	Menetelmän valinta ja käyttö	39
4.4	Maalipinnan konsolidointi	39
4.4.1	Menetelmien testaus	40
4.4.2	Menetelmän valinta ja käyttö	42
4.5	Restauroida	43
4.5.1	Vanhojen sementtipaikkausten poisto	43
4.5.2	Laastipuutosten paikkaus	44
4.5.3	Retusointi	45
4.6	Konservoinnin ja restauroinnin tulokset	48
5	Yhteenveto	50

Liitteet

Liite 1. Koillisseinä ennen konservointia

Liite 2. Koillisseinän kuntokartoituskaavio

Liite 3. Koillisseinä konservoinnin jälkeen

1 Johdanto

Opinnäytetyön käytännön tutkimuksen ja konservoinnin kohteena ovat Helsingin Kalevankadulla sijaitsevan kerrostalon yksityisasunnon salin seinämaalaukset. Salin seinämaalaukset ovat secco-tekniikalla liimamaalilla kuivalle laastille maalatut kivenmukailumaalaukset. Liimamaali koostuu liidusta sekä pigmenteistä ja sideaineena on usein eläinliima. Rakennus on valmistunut vuonna 1928. Interiöörien seinämaalauksista ja niiden toteutuksesta ei ole kirjanpitoa ja kohteen rakennushistorian selvitys ei sisälly tähän työhön. Asunnossa on aiemmin konservoitu olohuoneen seinämaalaukset. Tällöin salin maalausten konservointitoimenpiteet olivat jääneet kesken tapetinpoiston, muutamien retusointien, päällemaalausten ja kalkkilaastipaikkausten jälkeen. (Pietarila 2004, 23.)

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia tämän konservointikohteen geelipuhdistuksen mahdollisuutta. Erityistä huomiota kiinnitetään koristemaalatulla pinnalla olevan tapetti-liiman puhdistusmenetelmien testaamiseen ja valitsemiseen. Haasteena puhdistuksessa on, että maalipinta kestää heikosti märkäpuhdistusmenetelmiä. Testauksen tärkein tarkoitus on selvittää, voidaanko pintaa puhdistaa geelien avulla. Konservoinnissa joudutaan usein tekemään kompromisseja menetelmien valinnoissa. Puhdistus rasittaa kohdetta jonkin verran, ja se on aina peruuttamaton toimenpide. Testauksen sekä puhdistuksen hyötyjen ja haittojen punnitsemisen perusteella voidaan arvioida puhdistusmenetelmien käytettävyyttä konservointikohteessa. (Caple 2000, 98.)

Maalipinnan kunto sekä sen kiinnittyneisyys laastin pintaan selvitetään pääosin silmämääräisellä tutkimuksella sekä kannettavan Dino Lite -mikroskoopin avulla. Maalipinnan kunnosta voidaan päätellä, kuinka laajasti pinta tulee konsolidoida sekä kiinnittää. Konsolidoinnin tarkoituksena on vahvistaa heikentyneitä maalin sideainetta. Pohjastaan osittain irronneet ja lohkeilevat maalikerrokset puolestaan kiinnitetään. Konsolidointi ja kiinnitys saattavat aiheuttaa esimerkiksi värinmuutoksia maalipinnassa. Varsinkin kohteen kaltainen huokoinen tummansävyinen maalipinta saattaa tummua lievästi. Kompromisseja tehdään kun valitaan toimenpiteiden tuloksen ja tekemättä jättämisen välillä, pienten esteettisten pinnanmuutosten ja alkuperäisen pinnan menettämisen välillä.

Työn aikana tehdään dokumentointikuvaus alkutilanteesta, kuntokartoitus ja vauriokartoituskaavio, jotka esitetään luvussa kaksi. Materiaalitutkimukset sekä tarvittavat analyysit sekä niiden tulokset esitetään luvussa kolme. Materiaalianalyysien avulla alkupe- räiset sekä aiemmassa, kesken jääneessä konservoinnissa käytetyt materiaalit, pinnan luonne ja kunto voidaan määritellä. Kohteen konservointiin kuuluvat toimenpiteet käy- dään läpi luvussa neljä. Luku neljä jakautuu konservointisuunnitelmaan, puhdistus-, kiinnitys- ja konsolidointimenetelmien soveltuvuuden testaukseen ja valintaan, sekä restaurointiin ja lopputuloksiin. Luvun viisi yhteenveto kokoaa lyhyesti tulokset ja työn etenemisen pohdinnan.

2 Kalevankatu 27:n ruokasalin seinämaalaukset

Kalevankatu 27:n kerrostalorakennus Helsingin keskustassa on rakennettu vuonna 1928. Asuntoon on valmistettu seinämaalaukset saliin ja olohuoneeseen todennäköisesti hyvin pian valmistumisen jälkeen. 20-luvulla maalattiin seinä- ja kattopintoja korkeakiiltoisten maalien lisäksi liima- ja kalkkimaalilla. Myöhempään funktionalismiin ja moderniin tyyliin eivät enää sopineet salin seinämaalausten kaltaiset materiaaliyjäljitel-mät. Maalausten tarkkaa ajoitusta ja maalaria ei tämän opinnäytetyön yhteydessä ole aikaa selvittää. Seinämaalausten aiheet ja maalaustekniikka sekä materiaali ovat kuitenkin tyypillisiä rakennusajankohdalle. (Pietarila 2004, 76.)

2.1 Kohteen esittely

Työn kohteena ovat nyt ruokasalin seinämaalaukset, jotka ovat laastipohjalle liimamaalilla maalatut kivenmukailumaalaukset. Koristemaalauksuviointi on tehty tummemman sinisen ja vaalean vaihteluin, mikä luo talonpoikaismarmorointipinnan. Seinän pohjaväri on siniharmaa, jonka pinnalla on vaaleita ja tummia kivensyitä mukailevia viivoja (ks. kuva 2 ja liite 1). Opinnäytetyön kohteeksi valittu maalausalue on 2720 x 3900 mm listasta listaan, jonka keskellä on ovi 2000 x 900 mm karmilistoineen. Seinien reunoja kiertävät tummansinivihreät 110-120 mm:n levyiset reunakehystysmaalaukset ja niiden sisässä 8 mm:n levyinen koristerajaus, jonka kulmat on porrastettu sisäänpäin (kuva 1).



Kuva 1. Reunakehystykset sekä koristerajaus

Kuva 2. Sementtipaikkoja, maaliroiskeita, likarajoja sekä maalinpuutosalueita

Maalipinnassa näkyvimmit vauriot ovat lähes kauttaaltaan seinää tummentava tapettiliima sekä laastin halkeamat ja reiät. Osa rei'istä on paikattu kalkkilaastilla siististi, osa karkealla sementtilaastilla mennessä alkuperäiselle maalipinnalle. Maalipinta on paikoin liuskoittunut ja irronnut pohjalaastista aiheuttaen maalinpuutosalueita. (Kuva 2.) Puhdattamat alueet, joilla on vähemmän tapettiliimaa, ovat heikosti sitoutuneita. Näiltä alueilta pigmenttiä jää melko runsaasti sormenpäihin kevyellä kosketuksella.

2.2 Työn tavoitteet ja aiheen rajaus

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, onko geelihaudepuhdistus mahdollinen menetelmä konservointikohteen liimamaalipinnalle. Puhdistus ja sen mahdollisuuden testaaminen ovat tärkeitä, sillä pinnalla oleva tapettiliima luo jännitteitä ja siten osaltaan rikkoo maalipintaa aiheuttaen liuskoittumista ja maalin irtoamista (Agrawal & Pathak 2001, 35). Puhdistusmenetelmiä kartoitetaan jo itse tuntemistani menetelmistä sekä vertaillaan kirjallisuudessa mainittuihin sekä testattuihin menetelmiin. Puhdistus käsitellään tarkemmin luvussa 4.2.

Työhön kuuluvat myös kohteen maalipinnalle soveltuvan kiinnitys- ja konsolidointimenetelmän määrittäminen. Maalipinnan kunnosta riippuen konsolidointi ja kiinnitys saataan joutua tekemään ennen puhdistusta koko pinnalle tai ainakin pahimmille vaurioalueille. Koska kohde on asuinhuoneistossa, niiden tulisi kestää kevyttä kosketusta ja arkipäiväistä käyttöä. Tämä onkin tärkeä syy konsolidoinnille ja kiinnitykselle.

Ihanteellisena tavoitteena on stabiili maalipinta sekä yhtenäisempi ja siistimpi yleisilme. Jos pinnalta ei voida puhdistaa tapettiliimaa, maalipinta kiinnitetään ja konsolidoidaan. Tämän jälkeen voidaan täyttää ja retusoida laastipohjaan ulottuvat halkeamat ja reiät. Pastelliväreillä voidaan häivyttää maalipinnan pahimmat likavaurioiden rajat. Maalinpuutosalueiden retusoinnista esitetään malliesimerkki pastelliväreillä. Lopullinen retusointi suoritetaan työn ulkopuolella, sillä maalinpuutosalueita on runsaasti ja niiden retusointi on hyvin aikaa vievää. Omistajien toiveena lopputuloksesta on siistimpi yleisilme, mutta seinämaalauksen ikä ja patina saavat näkyä ja tarkoituksena ei ole niin kutsutusti uuden veroinen pinta.

Kohteen seinämaalauksen konservointi ja sitä kautta niiden säilyminen ja käytettävyys myös tulevaisuudessa on hyvin tärkeää. Konservointiin kuuluvat luonnollisesti julkisten ja merkittävien tilojen lisäksi myös yksityisasuntojen interiöörit, joista

saadaan ainutlaatuista tietoa tavallisen ihmisen elinympäristöstä ja ajan sisustusmuodista. On hienoa, että asunnon omistajat arvostavat seinämaalauksia ja ovat kiinnostuneita säilyttämään ne osana omaa sisustustaan. Yksityisasunnoissa hyvin harvoin säilytetään vanhoja pintakäsittelyjä muodin muuttuessa. Varsinkin herkän ja helposti vaurioituvan liimamaalin säilyvyys tällaisissa kohteissa on melko harvinaista. (Räsänen, 2014.)

Käytännön konservointityö rajataan opinnäytetyön puitteissa vain yhdelle seinälle. Materiaalien ja menetelmien testaus tehdään valitulle kohteen koillisseinälle alustavien testausten jälkeen. Alustava menetelmien ja materiaalien testaus tehdään Metropolia Ammattikorkeakoulun Tikkurilan yksikön konservointiosaston materiaaliesimerkkiseinälle, jotta nähdään miten eri materiaalien ja menetelmien käyttö vaikuttaa yleisesti liimamaalipintaan. Materiaalianalyysien sekä puhdistus- ja konsolidointimenetelmien testauksen tulosten perusteella voidaan tarkentaa konservointisuunnitelmaa.

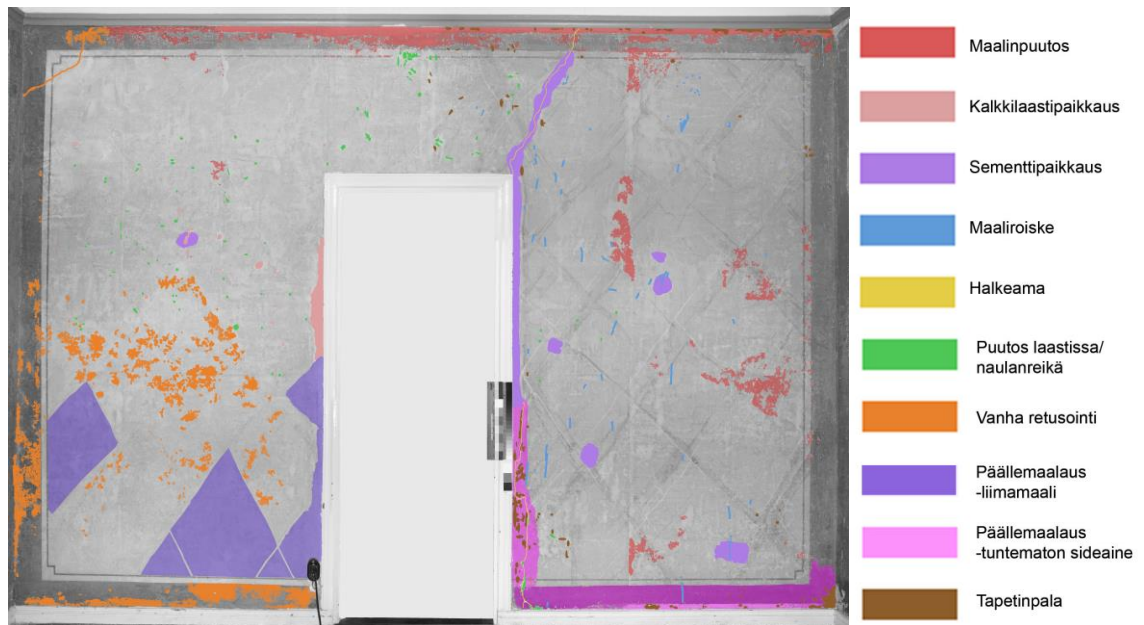
2.3 Dokumentointikuvaus

Dokumentointikuvaus tehtiin Canon EOS 60D -järjestelmäkameralla ISO-arvolla 100, polttovälillä 18 mm, aukolla 10 ja valotusajalla 1/100 sekuntia. Linssin etäisyys seinästä oli 2200 mm. Kuvauksessa käytetyt salamavalot olivat Profoto D1:t. Kuvauksen haasteena oli saada seinän valotus tasaiseksi sekä asemoida kamera siten, että neljästä kuvasta saadaan koostettua yksi yhtenäinen ja tasalaatuinen kuva. Seinä kuvattiin neljässä osassa ja koostettiin Photoshop CC-kuvankäsittelyohjelmalla kokonaisuudeksi. Studiokuvauksen mukaisia olosuhteita ei tällaisen kohteen kuvauksessa pystytty luomaan, mutta kuvat onnistuttiin kokoamaan hyvin.

2.4 Kuntokartoitus

Opinnäytetyö on rajattu käytännön osuudelta vain yhdelle neljästä seinästä, joten kuntokartoitus kuvaa tässä vain valittua koillisseinää. Kohteen kuntokartoitus tuo esille pinnan yleiskunnon sekä vauriot, kuten maalinpuutosalueet, tahrat ja maalin liuskoittumisen. Seinäpinnan kuntoa kuvaillaan sanallisesti sekä havainnollistetaan dokumentointikuvan pohjalle tehdyn vauriokartoituksen avulla. Kuntokartoitus tehtiin tarkastelemalla seinäpintaa paljaalla silmällä sekä kannettavalla, tietokoneeseen liitettävällä Dino Lite -mikroskoopilla.

Koillisseinän yleisilme on melko epäyhtenäinen ja sekava, sillä siinä on runsaasti maalinpuutosalueita, vanhoja retusointeja sekä retusoimattomia paikkauksia. Seinämaalaukset on ollut tapetointien alla. Tapettien poiston jälkeen pinnalla on vielä tapettiliimaa sekä siihen osin tarttunutta likaa. Tapettiliimaa on lähes koko pinnalla, puhtaampia alueita on vain muutamia, ja puhtaampien alueiden reunoilla on selkeitä likarajoja. Kuntokartoituskaavioon ei merkitty tapettiliimaa. Seuraavissa kappaleissa käsitellään muut vauriot alueittain koillisseinällä. Kuvassa 3 on seinän kuntokartoituskaavio, joka löytyy suurempana liitteestä 2.



Kuva 3. Koillisseinän kuntokartoitus ja merkintöjen selitykset

Seinän keskellä olevan oven vasemmalla sivulla on kalkkilaastipaikkaus, joka on tehty samaan aikaan vanhojen retusointien kanssa. Pieniä reikiä seinässä on paikattu oven vasemmalla puolella siististi kalkkilaastilla. Vasemmalla puolella on yksi sementtipaikkaus. Seinässä on myös paikkaamattomia taulujen ripustusreikiä. Oven vasemman puolen kuviointi on selkeästi huonommin säilynyt. Siitä koristemaalaukset on kulunut melkein kokonaan. Tummat siveltimenvedot erottuvat paremmin. Maalipinnalle on myös tehty laajoja päällemaalauksia liimamaalilla sekä maalinpuutosalueiden retusointeja. Retusoinnit erottuvat melko selkeästi, sillä pohjalaasti vaikuttaa niiden tekstuuriin. Joidenkin retusointien sävy on hieman kirkkaamman sininen verrattuna ympäröivään likaiseen pintaan.

Oven oikealla puolella on halkeama, joka ulottuu katosta lattiaan. Halkeama on omistajien havaintojen mukaan aiheutunut Helsingin keskustan maanalaisen tunnelin räjäytystöiden aikana. Halkeamaa sekä suurempia reikiä on paikattu sementtilla, joka on mennyt runsaasti myös alkuperäisen maalipinnan päälle. Pinnalle mennyt sementti on muuttanut peittyneen maalipinnan värin vaalean violetiksi. Halkeaman keskikohdasta alas sitä ympäröivä maalipinta on päällemaalattu tunnistamattomalla melko kiiltävällä maalilla. Alareunassa on samantyyppisellä maalilla päällemaalattu tumma reunakehystys kokonaan. Oven oikealla puolella on myös kynänjälkiä, jotka ovat punaista ja keltaista väriliitua, kuulakärkikynää sekä lyijykynää.

Maalinpuutosalueita on monin paikoin koko seinällä ja suurimmat maalinpuutosalueet ovat kattolistan alapuolella. Maalinpuutosten vierestä lohkeavaa maalia on eniten seinän yläosassa sekä oven oikealla puolella. Oven vasemmalla puolella maalipinta on hieman paremmin kiinni eikä lohkeile kuten muualla. Seinäpinnalla on myös monin paikoin jäämiä tapeteista. Katon maalauksesta on roiskunut vaaleita maalitippoja seinäpinnalle.

3 Materiaalianalyysit

Materiaalianalyysien tarkoituksena oli saada lisätietoa maalaustekniikasta sekä maalissa käytetystä sideaineesta ja pigmenteistä, jotta osattiin valita kohteelle sopivia konservointimenetelmiä. Maalipinnan materiaaleista ja tekniikasta tarvittiin lisää tietoa, ja analyysit antavat niistä paremman käsityksen. Käytetyt materiaalianalyysitekniikat olivat FTIR-analyysi, poikkileikkausten kuvaus näkyvässä valossa ja ultraviolettivalossa sekä poikkileikkausten värjäystestit reagenssiväriaineilla. (Agrawal & Pathak 2001, 91.)

Maalikerroksista otettiin näytteet poikkileikkauksia varten sekä näyte vallitsevalta taustavärialueelta FTIR-analyysiä (Fourier Transform Infrared) varten. Vähäisten taustatietojen, ensimmäisten käyntien ja silmämääräisen tarkastelun perusteella oletettiin maalin olevan kalkkimaalia sen huokoisuuden ja ulkonäön perusteella. Maalin runsas värikylläisyys viittasi kuitenkin myös muihin sideainevaihtoehtoihin. Kalkki on melko heikko sideaine ja pystyy sitomaan vain rajatun määrän pigmenttiä. Kalkkimaali myös vaalenee karbonatisoituessaan melko paljon, jolloin kestävästi toteutettu kalkkimaali on säilyttään usein hyvin vaalea. (Kaila 2010, 655; Ringbom 2002, 311.)

3.1 Poikkileikkausnäytteet

Maalinäytteitä otettiin yhteensä seitsemän kaikilta värialueilta siten, että saatiin näytteeseen kaikki kerrokset laastipohjaan asti. Materiaali oli niin haurasta, että se hajosi herkästi näyteputkissa, vaikka näytteen liikkumista estettiin pumpulitupolla. Hajonneista näytteistä valittiin valettaviksi ne osat, joissa olivat maalikerrokset tallessa. Joistain näytteistä hauras laastikerros oli irronnut ja hajonnut kuljetuksessa. Poikkileikkausnäytteet ovat vaalean kivenmukailuviivan, tumman reunakehyksen, pohjaväriin ja päällemaalauksen värialueilta. Tumman reunakehyksen alareunan päällemaalaukselta on kaksi näytettä, joista toisessa on enemmän maalikerroksia sekä tapetti- ja liimakerrokset.

Hartsin valetut näytteet olivat kooltaan 1-3 mm. Ne valettiin Polylyte 32032-00-polyesterihartsiin, jossa kovetteen, Norpol nro 1:n osuus oli 1,4 prosenttia. Muotti täytettiin hartsilla puoliväliin ja sen annettiin jähmettyä 30 min, jonka jälkeen maalinäytteet ja tunnistelaput aseteltiin hieman jähmettyneen hartsin pinnalle sekä muotti täytettiin uudella erällä hartsia. Valujen annettiin jähmettyä hiontakelpoisiksi kaksi vuorokautta. Näytteen pintaan hionta tehtiin Struers LaboPol-5 -hiontalaitteella.

3.1.1 Poikkileikkausnäytteiden UV- ja VIS-kuvaus

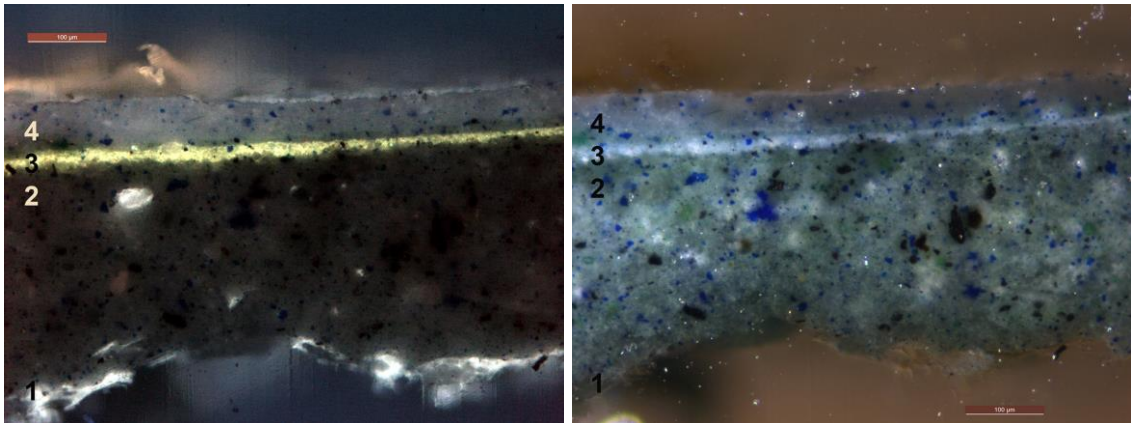
Poikkileikkausnäytteille tehtiin mikroskooppikuvaukset Leican DM2700M-valomikroskoopilla ja Leica DFC 420 -kameralla. Poikkileikkauspinnan kuvattavuutta paransivat immersioöljy ja peitinlasi näytteen päällä. Ultraviolettivalokuvaus tehtiin Leica DM LS -valomikroskoopilla, johon on valonlähteeksi saatavilla ultraviolettivalonlähde ja liitettävissä sama Leica DFC 420 -kamera. Näytteiden suurennokset ovat 100-kertaiset.

Seuraavissa kuvissa esitetään seinän eri värialueilta otettujen näytteiden poikkileikkaukset näkyvässä valossa (VIS) ja ultraviolettivalossa (UV). Kuvissa kerrokset on numeroitu järjestyksessä siten, että laastikerros tai sen paikka on numero 1 ja sitä seuraavat kerrokset kasvavassa järjestyksessä.

Kuvassa 4 on vaalean kivenmukailuviivan poikkileikkaus UV-valossa. Alimmainen kerros (2) on seinän pohjaväri ja kerros ei fluoresoi. Ohut vaalea kerros (3) välissä fluoresoi keltaisena ja päällimmäinen vaalea, läpikuultava kerros (4) ei fluoresoi. Päällimmäi-

sen kerroksen pinnalla fluoresoi vaaleana ohut kerros. Tämä kerros viittaa tapettiliimaan. Alimman maalikerroksen (2) ja pohjalaastin (1) rajapinta fluoresoi vaalean kirkkaana. Kerros on eristysliimaus tai pohjustus, joka on tehty eläinliimalla. Pohjustuksena käytetty ohut liimaliuos estää maalausvaiheessa maalin kosteuden imeytymistä huokoiseen kuivaan laastiin ja tasaa pohjan imukykyä (Pietarila 2004, 23).

Kuvassa 5 on sama näyte näkyvässä valossa. Koristemaalausviivat on maalattu seinän pohjaväriin päälle. Alin maalikerros (2) on pohjaväri, jonka alta pohjalaasti (1) on irronnut kuljetuksessa. Laastin paikka on kuitenkin numeroitu näytteeseen. Näytteessä näkyy, että pohjaväriin päällä on ohut vaalea kerros (3) ja päällimmäisenä läpikuultava ja vähäpigmenttinen vaalean viivan kerros (4).

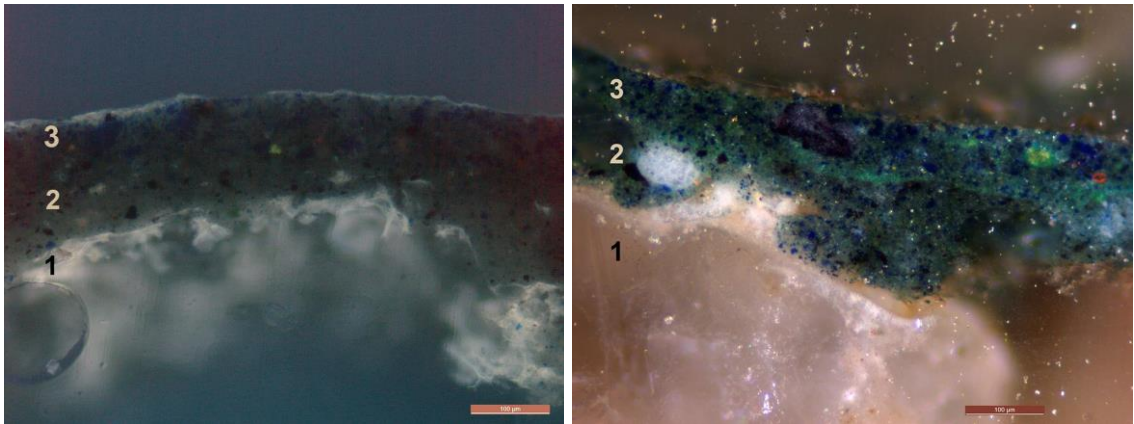


Kuva 4. Vaalea kivenmukailuviiva (UV) 100x

Kuva 5. Vaalea kivenmukailuviiva (VIS) 100x

Kuvassa 6 on tummansininen reunakehys UV-valossa. Näytteessä näkyy sama pohjustuksen fluoresointi laastin (1) ja maalikerroksen (2) välissä kuin kuvassa 4. Maalikerroksen päällä fluoresoi myös hyvin ohut tapettiliimakerros vaalean kirkkaana.

Kuvassa 7 on poikkileikkausnäyte samalta alueelta näkyvässä valossa. Tumman reunakehysten maalikerros (2) on tummempi kuin seinän keskialueiden pohjaväri (ks. kuva 2). Maalikerroksissa (2 ja 3) on samoja pigmenttejä kuin muissakin näytteissä. Pigmenttiä on kuitenkin enemmän suhteessa liituun, jolloin nähtävä maalipinta on tummempi. Näytteessä säilyi vain osittain laastikerros (1).

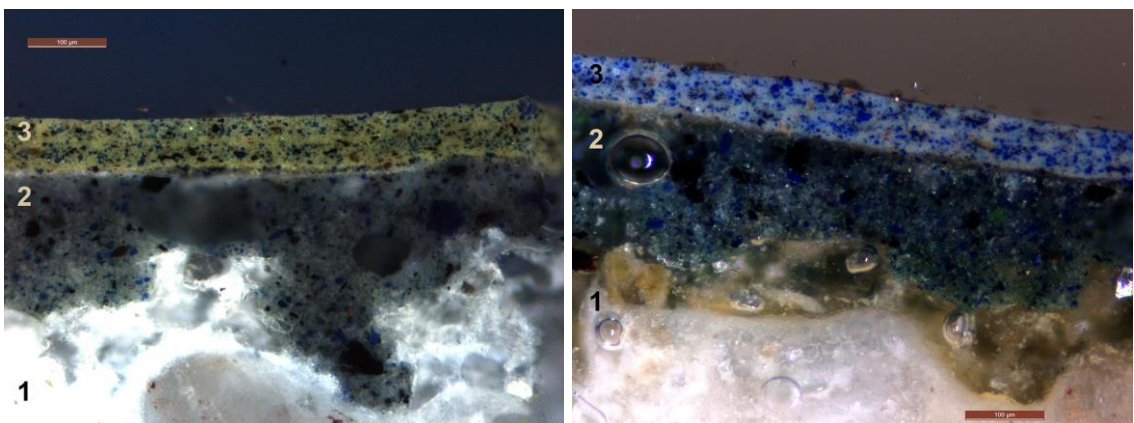


Kuva 6. Tumma reunakehys (UV) 100x

Kuva 7. Tumma reunakehys (VIS) 100x

Tumman reunakehyksen alareunan päällemaalaus ultraviolettikuvassa 8 päällemaalaus näkyy ylimmän kerroksen (3) keltaisena fluoresointina. Tämä on tuntematon sideaine, joka on selkeästi jotain muuta kuin alkuperäinen liimamaali. Päällemaalauksen (3) ja liimamaalin (2) välissä fluoresoi kirkkaana ohut tapettiliima. Kuvassa fluoresoi kirkkaana myös liimamaalin (2) ja laastin (1) välillä pohjustusliimaus.

Kuvassa 9 on sama näyte normaalivalossa, josta näkyy, että päällimmäinen maalikerros (3) on koostumukseltaan eri kuin alkuperäinen liimamaalikerros (2). Tässä näytteessä on säilynyt myös pohjalaasti (1).

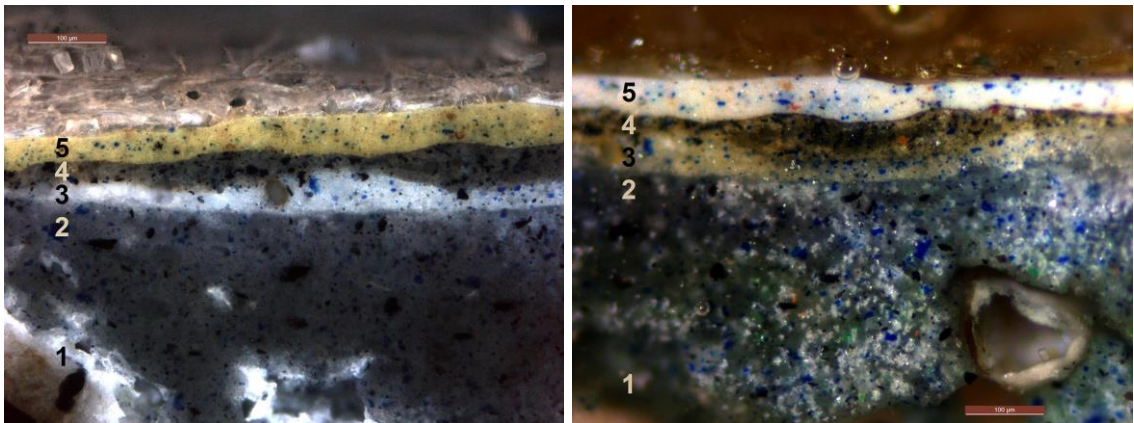


Kuva 8. Tumman reunakehyksen alareunan päällemaalaus (UV) 100x

Kuva 9. Tumman reunakehyksen alareunan päällemaalaus (VIS) 100x

Ultraviolettifluoresenssikuvassa 10 on toinen näyte reunakehyksen alareunan päällemaalatulta alueelta. Kuvasta näkyy, että päällemaalauskerros (5) fluoresoi kuten kuvassa 8. Kerros 3 fluoresoi kirkkaana kuten pohjustus laastin (1) ja liimamaalin (2) välissä. Näytteessä kiinnostavaa on myös pohjustuksen kaltainen kirkas fluoresointi päällemaalauskerroksen (5) päällä.

Näkyvässä valossa kuvassa 11 voidaan nähdä, että näytteen päällä ovat jäljellä tapetti ja liimakerrokset ylimmän kerroksen (5) päällä. Näytteessä on myös kaksi maalikerrosta liimamaalin (2) ja päällemaalausmaalikerroksen (5) välissä. Päällemaalauskerroksessa (5) on vähemmän pigmenttipartikkeleita kuin edellisessä näytteessä kuvassa 9. Kerrokset 3 ja 4 ovat tunnistamattomia, eikä sellaisia nähdä muissa näytteissä. Kerrokset liittyvät mahdollisesti päällemaalaukseen, kun sen oikeaa sävyä on haettu.

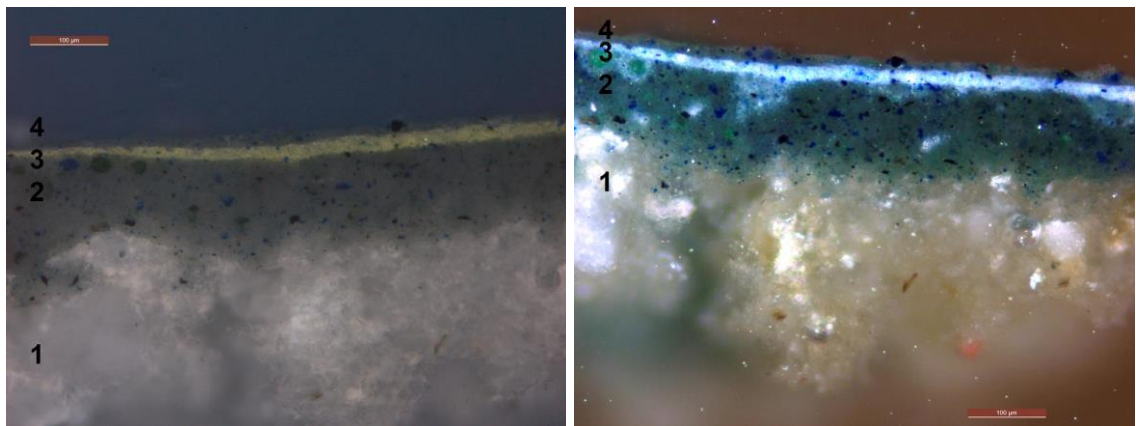


Kuva 10. Tumman reunakehyksen päällemaalaukseen, tapetti ja liima (UV) 100x

Kuva 11. Tumman reunakehyksen päällemaalaukseen, tapetti ja liima (VIS) 100x

Ultraviolettikuvassa 12 on näyte suurehkosta päällemaalauksesta keittiön oven vasemmalta puolelta. Päällemaalauksessa on käytetty liimamaalia. Alimman (2) ja päällimmäisen (4) kerroksen välissä näkyy keltaisena fluoresoiva kerros (3). Alimman kerroksen (2) ja laastin (1) välissä fluoresoi pohjustusliima laajasti kirkkaan vaaleana.

Näkyvässä valossa kuvan 13 näytteen alin maalikerros (2) vaikuttaa samalta kuin pohjaväri esimerkiksi vaalean kivenmukailuviivan näytteessä kuvassa 5. Keskimäinen kerros (3) on hyvin vaalea ja ohut, eikä siinä näy paljon pigmenttipartikkeleita. Ylin kerros (4) on pinnassa näkyvä päällemaalaukseen, joka on rakenteeltaan hyvin samanlainen kuin pohjakerros, mutta hyvin ohut.

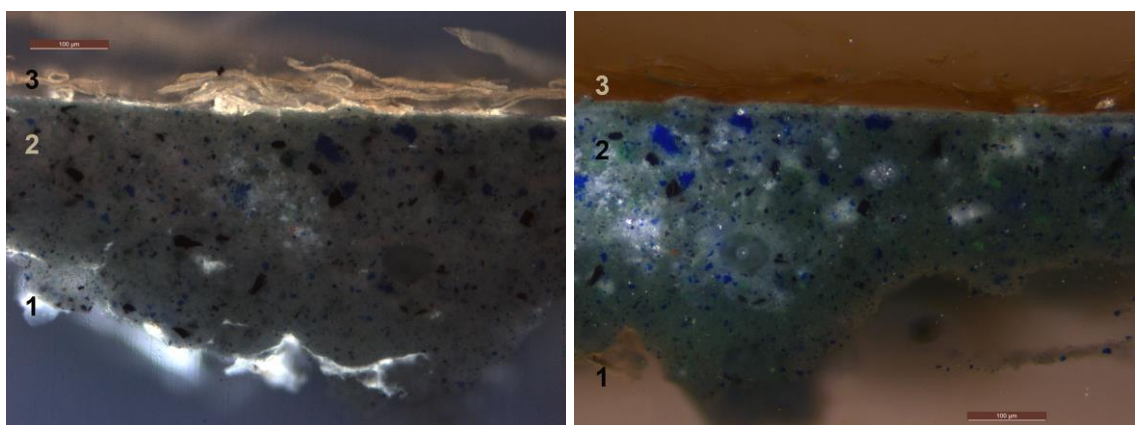


Kuva 12. Päällemaalaus (UV) 100x

Kuva 13. Päällemaalaus (VIS) 100x

Pohjavärin ultraviolettikuvassa 14 fluoresoi kirkkaana ohut pohjustusliimaus laastin (1) ja maalikerroksen (2) välissä. Näytteestä on kuljetuksen aikana irronnut laastikerros, mutta näyte on muuten säilynyt kokonaisena. Tapetin (3) ja maalikerroksen (2) välissä fluoresoi kirkkaana ja vaaleana tapettiliima. Tässä näytteessä tapettiliiman fluoresointi näkyy selvimmin.

Kuvan 15 poikkileikkauksessa näkyy seinämaalauksen pohjaväri (2) näkyvässä valossa sekä tapetin (3) alla tapettiliimakerros. Maalikerros (2) vastaa pohjaväriä kuvassa 5. Tässä näytteessä näkyvät selvästi kirkkaan siniset ultramariinipigmenttipartikkelit.



Kuva 14. Pohjaväri; tapetti ja liisteri (UV) 100x

Kuva 15. Pohjaväri; tapetti ja liisteri (VIS) 100x

Kirkkaansiniset pigmentit silmämääräisesti viittaavat synteettiseen ultramariiniin, tummansiniset preussinsiniseen, tummimmat hiilimustaan ja vähäiset kirkkaan vihreät viridian- tai kromivihreään (Ruuben 2014). Ultramariini on todennäköisesti synteettistä, sillä luonnon ultramariini on hyvin kallista. Lisäksi kirkkaan siniset pigmenttipartikkelit ovat melko pieniä, säännöllisiä ja pyöreitä kuten yleisesti synteettisessä ultramariinissa. (Knuutinen 2011.)

Fluoresenssiin vaikuttavat monet asiat, UV-valonlähde, näytteen ikä ja materiaalien vuorovaikutus keskenään. Näissä näytteissä on kuitenkin toistuvasti samoja fluoresoivia alueita samoilla paikoilla. Kaikissa näytteissä fluoresoivat pohjustusliimakerros laastin ja alimman maalikerroksen välissä. Samanlaisena kirkkaana fluoresoi tapettiliima lähes jokaisen näytteen (kuvat 6, 10 ja 14) päällimmäisen maalikerroksen päällä. Pohjustuskerroksen ja tapettiliiman kirkkaan vaalean fluoresenssin sekä kirjallisuudessa mainitun pohjustusliimauksen perusteella voidaan päätellä, että molemmat ovat proteiiniliimaa. (Pietarila 2004, 23; Rivers & Umney 2003, 610.)

3.1.2 Reagenssivärjykset

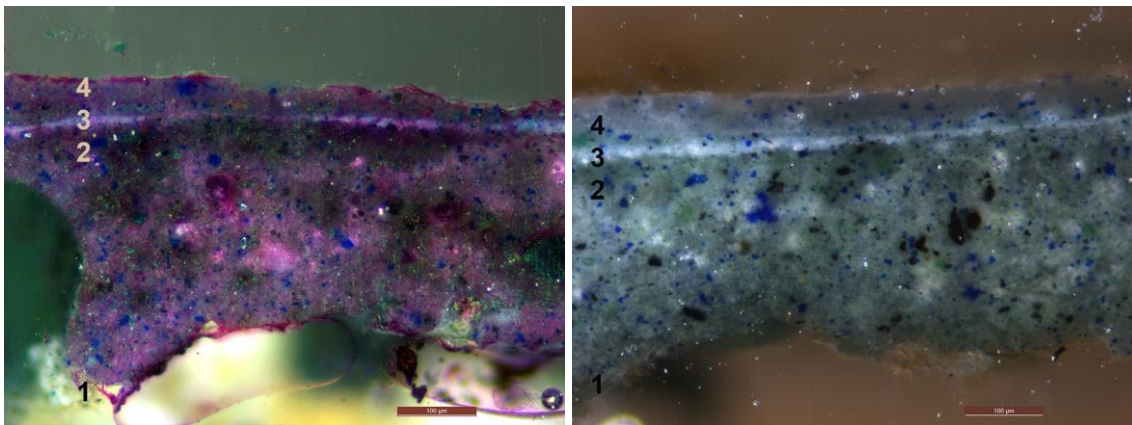
Poikkileikkausnäytteille tehtiin reagenssivärjykset, joilla pystytään joissain tapauksissa määrittämään eri maalikerrosten sideaineita sen mukaan, millä reagenssiaineella käsitellyt maalikerrokset värjäytyvät. Poikkileikkaukset värjäyksiä varten valittiin mikroskooppikuvauksissa havaittujen ominaisuuksien ja näytteiden kerrosten kattavuuden perusteella. Kerrosten värjäytyminen riippuu muun muassa sideaineen määrästä, näytteen huokoisuudesta, mahdollisesta kontaminaatiosta, sideaineen sisäisestä koostumuksesta, maalin pigmentti- ja lisäainekoostumuksesta sekä näytteen iästä. (Agrawal & Pathak 2001, 230-233.)

Proteiinisideaineen tunnistuksessa käytetty Fuschin S on happoväri, joka reagoi proteiinien aminoryhmien kanssa, jolloin esimerkiksi proteiinipitoinen eläinliima värjäytyy pinkiksi. Värjäyksessä laitetaan poikkileikkaukselle 1 tippa yksiprosenttista Fuschin S -reagenssia vesiliuoksessa, annetaan vaikuttaa 10-20 minuuttia ja huuhdellaan vedellä. (Agrawal & Pathak 2001, 231; Perkiömäki 2013.)

Fuschin S -proteiinivärjäys valittiin toisen tunnetun Amido Black -värjäyksen sijaan, sillä poikkileikkaukset ovat itsessään melko tummia ja sinisiä. Amido Black värjää proteiinideaineen sinertäväksi, ja sitä olisi vaikeampi havaita poikkileikkausten pinnalla

(Agrawal & Pathak 2001, 231). Fuschin S -värjäys tehtiin neljälle poikkileikkaukselle, joiden näytteet ovat vaalean kivenmukailuviivan, tumman reunakehyksen, tumman reunakehyksen päällemaalauksen sekä liimamaalilla tehdyn päällemaalauksen alueilta. Värjäytymistä voidaan verrata reagenssivärjäysten viereiseen näkyvän valon kuvaan.

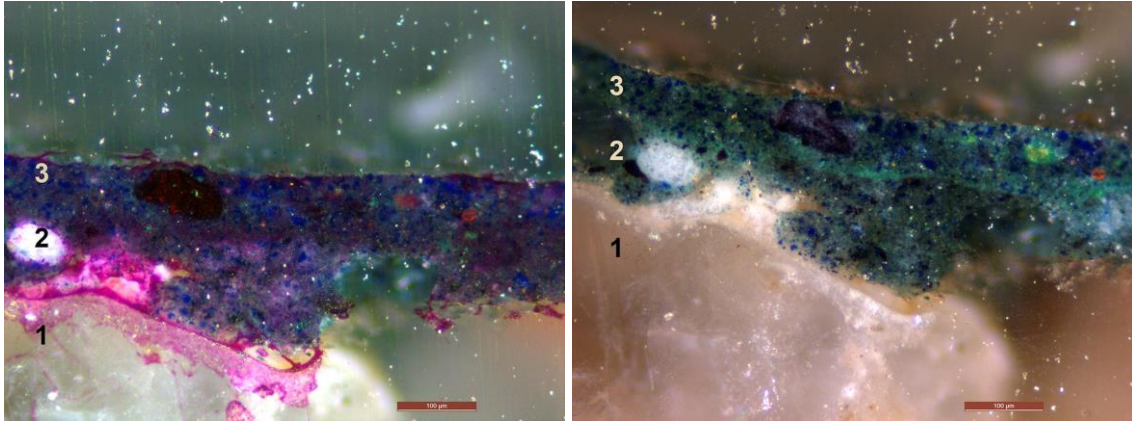
Kuvassa 16 näkyy vaalean kivenmukailuviivan näyte, joka vaikuttaa värjäytyneen kauttaaltaan eriasteisen pinkiksi. Voimakkaasti on värjäytynyt laastin (1) ja maalikerroksen (2) välissä ohut materiaali, joka on jo UV-kuvassa 4 havaittu pohjustusliimaus. Alin pohjavärikerros (2), vaalea ohut kerros (3) ja ylin kerros (4) ovat tasaisesti ja haaleasti värjäytyneet. Päällimmäisenä pintakerroksen rajalla on jonkin verran voimakkaammin värjäytynyt ohut ja katkonainen kerros. Värjäytyminen pinkiksi viittaa tapetti-liiman olevan proteiiniliimaa.



Kuva 16. Vaalean kivenmukailuviivan poikkileikkauksen Fuschin S -värjäys 100x

Kuva 17. Vaalean kivenmukailuviiva (VIS) 100x

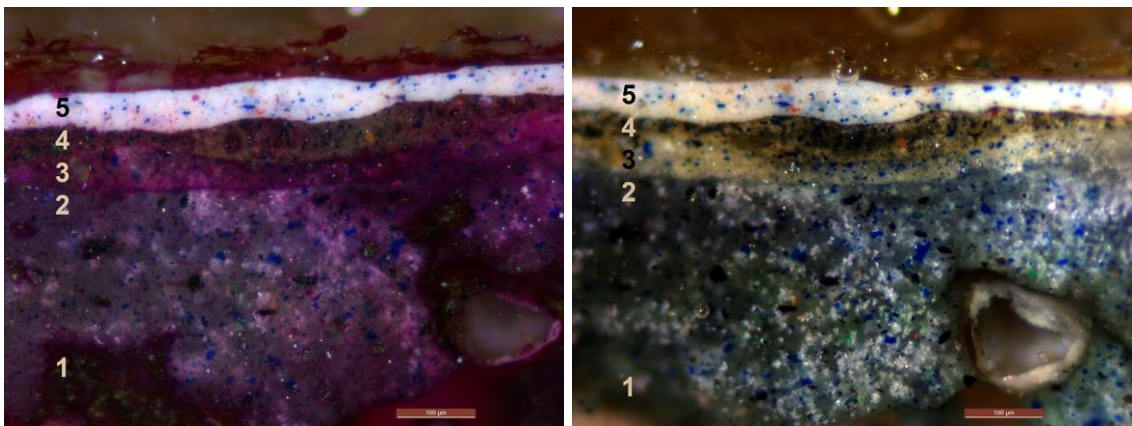
Tumman reunakehyksen näytteessä (kuva 18) värjäytyivät myös hieman maalikerrokset. Vahvimmin pinkiksi värjäytyi laastin (1) ja alimman maalikerroksen (2) välinen ohut alue. Haaleasti värjäytyivät ensimmäinen maalikerros (2) ja tumma ylin kerros (3). Ylimmän kerroksen pinnalla on värjäytynyt ohut katkonainen tapettiliimakarros. Maalikerrosten värjäytymistä on hieman hankala tulkita, sillä kerrokset ovat tummempia ja niissä on enemmän pigmenttipartikkeleja kuin esimerkiksi edellisessä näytteessä kuvassa 16.



Kuva 18. Tumman reunakehyksen Fuschin S -värjäys 100x

Kuva 19. Tumma reunakehys (VIS) 100x

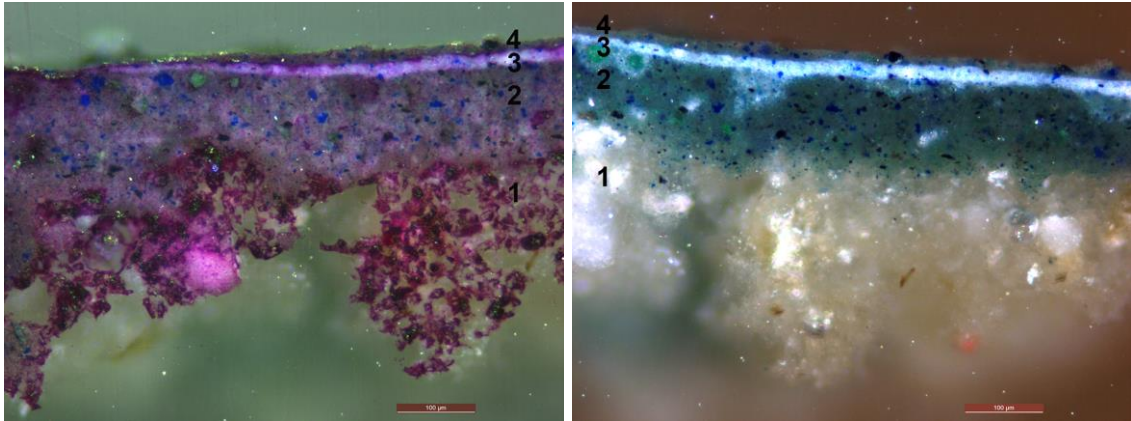
Tumman reunakehyksen päällemaalausnäytteessä (kuva 20) värjäytyi alin kerros (2) kauttaaltaan haaleasti kuten edellisissä värjäyksissä. Toinen kerros (3) on vahvemman pinkiksi värjäytynyt ja kolmas kerros (4) on osittain värjäytynyt ja vaikea tulkitella, sillä se on melko tumma. Päällimmäisessä kerroksessa (5) on selkeästi eri sideaine kuin kolmessa alemmassa kerroksessa, eikä se ole värjäytynyt. Päällimmäisen kerroksen päällä on tapettia ja se värjäytyi. Tapettikerros on värjäytynyt, koska liimauksessa käytetty proteiiniliima on imeytynyt tapetin kuituihin.



Kuva 20. Tumman reunakehyksen päällemaalaus, tapetti ja liima Fuschin S -värjäys 100x

Kuva 21. Tumman reunakehyksen päällemaalaus, tapetti ja liima (VIS) 100x

Liimamaalin päällemaalausnäytteessä (kuva 22) maalikerrokset värjäytyivät haalean tasaisesti kauttaaltaan. Tästä voidaan päätellä, että päällemaalaus (3) on tehty myös liimamaalilla. Näytteessä maalikerrokset ovat irronneet laastipohjastaan (1), mutta niiden rajapinnalla on voimakasta värjäytymistä. Värjäytyminen johtuu eläinliimalla tehdystä pohjustuksesta, kuten nähdään kuvissa 16 ja 18.

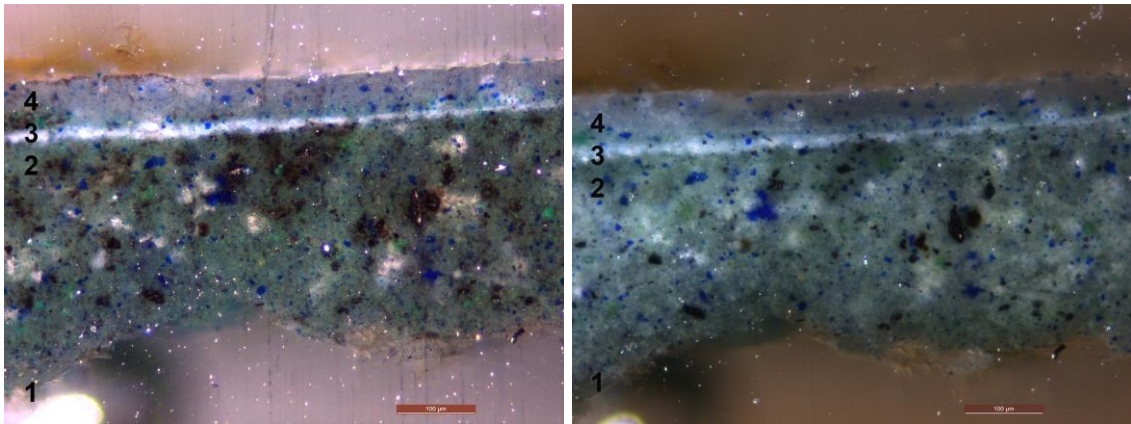


Kuva 22. Päällemaalauksen Fuschin S -värjäys 100x

Kuva 23. Päällemaalaus (VIS) 100x

Öljyjä sisältävien sideaineiden värjäys tehtiin liuoksella, jossa on 0,1 grammaa Sudan Black -väriä 100 millilitrassa 60-prosenttista etanolia. Ohjeellinen vaikutusaika kohteesta riippuen on 5-30 minuuttia. Päätettiin käyttää vaikutusaikaa 15 minuuttia. Huuhtelu tehtiin 60-prosenttisellä etanolilla. Värjäyksessä öljysideaineet värjäytyvät sinimustaksi, joten tulosten analysointi saattaa olla vaikeaa siniväritteisissä näytteissä. Sudan Black -värjäykset tehtiin vaalean kivenmukailuviivan ja tumman alareunan värialueiden näytteille. (Agrawal & Pathak 2001, 231; Perkiömäki 2013.)

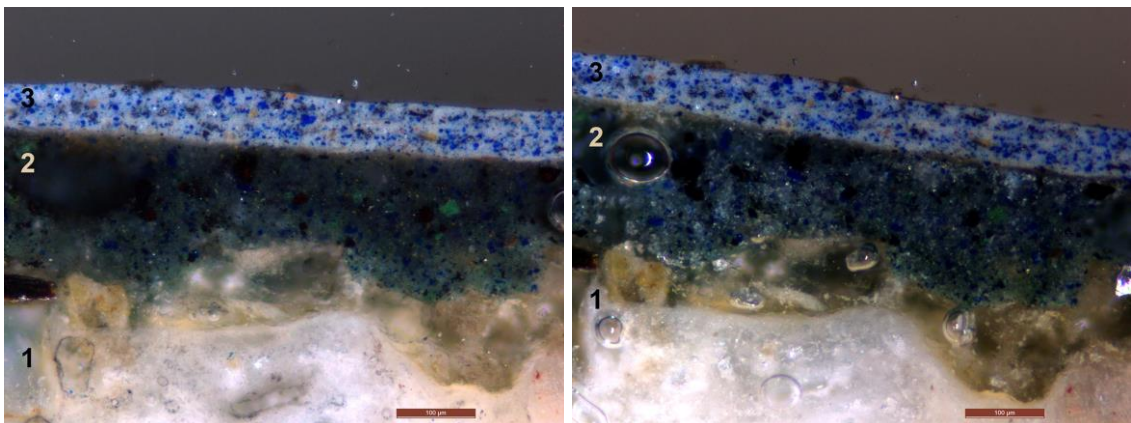
Vaalean kivenmukailuviivan (kuva 24) Sudan Black -värjäys tehtiin referenssiksi, sillä saman alueen näyte värjäytyi Fuschin S -reagenssilla tasaisesti (kuva 16). Tässä öljyvärijäyksessä näkyy, miten väri on mahdollisesti vain jäänyt huokoiseen pintaan eikä värjännyt koko maalikerrosta tasaisesti. Kun värjäystä verrataan poikkileikkauskuvaan 25 ennen värjäystä, voidaan havaita, ettei näytteen väri ole muuttunut kuin paikallisesti tummemmaksi.



Kuva 24. Vaalean kivenmukailuviivan Sudan Black -värjäys 100x

Kuva 25. Vaalea kivenmukailuviiva (VIS) 100x

Tumman alareunan (kuva 26) kumpikaan maalikerros ei värjäytynyt. Päällemaalauskerros (3) ei värjäytynyt myöskään Fuschin S -värjäyksessä (kuva 20).

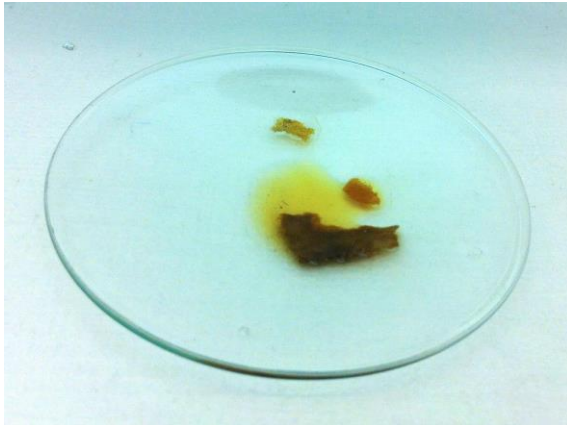


Kuva 26. Tumman reunakehyksen päällemaalauksen Sudan Black -värjäys 100x

Kuva 27. Tumman reunakehyksen päällemaalaus (VIS) 100x

Proteiinivärjäyksistä voidaan päätellä, että liimamaalin sideaineena on proteiini- eli eläinliima. Pohjustusliimaus sekä tapetti-liima osoittautuivat myös proteiiniliimoiksi. Liima olisi voinut olla myös tärkkelysliisteriä, jonka ei pitäisi värjäytyä Fuschin S -reagenssilla. Tärkkelystesti tehtiin vielä, jotta tärkkelyksen olemassaolo voitiin sulkea pois. Öljysideainevärjäysten perusteella voidaan todeta, ettei seinämaalauksessa ole alkuperäisesti käytetty öljysideaineita.

Tärkkelyksen havaitsemiseksi maalipinnalta irrotetulle tapetinpalalle tehtiin kaliumjodidi-testi (kuva 28). Liuoksessa oli 1,7 grammaa kaliumjodidia ja 2,5 grammaa jodia 100 millilitrassa vettä. Näytettä liotettiin vedessä kellolasin päällä ja siihen lisättiin reagenssiliuosta. Mahdollinen tärkkelys näytteessä värjäytyisi mustan siniseksi. (Agrawal & Pathak 2001, 232.) Tärkkelysnäytteen voi ottaa myös kohteen pinnalta kostealla pumpulipuikolla kevyesti kiertämällä. Reagenssiväri lisätään pumpulipuikkoon, jolloin näyte puikolla värjäytyy mustan siniseksi. (Young Randolph 1984.)



Kuva 28. Kaliumjodidi-testi tapetinpalalle

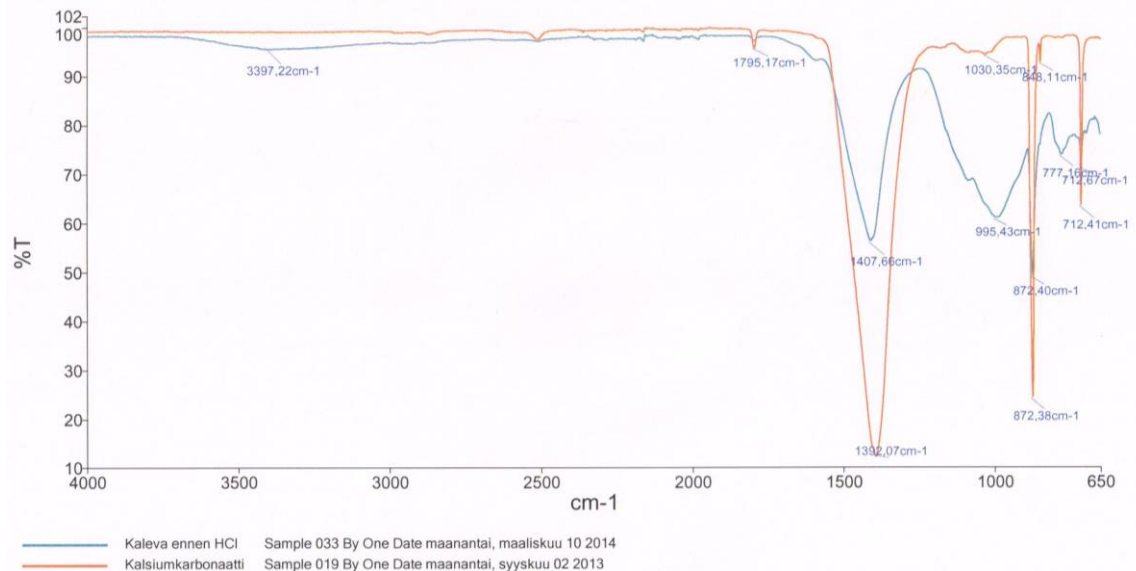
Tärkkelystesti tehtiin maalipinnalta irrotetulle tapetinpalalle. Tippa vettä laitettiin näytteen päälle minuuteiksi ennen reagenssin lisäystä. Kaliumjodidi ei kuitenkaan reagoinut näytteen kanssa ja liuos pysyi kellertävänä. Tulos oli negatiivinen, ja testin mukaan tapetin liimauksessa ei ole käytetty tärkkelysliisteriä. (Kuva 28.)

3.2 FTIR-analyysit

Seinämaalauksesta otettu maalinäyte analysoitiin Perkin Elmer Spectrum 100 FTIR-spektrometrillä, jonka toiminta perustuu infrapunasäteilyn vuorovaikutukseen orgaanisten yhdisteiden atomien uloimman kuoren elektronien kanssa. Uloimman kuoren elektronit muodostavat sidoksia molekyyliissä atomien välillä. Kuvaajassa piikit piirtyvät sidosten ominaisvärähtelytaajuuksien määräämille absorptiopiikkien aaltolukualueille (cm^{-1}). FTIR-kuvaajasta voidaan erottaa eri sidostyyppisiä atomien välillä. Näytteen kuvaajaa verrataan tunnettujen vertailunäytteiden kuvaajiin, joilla on yhteneväisiä piikkejä tiettyjen aaltolukujen alueilla. Näytteen analyysi tehtiin sekä ennen että jälkeen vety-

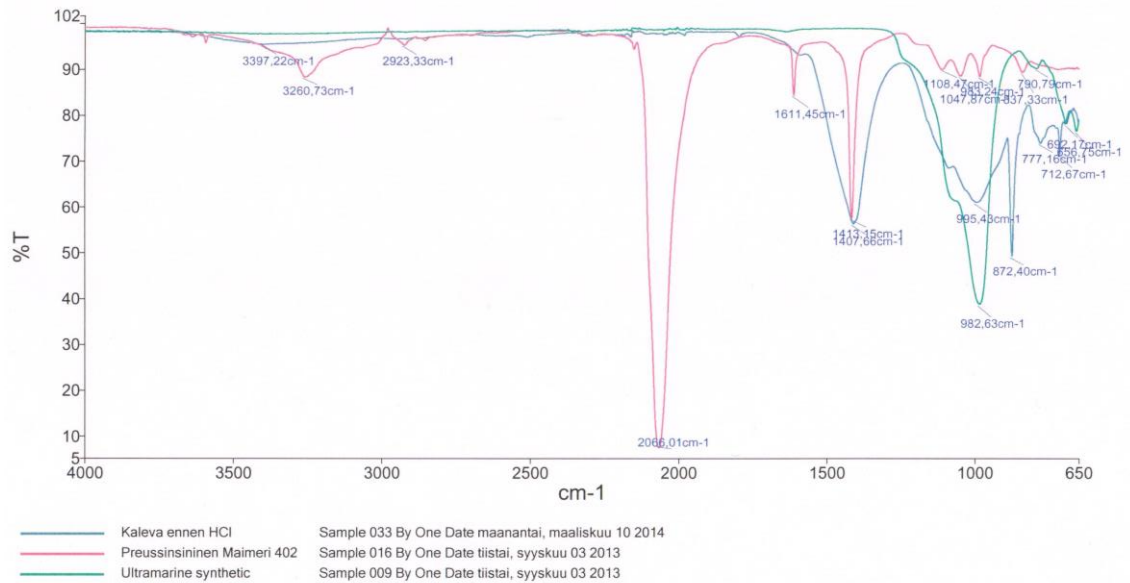
kloridilla (HCl) käsittelyn, joka hajottaa näytteestä laastin ja liidun kalsiumkarbonaatin. (Charola & Koestler 2006, 18; Perkiömäki 2013.)

Ennen HCl-käsittelyä ajettua maalinäytteen kuvaajaa verrattiin kalsiumkarbonaatin vertailunäytteeseen. Kalsiumille ominainen karbonaattipiikki 1407 cm^{-1} alueella on maalinäytteen kuvaajassa vallitseva ja saattaa peittää alleen muiden materiaalien piikkejä. Molemmissa kuvaajissa ovat myös samat 712 ja 872 cm^{-1} piikit. Karbonaatin taivutusvärähtely havaitaan 872 cm^{-1} piikkinä (Derrick & Stulik & Laundry 1999, 116). Kuvaajasta ei suoraan pystytä havaitsemaan eläinliimalle ominaisia sidostyyppejä, sillä liiman osuus maalissa on vähäinen, noin 2 prosenttia liidun määrästä Ringbomin (2002, 296) reseptin mukaan. Eroavaisuuksia kuvaajissa ovat maalinäytteessä esiintyvät 995 ja 777 cm^{-1} , joita ei havaita kalsiumkarbonaatin näytteessä.



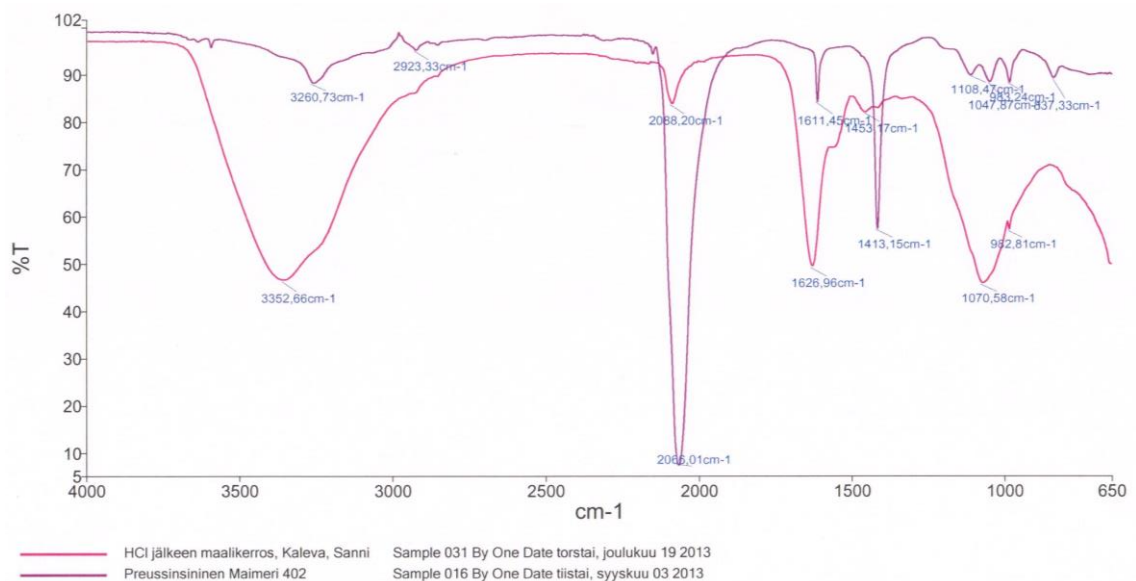
Kuva 29. FTIR-kuvaaja näytteestä ennen HCl-käsittelyä ja kalsiumkarbonaatin vertailunäyte

Näytettä vertailtiin vielä poikkileikkauksista havaittujen pigmenttien perusteella synteettisen ultramariiniin sekä preussinsinisen vertailunäytteiden kuvaajiin (kuva 30). Kuvaajista havaitaan, että preussinsinisessä ja maalinäytteessä on lähes samalla kohdalla karbonaatin piikki 1407 cm^{-1} , mutta maalinäytteen käyrästä puuttuu preussinsinisen antama syanaatin 2066 cm^{-1} piikki. Ultramariiniin verrattaessa lähes samalla alueella piikit ovat maalinäytteen 995 cm^{-1} ja ultramariinin 982 cm^{-1} . (Derrick & Stulik & Laundry 1999, 116-119.)



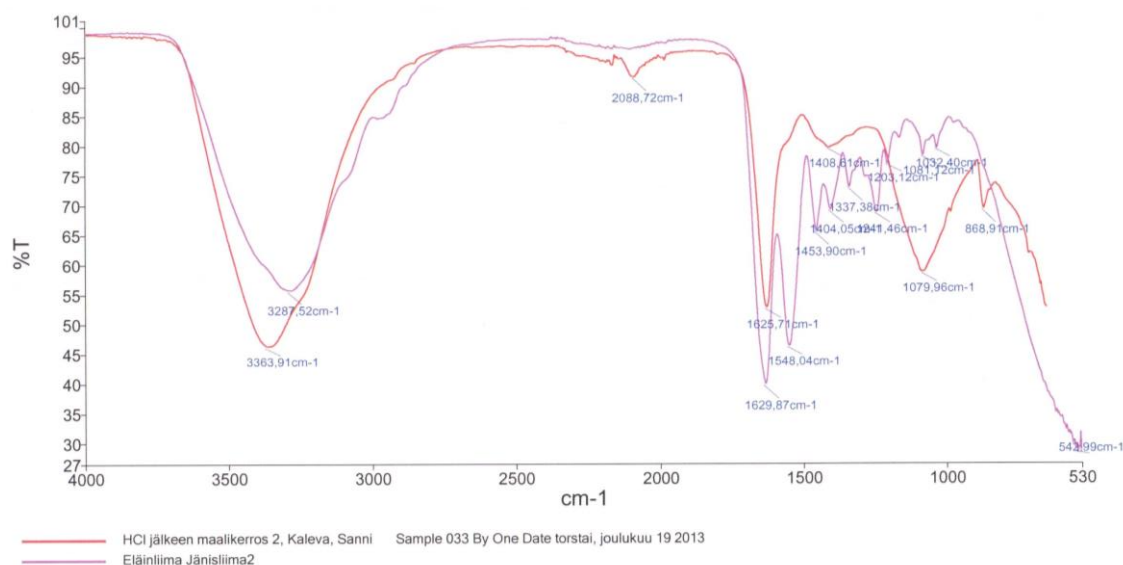
Kuva 30. Näyte ennen HCl-käsittelyä sekä synteettisen ultramariinin ja preussinsinisen vertailunäytteet

Maalinäyte käsiteltiin vielä vetykloridilla, joka on vahva happo ja hajottaa emäksisen kalsiumkarbonaatin näytteestä. Tällöin mahdollisesti voidaan havaita piikkejä, joita kalsiumkarbonaatin piikit häiritsevät. Käsittelyn jälkeen näytteestä ajettua kuvaajaa verrattiin vielä preussinsinisen vertailunäytteen kuvaajaan (kuva 31). Näytteen kuvaajassa on lähes samalla kohdalla 2088 cm^{-1} preussinsiniselle ominainen syanaattipiikki. (Knuuti-nen 2011.)



Kuva 31. Näyte HCl-käsittelyn jälkeen ja preussinsinisen vertailunäyte

Kuvassa 32 on vertailu HCl-käsitellyn maalinäytteen ja eläinliiman välillä. Kuvaajasta nähdään, että molemmat näytteet antavat lähekkäiset piikit 1625-1630 cm^{-1} ja 3200-3400 cm^{-1} alueilla. Yksin FTIR-kuvaajasta ei voida kuitenkaan varmasti sanoa näytteen sisältävän eläinliimaa. (Perkiömäki 2013.)



Kuva 32. Näyte HCl-käsittelyn jälkeen ja eläinliiman vertailunäyte

FTIR-analyysi on monesti hyvä analyysimenetelmä, kun halutaan tutkia muun muassa orgaanisen materiaalin sisältämiä komponentteja. Tässä tutkimuksessa havaittiin paljon yhteneväisyyksiä maalinäytteen ja eri vertailunäytteiden välillä. Materiaalin koostumusta on kuitenkin vaikea tulkita varmasti, sillä maalinäyte koostuu monesta eri komponentista, jotka vaikuttavat toistensa aaltolukujen havaitsemiseen kuvaajissa. FTIR-analyysit vaativat vankkaa kokemusta sekä tietämystä molekyyille ominaisista piikeistä. Kuvaajista voidaan kuitenkin sanoa, että näytteessä on samoja komponentteja kuin kalsiumkarbonaatilla sekä ultramariinilla ja preussinsinisellä.

3.3 Materiaalianalyysien tulokset

Materiaalianalyysimenetelminä käytettiin FTIR-analyysiä, poikkileikkausnäytteiden ultraviolettikuvausta ja reagenssivärjäyksiä. Näytteiden UV-kuvissa luvussa 3.1.1 havaittiin kirkasta vaaleaa fluoresointia laastipohjan ja alimman maalikerroksen rajalla sekä ylimmän maalikerroksen pinnalla (esimerkeiksi kuvassa 10). Tuntemattomalla maalilla tehdyt päällemaalaukset puolestaan fluoresoivat kellertävinä. Alkuperäisten maaliker-

rosten havaittiin silmämääräisesti sisältävän synteettistä ultramariinia, preussinsinistä, hiilimustaa ja viridian- tai kromivihreää.

Reagenssivärjykset tehtiin, jotta voitaisiin tunnistaa alkuperäisessä maalissa käytetty sideaine. Poikkileikkausnäytteille tehdyistä proteiinivärjyksistä voitiin päätellä pinkiksi värjäytyneistä liimamaalikerroksista niiden sideaineen olevan proteiiniliimaa. Vahvasti pinkiksi näytteissä värjäytyivät myös tapetti- ja pohjustusliimaukset. Öljysideainevärjyksissä näytteissä ei havaittu värjäytymistä missään maalikerroksessa.

Kirjallisuuden, Fuschin S -proteiinivärjäysten ja tärkkelystestin negatiivisen tuloksen perustella voidaan päätellä, että pohjustus- ja tapettiliima ovat proteiini- eli eläinliimaa. Värjäysten tulokset tukivat systemaattisesta UV-fluoresoinnista tehtyjä päätelmiä. Myös kaikkien näytteiden maalikerrokset värjäytyivät proteiinivärjyksessä tasaisesti, mutta haaleammin kuin liimakerrokset. Tämä johtuu siitä, että liimamaalissa liiman pitoisuus on hyvin pieni suhteessa liidun määrään (Ringbom 2002, 295-296).

Tumman reunakehyksen tuntematon päällemaalaukerros ei värjäytynyt proteiini- eikä öljysideainevärjyksissä (kuvat 20 ja 26). Kerroksen kellertävästä fluoresoinnista ei pystytty päättämään sideainetta. Tämän maalikerroksen koostumus on kuitenkin selvästi erilainen, kuin alkuperäisten liimamaalikerrosten. Päällemaalauksen sideainetta ei näillä testeillä pystytä määrittelemään. Tieto sideaineesta ei kuitenkaan ole työn kannalta oleellista, sillä maalikerrosta ei aiota poistaa eikä se irtoa pohjasta. Se ei häiritse seinäpinnan visuaalista kokonaisuutta liikaa, ja poistamiselle ei näin ole syytä.

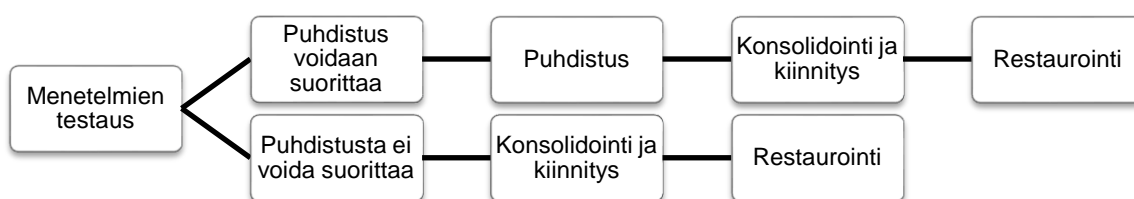
FTIR-analyysien tulokset tukevat värjäysten ja UV-fluoresenssin tuloksia. Materiaali-analyysien perusteella voidaan sanoa liimamaalin sisältävän eläinliimaa, sillä maalinäytteen ja vertailunäytteen FTIR-kuvaajissa on piikkejä samoilla alueilla. Näytteen havaittiin myös sisältävän kalsiumkarbonaattia, kun kuvaajaa verrattiin vertailunäytteeseen. Maalikerroksen kalsiumkarbonaatti on todennäköisesti liimamaalin sisältämä liitu. Pigmenttien tunnistus FTIR-analyysillä oli hieman vaikeampaa. Vertailussa havaittiin kuitenkin yhteneväisyyksiä synteettisen ultramariinin ja preussinsinisen vertailunäytteiden kanssa. (Kuvat 29-32.) Poikkileikkauksissa havaittua ja oletettua hiilimustaa ei FTIR-analyysillä voida havaita, koska se on lähtökohtaisesti pelkkää yksöissidoksellista hiiltä. Kromivihreää ei myöskään havaita IR:llä. (Derrick & Stulik & Laundry 1999, 116-119.)

4 Seinämaalauksen konservointi

Seinämaalauksen konservointi etenee dokumentoinnin ja materiaalianalyysien perusteella konservointimenetelmien ja -materiaalien testaukseen ja niiden valintaan sekä käyttöön. Testausten perusteella nähdään, mitä toimenpiteitä, kuten puhdistusta, maalipinta kestää. Konservointisuunnitelmaa voidaan tarkentaa, kun tiedetään, mitä materiaaleja ja menetelmiä voidaan käyttää. Alustavat märkäpuhdistus- ja konsolidointitestit tehdään materiaaliesimerkkiseinälle ennen testausta seinämaalaukselle.

4.1 Konservointisuunnitelma ja testaus

Salin kivenmukailuseinämaalaukselle tehtiin konservointisuunnitelma, jossa esitetään suunnitellut konservointitoimenpiteet ja työn eteneminen. Suunnitelma toimii tukirankana konservointiprojektille ja tarkentuu menetelmien testausten perusteella. Konservointisuunnitelmaa voidaan käyttää tulevaisuudessa myös salin kolmen muun seinän konservoinnissa, kun tarvittavat tutkimukset ja testaukset on jo suoritettu tässä työssä.



Kuva 33. Konservointisuunnitelman yksinkertaistettu kaavio

Kuvassa 33 on esitettyä yksinkertaistettu kaavio konservointisuunnitelman etenemisestä kahdella eri vaihtoehdolla. Kohteen maalipinta on herkkä materiaali ja konservoinnin eteneminen riippuu siitä, mitä menetelmiä voidaan käyttää.

Seinämaalauksen maalipinnalle testataan kuiva- ja märkäpuhdistusmenetelmiä. Kuivapuhdistuksen ei oleteta olevan tehokas pinnan puhdistuksessa, märkäpuhdistus puolestaan saattaa aiheuttaa värin- ja pinnanmuutoksia myös alkuperäisessä maalipinnassa. Kun pinnalta poistettavaksi suunniteltu tapettiliima on samaa materiaalia kuin maalin sideaine, ei märkäpuhdistusta mahdollisesti voida suorittaa. Tapettiliiman poistami-

nen on hyvin vaikeaa tai mahdotonta aiheuttamatta muutoksia alkuperäisessä maalipinnassa.

Seinämaalauksen heikko maalipinta myös konsolidoidaan ja lohkeileva maali kiinnitetään. Ennen maalipinnan konsolidointia ja kiinnitystä menetelmät testataan alustavasti konservointiosaston materiaaliesimerkkiseinällä ja sitten vasta konservointikohteessa. Menetelmät ja materiaalit valitaan testaukseen kirjallisuudessa mainituista ja aiemmin käyttämästäni menetelmistä.

Halkeamat ja suuremmat laastipohjan puutosalueet paikataan kalkkilaastilla, sekä karkeat sementtipaikat tasoitetaan ja poistetaan maalipinnalta mekaanisesti kirurginveitsellä. Uudet ja aiemmin tehdyt laastipaikkaukset retusoidaan liimamaalilla ja Rembrandt-pastelliväreillä. Pienet naulanreiät ja matalat laastinpuutokset täytetään Modostuc-tasoihteella ja ne retusoidaan Windsor & Newton -akvarelliväreillä. Modostucin si-deaineena on kolme painoprosenttia PVA:ta. Inerttejä ainesosia 76-78 painoprosenttia sekä vähäisiä määriä polyglykolirasvahappoja ja biosideja. Lika-alueiden tummimmat reuna-alueet sekä sementtipaikkojen alta paljastunut muuttunut maalipinta retusoidaan huomaamattomimmiksi pastelliväreillä. Maalipinnalle tehtävät retusoinnit ovat näin poistettavissa helpommin kuivapuhdistussienillä. (Boná 2012; Plaservoi International 2009.)

Pinnalla on tapetin paloja sekä katon maalauksesta roiskuneita valkoisia maalijuovia. Tapetin palat kostutetaan varovasti kostealla pumpulipuikolla ja poistetaan sitten pinse-teillä. Maalijuovien poistoa testataan mekaanisesti skalpellilla ensin kostuttaen niitä, jotta ne pehmenevät hieman. Maalijuovien poistamisessa on oltava varovainen, jotta alla oleva maalipinta ei vahingoitu.

Kuivapuhdistusmenetelmät ja maalipinnan liukoisuus testataan seinämaalauksen liimamaalipinnalle. Seuraavissa luvuissa käsitellään valittujen menetelmien testaukset konservointikohteessa sekä testien tulokset.

4.1.1 Kuivapuhdistustestit

Liimamaalipinnalle testattiin kuivapuhdistusmenetelminä Alron-savuvahinkosientä, joka on vulkanoitua luonnonkumia sekä pehmeää, murenevaa Wishab-kuivapuhdistussientä (Preservation Equipment Ltd. 2014a; Preservation Equipment Ltd. 2014b). Pinnalla

olevien kynänjälkien puhdistukseen testattiin varovasti pyyhekumia (Bóna 2012). Oletettiin, että puhdistussienet eivät puhdistane tapettiliimaa ja siihen tarttunutta likaa kovin tehokkaasti, sillä tapettiliima on vahvasti kiinnittynyt ja imeytynyt maalipintaan.

Puhdistussienten testauksessa todettiin, ettei kumpikaan irrota pinnalta tehokkaasti likaa tai liimaa. Maalipinnassa ei näkynyt puhdistuksen vaikutusta, ja sieniin jäi vain hieman pintalikaa. Tapettiliima on imeytynyt maalipintaan, eikä kuivapuhdistus irrottanut sitä. Sieniin tarttui myös pieniä määriä pigmenttiä. Mekaanisen vaikutuksen vuoksi puhdistussieniä ei voida käyttää lohkeilevan maalin alueilla. Liimamaalin pigmentit ovat kokonaisuudessaan heikosti sitoutuneet, jolloin muiltakin alueilta irtoaa pigmenttiä sieniin. Kynänjälkiin kokeiltu pyyhekumi ei aiheuttanut pigmentin irtoamista, mutta myöskään jäljet eivät puhdistuneet.

4.1.2 Liukoisuustestit

Maalipinnan märkäpuhdistuksen kesto testattiin liukoisuustestillä. Pumpulipuikolla pyörítettettiin pinnalla kevyesti deionisoitu vesi, etanoli, sylki ja triammoniumsitraatti. Liimamaali kestää lähtökohtaisesti huonosti vettä ja sylkeä sekä mahdollisesti triammoniumsitraattia, muttei liukene etanoliin. (Bóna 2012.)

Vesi liuotti pinnalta pigmenttiä hetken pyöryksen jälkeen, sylki ja triammoniumsitraatti liuottivat pigmenttiä heti. Etanolilla ei ollut vaikutusta liimamaalipintaan, mutta se ei myöskään vaikuttanut tapettiliimaan.

Märkäpuhdistuksessa päätettiin testata geelipuhdistusta, jota alustavasti testataan liimamaalialueella materiaaliesimerkkiseinällä. Geelipuhdistuksen testaukseen päädyttiin, koska kuivapuhdistusmenetelmät eivät puhdistaneet maalipintaa ja vapaan liuottimen tai veden lisäys pinnalle todettiin toimimattomaksi. Alustavista geelipuhdistustesteistä ja tuloksista riippuen geelipuhdistusta voidaan kokeilla myös konservointikohteessa. Puhdistusgeelillä jatketaan puhdistusta, jos se on mahdollista. Liimamaalin herkkyys huomioidaan myös testauksessa.

Kuvassa 33 esitetty toinen vaihtoehto konservointisuunnitelmassa on, jos maalipinta ei kestä geelipuhdistusta, se konsolidoidaan ja kiinnitetään suoraan. Tämän jälkeen edetään restaurointiin kuten edellä mainitussa suunnitelmassa.

4.2 Puhdistus

Kohteessa on pintalian lisäksi tapettiliimaa, joka on imeytynyt maalipinnan rakenteeseen ja huokosiin osaltaan myös vahvistaen maalikerrosta. Liima on kuitenkin vahvempi ja voimakkaampi kuin liimamaalin kyky sitoa pigmenttejä, jolloin tapettiliima luo pintajännitteitä. Tapettiliiman lujuus sekä kosteus- ja lämpöeläminen pinnalla kiristää ja repii maalia irti pohjastaan, jolloin maali hilseilee. (Agrawal & Pathak 2001, 35.)

Huoneen lämpötilan ja kosteuden välttämättömät vaihtelut vaikuttavat pinnan liiman ja maalin elämiseen jatkuvasti. Tämän vuoksi puhdistusta on yritettävä, jotta maalipinta ei vaurioidu enempää. Kun poistettava lika tai liima on liukoinen samoihin liuottimiin kuin alkuperäisen maalin sideaine, puhdistuksessa on pyrittävä kontrolloimaan pinnalle kulkeutuvan liuottimen tai veden määrää ja syvyyttä. Tästä huolimatta puhdistus ei välttämättä ole mahdollista. Puhdistustesteihin valittiin eri geelihauteita, sillä niillä voidaan usein paremmin hallita kuinka syväälle ja millä nopeudella vesi tai valittu liuotin kulkeutuu maalipinnassa. Liuottimen hallittavuus pinnalla on geelihauteessa parempi kuin vapaan liuottimen lisäys esimerkiksi pumpulipuikolla tai siveltimellä. (Khandekar 2004, 5-11.)

Tapettiliimaa saattaa olla mahdotonta poistaa, ja puhdistus saattaa aiheuttaa värin- ja pinnanmuutoksia maalipinnalle. Tapettiliima on tapetointivaiheessa kostuttanut pinnan ja vesi on turvottanut maalin liimaa, jolloin sen sitoutuvuus laastipohjaan ja pigmentteihin on heikentynyt. Sama vaikutus on saattanut olla tapettien kostuttamisella ja mekaanisella poistolla, jolloin myös tapettiin liimautunut maalikerros on osin lähtenyt tapetin mukana. Tapettien poisto liimamaalipinnalta on melko vaikeaa, ja siihen nähden maalipinta on kestänyt käsittelyn hyvin.

Geelipuhdistuksen kääntöpuolena ovat mahdolliset geelin jäämät. Erityisesti huokoiselle pinnalle, kuten laastille tai liimamaalille voi jäädä jopa 5-10 kertaa enemmän jäämiä kuin tiiviimmälle materiaalille. (Stulik & Miller 2004, 44-45.)

Puhdistus on peruuttamaton toimenpide, jonka suorittamista täytyy pohtia tarkkaan. Puhdistuksella on aina ihanteellinen tavoite, jonka saavuttamiseksi tehdään valittuja toimenpiteitä. Tässä tapauksessa ihanteellinen tavoite on tapettiliiman poistaminen maalipinnalta ja siten kohteen maalipinnan hilseilyn pysäyttäminen sekä pinnan esteettinen yhtenäisyys. Ennen puhdistusta on punnittava sen hyödyt sekä haitat, ja puhdis-

tus suoritetaan vain hyötyjen ollessa suuremmat. Seuraavissa luvuissa käydään läpi testaukset sekä pohditaan niiden käytettävyyttä konservointikohteessa. (Caple 2000, 98.)

4.2.1 Puhdistusgeelit

Puhdistusgeelien testaukseen valittiin neljä geeliä, joilla on erilaisia fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia. Geelit ovat akryylihapon ja alkyyliakrylaatin silloittunut kopolymeri Pemulen TR-2 ja polyakrylaatti Carbopol EZ-4. Lisäksi testattiin kaksi erilaista polysakkaridia, Xanthan Gum ja Agar. (Hinde 2013, 35-36; Cremonesi 2010, 180; Lubrizol Corporation 2009.)

Xanthan ja Pemulen TR-2 -geelejä käytetään kosmetiikassa ja elintarviketeollisuudessa. Konservoinnissa ne ovat toistaiseksi melko vähän käytettyjä. Molemmilla geeleillä voidaan tarvittaessa valmistaa tietyin rajoituksin puhdistushauteeseen emulsioina poolaarisia ja poolittomia liuottimia sekä öljyä ja vettä. (Hinde 2013, 35-36.)

Agar muodostaa niin kutsutun jäykän geelin, joka valmistetaan halutun vahvuisena pitoisuutena veteen. Agar liukenee veteen, kun seos lämmitetään yli 85 celsiusasteen ja geeliiytyy, kun seos viilenee alle 37-39 celsiusasteeseen. Agar on onnistuneesti käytetty proteiiniliiman poistossa temperamaalipinnalta. Vaikutusajan jälkeen liiman turvottua se voitiin poistaa kuivalla pumpulipuikolla eikä huuhtelua tarvittu. Vaikka testin maalipinta on eri materiaalia kuin seinämaalauksen liimamaali, menetelmä voisi toimia myös tässä kohteessa, ja sitä päätettiin testata. (Cremonesi 2010, 180.)

Carbopol on todettu hyväksi proteiiniliimojen puhdistuksessa, ja sen pH-arvoa voidaan säätää happamasta emäksisempään. Geelinmuodostus vaatii emäksen lisäystä luonnostaan happamaan seokseen. Ennen neutralointia pH-arvot olivat 4,4-5,6. Proteiiniliimaa voidaan puhdistaa happamalla tai emäksisellä geelillä, mutta konservointikohteen luonteen vuoksi pH jouduttiin säätämään neutraalimmalle tasolle. (Perkiömäki 2013.)

Geelien pH -arvot on määritettävä alkutilanteessa, jotta niihin osataan lisätä oikea määrä neutraloivaa emästä, kuten ammoniumhydroksidia tai trietanoliamiinia (TEA). Puhdistukseen käytettävissä aineissa tulee olla neutraali pH-arvo, jotta ne eivät vahingoita emäksisyydellä tai happamuudella käsiteltävää maalipintaa. Emäksinen kalkkilaastipohja sekä liimamaalin liitu eivät kestä happamia olosuhteita, ja lisäksi liimamaalin ult-

ramariini ja preussinsininen eivät ole emäksen kestäviä pigmenttejä. (Pietarila 2004, 37-38.)

Geelien pH-mittaukset tehtiin WTW:n pH 330i -laitteella pintaelektrodilla, jotta voidaan samoilla välineillä mitata myös kiinteämmän Agar-geelin pH. Laitte kalibroitiin pH 4.01 ja pH 7 -puskuriliuoksissa ennen mittauksia. Seuraavissa taulukoissa 1-5 esitetään eri geelien pitoisuudet, pohjaliuokset sekä pH-arvot neutraloinnin jälkeen.

Taulukko 1. Neutraloitujen Agar-geelien pH-arvot

Geeli	Agar 2g / 100 ml	Agar 5g / 100 ml
pH-arvo	7,1	6,8

Agar-geelit olivat ilman neutralointia hieman happamia (pH 5,5-6), eikä neutralointia voida tehdä geelin jähmettymisen jälkeen. Tämän vuoksi valmistettiin uudet geelit, joihin lisättiin neutralointiin tippa 10-prosenttista ammoniumhydroksidia. Ennen jähmettymistä mitatut pH-arvot olivat molemmissa 0,8 yksikköä korkeammat kuin jähmettymisen jälkeen. Molemmat ovat jähmettyneinäkin hyvin lähellä neutraalia pH -arvoa. (Taulukko 1.)

Taulukko 2. Neutraloitujen 1-prosenttisten Pemulen TR-2-geelien pH-arvot

Geelin pohjaliuos	Vesi	40-prosenttinen etanoli
pH-arvo	7,4	7,0

Taulukossa 2 esitettyihin Pemulen TR-2:n kaikkiin pohjaliuoksiin lisättiin yksi millilitra neutraloivaa TEA:ta jo ennen Pemulenin lisäystä. Pemulenin geelinmuodostus tapahtuu vain pH-arvojen 6-10 välillä. Pemulenin pohjaliuoksessa voi olla maksimissaan 40 prosenttia etanolia. (Hinde 2013, 36.)

Taulukko 3. Neutraloitujen 2-prosenttisten Xanthan-geelien pH-arvot

Geelin pohjaliuos	Vesi	50-prosenttinen etanoli
pH-arvo	7,3	7,1

Ennen neutralointia Xanthan-geelien pH-arvot olivat noin 5,2. Hinden (2013, 35) mukaan neutraloimattoman 2-prosenttinen Xanthan-geelin pH vedessä on noin 6. Neutralointi aloitettiin yhdellä tipalla 10-prosenttista ammoniakkia, jolloin pH nousi äkisti yh-

deksään. Tämän jälkeen lisättiin yksi tippa 10-prosenttista suolahappoa, jolloin pH-arvo lähti laskemaan 8,4:ään ja toisen tipan lisäyksestä se laski jo hieman alle seitsemään. Tällöin lisättiin 1,5-prosenttiseksi laimennettua ammoniakkaa, ja arvot saatiin tavoitearvojen rajojen sisään. Jatkossa voidaan Xanthan-geelien neutralointi aloittaa hyvin mielellä, esimerkiksi kaksiprozenttisella ammoniakilla, jolloin pH ei nouse niin voimakkaasti heti. Arvot nousivat nopeasti, koska geeliä valmistettiin pieni määrä.

Taulukko 4. Neutraloitujen 4- ja 6-prosenttisten Xanthan-geelien pH-arvot vesiliuoksessa

Geelin pitoisuus	4-prosenttinen	6-prosenttinen
pH-arvo	7	7

Xanthan-geeleistä valmistettiin kaksi vahvempaa liuosta veteen, sillä haluttiin testata, kulkeutuuko paksumpi geeli maalipinnalle papereiden läpi. Näinkin vahvat geelit sekoituivat hyvin, kun ne jätettiin magneettisekoittajaan yön ajaksi. Xanthanista voisi luultavasti valmistaa vahvempaakin geeliä.

Taulukko 5. Neutraloitujen 1-prosenttisten Carbopol EZ-4-geelien pH-arvot

Geelin pohjaliuos	Vesi	60 -prosenttinen etanoli
pH-arvo	7,5	7,2

Carbopol EZ-4 on melko hapanta ilman neutralointiaineen lisäystä, joten geeleihin tulee lisätä ammonium- tai natriumhydroksidia. Pohjaliuoksiin lisättiin kolme tippaa 10-prosenttista ammoniakkaa ennen Carbopolin lisäystä. Määrä oli liian vähäinen, ja sekoituksen jälkeen pH-mittauksissa Carbopol-geelit olivat melko happamia. Geeleihin oli lisättävä enemmän neutraloivaa ammoniakkaa, jotta saatiin pH-arvot säädettyä halutulle tasolle. Kaikkiin Carbopol-geeleihin lisättiin 0,5 ml 25-prosenttista ammoniakkaa ja sen jälkeen tipoitain. Geelien pH-arvot mitattiin joka lisäyksen jälkeen, jotta niistä ei tule liian emäksisiä. (Lubrizol Corporation 2009.)

4.2.2 Menetelmien testaus

Valmistetut puhdistusgeelit testattiin ensin konservointiosaston käytävän noin 10 vuotta vanhalle liitu-eläinliimapohjustetulle liimamaalilla maalatulle esimerkkiseinälle. Alustavan kokeilun tarkoitus oli selvittää yleisesti, miten eri geelit vaikuttavat liimamaalipin-

taan. Geelityypeistä valittiin jokaisesta kaksi esimerkkiä, joiden perusteella geeli voidaan joko hylätä tai tehdä testi myös konservointikohteessa. Geeleistä valittiin kokeiluun vesipohjainen sekä etanoli-vesipohjainen geeli, jotta nähdään etanolin vaikutus geelin toimintaan pinnalla. Xanthan-geeli voidaan tehdä maksimissaan 50-prosenttiseen ja Pemulen TR-2 taas 40-prosenttiseen etanoliin. Liimamaali on herkkä vedelle, joten oletusarvoisesti etanolipitoinen geeli saattaa toimia paremmin. (Hinde 2013, 35.)

Testauksessa selvitettiin myös neljän erilaisen paperin sekä 17 g/m² Hollytex-polyesterikuidun soveltuvuutta eristysmateriaaliksi ja niiden vaikutusta geelin toimintaan pinnalla. Paperia tai Hollytexiä käytetään geelihauteen ja seinäpinnan välissä, jotta geeli ei ole suoraan huokoisella maalipinnalla ja sen poistaminen vaikutusajan jälkeen on yksinkertaisempaa. Eristysmateriaalien odotetaan päästävän vähemmän geelimateriaalia maalipinnalle sekä vaikuttavan pinnan kostumiseen kuluvaan aikaan.

Koejärjestelynä testattavaan esimerkkiseinään tehtiin 40 kappaletta 2x2 senttimetrin ruutuja. Ruudukko piirrettiin lyijykynällä seinään, jotta kosteuden leviämistä voidaan seurata. Eri geeleistä testattiin kahta versiota jokaisesta. Agar-geeliä valmistettiin kaksi- ja viisiprosenttisena veteen sekä Pemulen TR-2:ta 1-prosenttisena vedessä ja 40-prosenttisessa etanolissa. 2-prosenttinen Xanthan valmistettiin veteen ja 50-prosenttiseen etanoliin sekä 1-prosenttinen Carbopol EZ-4 veteen ja 60-prosenttiseen etanoliin. Jokainen geeli testattiin jokaisella paperilla ja Hollytexilla. Geelin poistamisen jälkeen pinta käytiin kevyesti läpi pumpulipuikolla.

Seuraavissa taulukoissa 6-8 esitetään eristysmateriaalien ja geelien yhteisvaikutusta liimamaalipinnalle. Tarkkailtavina määreinä ovat maalipinnan kunto käsittelyn jälkeen, eristysmateriaalin vaikutus vettymisaikaan ja kuinka paljon pigmenttiä jäi eristysmateriaalin pinnalle. Vaikutusaikaa ei voitu pitää vakiona, sillä eristysmateriaalin paksuus, huokoisuus ja geelin koostumus vaikuttavat siihen, kuinka nopeasti maalipinta kostui tasaisesti. Paras eristysmateriaalin ja geelin yhdistelmä valitaan vähäisimmän maalipinnan muutosten ja tasaisimman kostutuksen perusteella. Myös eristysmateriaaliin käsittelyn jälkeen jäänyttä pigmenttimäärää tarkkaillaan.

Maalipinnan (M) kunnon arviointiin käytettiin arvotusasteikkoa M1-M4:

M1: pientä huokoisuutta maalipinnassa, ei tummentumia eikä kiiltoa

M2: hieman huokoisuutta ja lievää tummentumaa ja kiiltoa

M3: jonkin verran huokoisuutta, tummentumaa sekä kiiltoa

M4: selkeää huokoisuutta, tummentumaa sekä kiiltoa

Eristysmateriaaliin jääneen pigmentin (E) määrä arvioitiin myös asteikolla E1-E4:

E1: paperiin ei jäänyt pigmenttiä

E2: paperiin jäi hyvin vähän pigmenttiä

E3: paperiin jäi jonkin verran pigmenttiä

E4: paperiin jäi runsaasti pigmenttiä

Taulukko 6. Agar ja Pemulen TR-2-geelit ja eri eristysmateriaalit.

Geeli	Agar 2g / 100 ml vedessä	Agar 5g / 100 ml vedessä	Pemulen TR-2 vedessä	Pemulen TR-2 40- prosenttisessa etanolissa
Eristysmateriaali				
Japaninpaperi 17 g/m ² (Deffner & Johan)	M1 E1	M1 E2	M2 E4	M2 E2
	30 sek.	30 sek.	60 sek.	40 sek.
Japaninpaperi 6 g/m ² , pitkäkuituinen	M1 E2	M1 E2	M3 E4	M3 E1
	10 sek.	20 sek.	30 sek.	30 sek.
Mikolent -puuvillapaperi	M1 E2	M1 E2	M3 E4	M3 E3
	10 sek.	15 sek.	50 sek.	60 sek.
Puuvillapaperi, konevalmiste	M1 E2	M1 E2	M4 E2	M4 E2
	5 sek.	15 sek.	15 sek.	15 sek.
Hollytex 17 g/m ²	M1 E1	M1 E1	M4 E2	M4 E1
	5 sek.	10 sek.	30 sek.	30 sek.

Taulukosta 6 havaitaan, että vahvempi viisiprocenttinen Agar-geeli kostuttaa pinnan hitaammin lähes jokaisen eristysmateriaalin kohdalla. Parhaat tulokset arvotuksen pe-

rusteella saavat Agar-geelien molemmat pitoisuudet ja Hollytex sekä kaksiprocenttinen Agar ja paksumpi japaninpaperi. Ne aiheuttivat vähiten muutoksia maalipinnalle. Hollytexiin ja paksumpaan japaninpaperiin ei jäänyt pigmenttiä. Seuraavana hyvänä vaihtoehtona ovat molemmat Agar-geelit Mikolent-puuvillapaperin kanssa, testissä maalipinnassa oli hyvin vähän muutoksia ja pinta kostui hieman hitaammin. Paperiin kuitenkin jäi pigmenttiä. Pumpulipuikkoon jäi herkästi jokaisessa testissä hieman pigmenttiä.

Pemulen TR-2:n vaikutusajat ovat lähes samat aina yhden eristysmateriaalin ja molempien geelien vertailussa. Eristysmateriaalien kesken ajat vaihtelevat jonkin verran. Hitaimmin läpäisevät 17 g/m^2 japaninpaperi ja Mikolent-puuvillapaperi. Paras vaihtoehto Pemulen-geelien ja eristysmateriaalien vertailussa ovat 17 g/m^2 japaninpaperi ja Pemulen 40-prosenttisessä etanolissa. Maalipinnalla on näkyviä pinnanmuutoksia ja tummumista. Paperiin on jäänyt hyvin vähän pigmenttiä. Arvotusasteikolla Agar-geelillä oli parempi tulos. Pemulen-geeli myös tummensi pintaa hieman sekä aiheutti kiiltoa, joka ei ole tavoiteltavaa puhdistuksessa. Pinta tuntui Pemulenin testauksessa liukkaalta, kun se käytiin läpi pumpulipuikolla. Tämä viittaa siihen, että geeliä kulkeutui maalipinnalle eristysmateriaalien läpi.

Taulukko 7. Xanthan ja Carbopol EZ-4-geelit ja eri eristysmateriaalit.

Geeli	Xanthan vedessä	Xanthan 50-prosenttisessä etanolissa	Carbopol EZ-4 vedessä	Carbopol EZ-4 60-prosenttisessä etanolissa
Eristysmateriaali				
Japaninpaperi 17 g/m^2 (Deffner & Johan)	M2 E1	M2 E3	M3 E3	M3 E3
	40 sek.	60 sek.	60 sek.	35 sek.
Japaninpaperi 6 g/m^2 , pitkäkuituinen	M2 E1	M2 E2	M3 E3	M4 E2
	30 sek.	15 sek.	15 sek.	15 sek.
Mikolent puuvillapaperi	M2 E1	M2 E3	M4 E3	M4 E2
	40 sek.	20 sek.	60 sek.	40 sek.
Puuvillapaperi, konevalmiste	M3 E2	M3 E2	M4 E2	M4 E1
	20 sek.	20 sek.	20 sek.	20 sek.

Hollytex 17 g/m ²	M2 E1	M2 E2	M4 E2	M4 E1
	20 sek.	40 sek.	20 sek.	15 sek.

Xanthan-geelin kohdalla vaikutusajat vaihtelevat eristysmateriaalien ja geelien koostumuksesta riippuen melko epätasaisesti. Ohuiden paperien läpi etanolipitoisen geelin kosteus läpäisi nopeammin kuin paksumman japaninpaperin. Hollytexin kanssa etanolipitoinen geeli kostutti pinnan taas hitaammin. Arvotusasteikolla parhaaksi voidaan todeta 17 g/m² japaninpaperin ja vesipohjaisen geelin yhdistelmä. Maalipinnalla näkyy hieman huokoisuutta, ja paperiin ei juuri ole jäänyt pigmenttiä. Pumpulipuikolla käsiteltäessä pinnalla tuntui hieman liukkautta kuten Pemulenin testissä. Xanthan aiheutti maalipinnassa huokoisuutta enemmän kuin Agar-geelit.

Carbopol EZ-4 -geelien vertailussa kostutusaika oli pienempi tai yhtä pitkä etanolipitoisella ja vesipohjaisella geelillä. Eristysmateriaaleja vertailtaessa huomataan, että hitaimmin kosteutta päästävät 17 g/m² japaninpaperi ja Mikolent-puuvillapaperi. Arvotusasteikolla parhaat olivat molemmat geeliversiot 17 g/m² japaninpaperilla. Pinnalle aiheutuneet huokoisuus, tummentuma ja kiilto ovat kuitenkin liian suuria. Tulos Carbopol-geelien kohdalla on melko huono, millään yhdistelmällä pinnanmuutokset eivät jääneet pieniksi. Pumpulipuikolla aluetta läpi käytäessä havaittiin samankaltaista liukkautta kuin Pemulenin ja Xanthanin testauksessa.

Maalipinnalle monen geelin kohdalla aiheutuneet kiillot voivat olla geelin jäämiä pinnalla tai mahdollisesti geelihauteen pintaan imemää maalin liimasideainetta. Maalin sideaine myös tiivistyy pinnalla geelihauteen vaikutuksesta, jolloin se taittaa valoa enemmän kuin huokoinen pinta. Geelin jäämistä pinnalle ei pystytä suoraan havainnoimaan, koska geeleissä ei ole väriaineita. (Ruuben 2014.) Xanthan-, Pemulen- ja Carbopol-testeissä pumpulipuikolla läpi käytäessä havaittu liukkaus kuitenkin viittaa siihen, että geeliä kulkeutui maalipinnalle. Herkältä liimamaalipinnalta geelin poistaminen on hyvin vaikeaa ja aiheuttaa pinnanmuutoksia sekä pigmentin irtoamista.

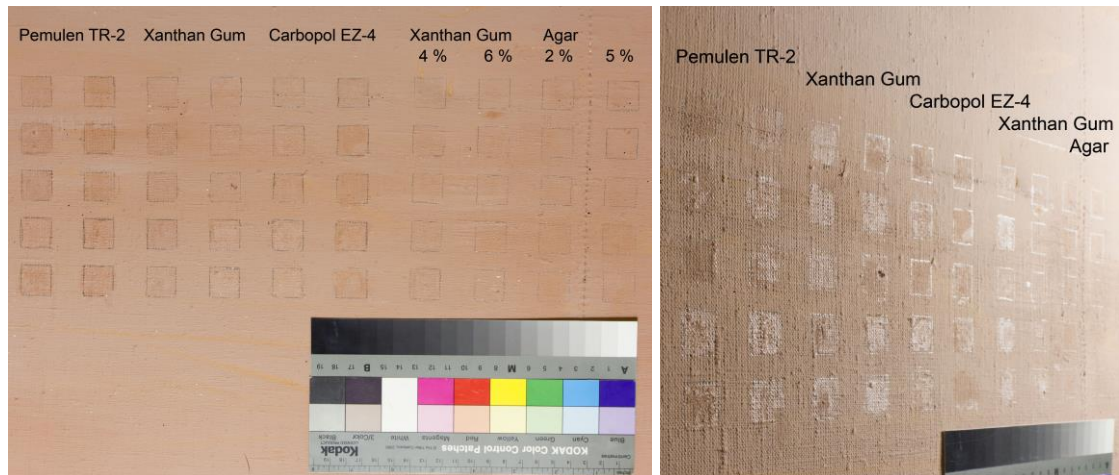
Xanthanista valmistettiin paksummat, neljän ja kuuden prosentin vahvuiset geelit vedessä (taulukko 8). Näillä haluttiin testata, jääkö maalipintaan kiiltoa ja aiheuttavatko nekin huokoisuutta maalipinnassa. Paksummalla geelillä kosteuden kulku on erilaista. Paksummatkin geelit sekoittuivat tasakoosteisiksi magneettisekoittajassa.

Taulukko 8. 4- ja 6-prosenttiset Xanthan-geelit vedessä

Geeli	Xanthan 4-prosenttisena vedessä	Xanthan 6-prosenttisena vedessä
Eristysmateriaali		
Japaninpaperi 17 g/m ² (Deffner & Johan)	M2	M2
	E1	E1
	40 sek.	40 sek.
Japaninpaperi 6 g/m ² , pitkäkuituinen	M3	M2
	E1	E1
	10 sek.	20 sek.
Mikolent -puuvillapaperi	M2	M2
	E1	E1
	20 sek.	20 sek.
Puuvillapaperi, konevalmiste	M3	M3
	E1	E1
	20 sek.	20 sek.
Hollytex 17 g/m ²	M3	M3
	E1	E1
	3 sek.	5 sek.

Paksumpien geelien testitulokset eivät olleet juuri paremmat kuin aiemmilla versioilla taulukossa 8. Kostuminen oli epätasaisempaa, molemmat pitoisuudet aiheuttivat kiiltoa ja huokoisuutta maalipinnalle. Testien perusteella Xanthan-geelin pitoisuuden nostaminen ei vaikuttanut maalipinnalla havaittaviin muutoksiin.

Kuvassa 34 on materiaaliesimerkkiseinä alustavan testin jälkeen. Kuvasta voidaan nähdä maalipinnan tummuminen edellä mainitun arvotuksen mukaisesti, mutta huokoisuus havaitaan vain lähietäisyydeltä. Kuvassa geelit on testattu pystyriveillä taulukoiden 6-8 mukaisesti. Jokaisen geelin ensimmäinen rivi on vesipohjainen ja toinen etanoli-vesi -geeli. Kaksi viimeistä geeliä kuvassa ovat vahvemmat Xanthan-geelit (taulukko 8) ja Agar-geelit (taulukko 6) vedessä. Eristysmateriaalit ovat samassa järjestyksessä ylhäältä alas kuin taulukoissa. Pinnalle aiheutuneet kiillot näkyvät vaaleina sivuvalossa, mutta kiiltoja ei onnistuttu kuvaamaan kapeassa tilassa suoraan edestäpäin (kuva 35).



Kuva 34. Puhdistusgeelien testaus materiaaliesimerkkiseinällä

Kuva 35. Puhdistusgeelien testaus materiaaliesimerkkiseinällä, sivuvalo

Konservointikohteessa testattiin alustavien tulosten perusteella 2-prosenttista Agar-geeliä paksumman japaninpaperin läpi. Testaus tehtiin käsittelemättömälle alueelle 8 ja 15 sekunnin vaikutusajoilla. Pinnalle testattiin geeliä ensin pienemmällä vaikutusajalla, kosteus aiheutti pienet likaraidat alueen ympärille. Pinnan annettiin olla hetken, jonka jälkeen pyöritettiin rauhallisesti kuivaa pumpulipuikkoa pinnalla. Kun tapettiliima alkoi irrota pinnasta, mukana lähti myös huomattavasti pigmenttiä. Pidemmällä vaikutusajalla todettiin värinmuutos heti geelin poistamisen jälkeen, ja pigmenttiä irtosi pumpulipuikkoon. Alueen ympärille muodostuivat myös likaraidat.

4.2.3 Tulosten pohdinta

Yleisesti etanoliliuoksissa geelit kostuttivat pinnan nopeammin tai yhtä nopeasti kuin vedessä. Etanoli pienentää pintajännitystä, ja nopeampi kostuminen johtuu osin tästä. Poikkeuksena oli Xanthan etanoliliuoksessa paksumman japaninpaperin sekä Hollytexin päällä. Paksumpi (17 g/m²) japaninpaperi päästi hitaimmin kosteuden pinnalle, mutta aiheuttaa pientä epätasaisuutta kostumiseen, kun pinnan huippukohdat kostuvat pidemmän aikaa kuin muu alue.

Agar-geelit vaikuttivat parhaiten toimivan alustavassa testissä. Paras yhteistulos oli kaksiprosenttisella geelillä paksumman japaninpaperin kanssa ja toisena perässä seuraavat molemmat geelin pitoisuudet ja Hollytex.

Kohtuullisen tuloksen sai ensimmäisessä kokeessa Xanthan-geeli vedessä 17 g/m^2 japaninpaperin päällä. Testissä maalipintaan jäi hyvin vähän kiiltoa, mutta maalipinta tummentui ja huokoistui hieman. Toisessa kokeessa testatut paksummat 4- ja 6-prosenttiset geelit käyttäytyivät melko samanlaisesti ja aiheuttivat maalipinnassa muutoksia ja kiiltoja.

Vesipohjaiset polysakkaridigeelit toimivat liimamaalin huokoisella pinnalla paremmin kuin synteettiset geelit. Teoriassa vesipuhdistus ei toimi hyvin liimamaalipinnalla, sillä se voi jättää lika-aaltoja. Vesi liuottaa lian pinnalla ja kuljettaa sitä kapillaarisesti kohti kuivaa aluetta. Myös itse maalin liima turpoaa veden vaikutuksesta ja näin heikentyy ainakin väliaikaisesti. Testeissä koulun seinäpinnalla ei havaittu merkittäviä lika-aaltoja minkään geelin vaikutuksesta. Materiaaliesimerkkiseinä ei myöskään ole ehtinyt erityisesti likaantua. Maalipinnalla havaittiin geelistä riippuen hyvin vähän tai melko paljon huokoisuutta, kun kosteus vaikuttaa liimamaalipintaan.

Geelin fysikaalinen koostumus vaikutti tuloksiin tällaista pintaa käsiteltäessä. Agar-geelit ovat jäykkiä, jolloin geeli ei kulkeudu eristysmateriaalin läpi maalipinnalle. Liimamaalipinnalta geeliä ei saa poistettua aiheuttamatta pigmentin irtoamista. Kiinteämmällä Agar-geelillä oli myös alustavan testin arvotusasteikolla paras tulos.

Taulukoissa 6-8 esitettyjen testitulosten ja arvotusasteikon perusteella pääteltiin, ettei suurinta osaa geeleistä voida käyttää seinämaalauksen puhdistuksessa. 2-prosenttista Agaria paksumman japaninpaperin kanssa testattiin hyvän alustavan tuloksen perusteella seinämaalaukselle. Testissä maalipinnalle kuitenkin aiheutui värinmuutoksia, likareunoja sekä pigmentin irtoamista. Tuloksena voitiin todeta, ettei geelipuhdistusta voida suorittaa Kalevankadun seinämaalaukselle. Puhdistuksen hyötyjä ja haittoja punnittaessa värinmuutos ja testissä havaittu pigmentin irtoaminen eivät ole hyväksyttäviä tuloksia puhdistuksessa. Puhdistuksen ollessa mahdollista hyötynä olisi ollut tapettiliiman oheneminen tai poisto pinnalta ja pinnan esteettinen eheys. Kuten luvussa 4 todettiin, vahvempi tapettiliima aiheuttaa pinnalla liimamaalin jännittymistä ja liuskoitumista. Tämän vuoksi vaurioiden etenemisen ehkäisemiseksi oli tehtävä muita toimenpiteitä, joita käsitellään seuraavissa luvuissa.

4.3 Maalipinnan kiinnitys

Maalipinnan kiinnityksellä oli tarkoitus liimata pohjastaan irtoava ja lohkeileva maalikerros takaisin. Seinämaalauksen maalipinta on paikoin heikosti kiinnittynyt pohjaan, näiltä

alueilta se liuskoittuu irti kokonaan. Liuskoittumisen edetessä omaa tahtiaan maali tulisi jossain vaiheessa putoamaan paikoin kokonaan seinältä. Maalipinnan kiinnitys on pinnan säilymisen kannalta hyvin tärkeä toimenpide, sillä lohkeilua aiheuttavaa tapettiliimaa ei voitu puhdistaa pinnalta. Kiinnitys tehtiin ennen konsolidointia, sillä lohkeileva maalipinta irtosi pohjasta herkästi eikä kiinnittämättä kestänyt mitään käsittelyä.

Kiinnitysmateriaaleiksi vertailtiin käytännössä testaten Klucel G:tä ja Paraloid B-72:ta. Maalipintojen kiinnityksessä ja konsolidoinnissa usein käytetty Klucel G on hydroksi-propyyli-selluloosaa, joka voidaan liuottaa veteen tai etanoliin. Etanoliliuoksissa sitä voidaan käyttää esimerkiksi vedelle herkkien ja tummien pintamateriaalien kiinnitykseen ja konsolidointiin. Paraloid B-72 on konservoinnissa paljon käytetty etyyli- ja metyylimetakryaattien kopolymeeri, jota voidaan käyttää alhaisinakin pitoisuuksina. Paraloid B-72 liukenee muun muassa asetoniin. Liuottimena etanoli on käyttäjäystävällisempi kuin asetoni. (Rodgers, 1988, 9-11.)

Kiinnitykseen valittavalta materiaalilta toivotaan pinnan kiinnittymiseen riittävää liimauskykyä. Materiaalin tulee olla sopiva alkuperäisten materiaalien ominaisuuksien kanssa, kuten liimamaalin mattapintaisuuden kanssa. Materiaalin ei toivota aiheuttavan pintaan värinmuutoksia, kiiltoa eikä lika-aaltoja käsittelyalueen reunoille. Materiaalin ominaisuudet ja applikointitekniikka määräävät liiman vaikutuksen alkuperäiselle pinnalle. (Rodgers 1988, 2-3.)

4.3.1 Menetelmien testaus

Klucel G:tä valmistettiin 0,25-, 0,5- sekä 1-prosenttiset liuokset etanolissa. Paraloid B 72:ta valmistettiin 1, 2 ja 3-prosenttiset liuokset asetoni-etanoli -seokseen, jossa etanolin määrä oli 14 prosenttia. Etanoli hidastaa liuosten haihtumista.

Alustava testaus materiaaliesimerkkisellä tehtiin sivelemällä pienellä siveltimellä suoraan pintaan molempien aineiden kaikki pitoisuudet. Klucel G tummensi maalipintaa hyvin vähän eikä aiheuttanut pinnanmuutoksia. Paraloid B-72:n kaikki pitoisuudet tummensivat pintaa huomattavasti. Alustavan testin perusteella päätettiin testata Klucel G:tä kiinnitykseen 0,5- ja 1-prosenttisina liuoksina konservointikohteen seinämaalaukselle. Laimeinta 0,25-prosenttisen liuoksen testauksesta konsolidointiin käsitellään luvussa 4.4, se on kiinnitykseen jo lähtökohtaisesti liian heikko liuos. Pintaa tummentava Para-

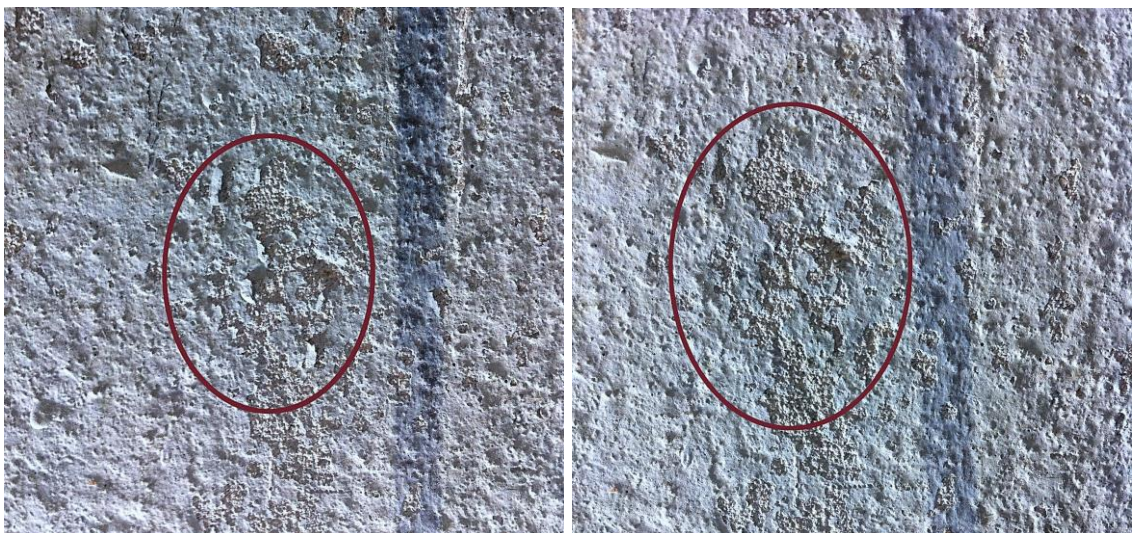
loid B-72 ei sovellu käytettäväksi kohteessa. Sivelytestit on esitettyinä kuvissa 36 ja 37, ja numerointi 1-3 on laimeimmasta vahvimpaan liukseen.



Kuva 36. Klucel G sively

Kuva 37. Paraloid B-72 sively

Kiinnitystestaus tehtiin Kalevankadulla kohteen koillisseinän lohkeilevan maalin alueille 0,5- ja 1-prosenttisilla pitoisuuksilla. Liuosta imeytettiin irtoavan maalikerroksen alle pienellä siveltimellä. Maalikerros painettiin takaisin pintaan silikonoidun Melinexin läpi, johon liima ei tartu. Lohkeava maali painui hyvin ja halkeamatta takaisin pintaan. Kuvissa 38 ja 39 näkyy sivuvalossa lohkeileva irtoava maalipinta ennen ja jälkeen kiinnityksen. Sivuvälo korostaa myös ympäröivän pinnan karkeutta. Kiinnitettävä alue on ympäröity punaisella.



Kuva 38. Lohkeileva maalikerros ennen kiinnitystä

Kuva 39. Lohkeileva maalikerros kiinnityksen jälkeen

Laimeampi liuos kulkeutui hieman nopeammin lohkeavan maalin alle, sillä se on juoksevampaa ja sillä on pienempi pintajännite. Myös 1-prosenttinen liuos kulkeutuu loh-

keavan maalipinnan alle tarpeeksi pitkälle. Kulkeutumista voi seurata etanolin hetkellisesti tummentaessa maalipintaa, kun kiinnitysmateriaalia syötetään maalikerroksen alle. Liimauksen kunnolla kuivuttua havaittiin, että 0,5-prosenttisella Klucel G:llä käsitelty maalikerros ei kiinnittynyt kunnolla pintaan. 1-prosenttinen liuos liimaa riittävästi, eikä maalikerros enää ole vaarassa irrota pohjastaan. Kiinnitetty maalipinta kesti kevyttä kosketusta irtoamatta pohjalaastista. Klucel G ei myöskään tummentanut maalipintaa. (Kuvat 38 ja 39.)

4.3.2 Menetelmän valinta ja käyttö

Kiinnitykseen valittiin käytettäväksi testausten perusteella Klucel G 1-prosenttisena etanolissa. Tämä vahvempi liuos kiinnitti maalikerroksen hyvin pintaan eikä luonut värinmuutoksia tai likareunoja. Materiaalina Klucel G on liimauskyvyltään melko heikko, mutta tässä kohteessa 1-prosenttinen liuos selkeästi toimii ja kiinnittää maalikerroksen riittävästi (Rodgers, 1988, 9).

Klucel G:n käyttö kohteessa oli yksinkertaista ja kiinnitys sujui ongelmitta. Klucel G:tä syötettäessä maalipinnan alle sivellintä pidettiin paikallaan lohkeavan palan reunan vieressä. Siveltimestä liuos imeytyi maalikerroksen alle itsestään. Kun sivellintä ei jouduta liikuttamaan, lohkeava maalin pala ei siirry tai irtoa. Syötön jälkeen odotettiin hetki ennen maalipinnan painamista kiinni Melinexin läpi.

4.4 Maalipinnan konsolidointi

Konsolidoinnilla pyritään vahvistamaan ja korvaamaan heikentyneitä materiaalin sideainetta vieraalla aineella, jota lisätään alkuperäiseen materiaaliin. Toimenpiteen tarkoitus on myös vahvistaa materiaalin sitoutumista pohjamateriaaliinsa. (Rodgers, 1988, 2.)

Materiaalin konsolidoinnin on teoriassa oltava uudelleenkäsiteltävä, mikä ei estä tulevia mahdollisia konservointitoimenpiteitä. Vaikka materiaali pysyisi liuotettavana myös tulevaisuudessa, sitä ei käytännössä voida poistaa pinnalta kokonaan. Kun joudutaan konsolidoimaan puhdistamatonta pintaa, myös pinnan lika sekä tapettiliima kiinnittyvät pintaan. Klucel G on kuitenkin uudelleenkäsiteltävissä etanolilla, joka ei aiheuta muutoksia liimamaalipinnassa. Liimamaalin konsolidointiin on myös valittava materiaali,

joka ei aiheuta kiiltoja tai tummenna pintaa huomattavasti. Jos pinta tummenee, tapetti-liima saattaa myös voimakkaammin tulla esiin. Valittava aine ei saa olla liian voimakas suhteessa maalin sideaineeseen, jottei se aiheuta materiaalien välille jännitteitä. Tässä kohteessa pinnan konsolidointi kauttaaltaan on tarpeellinen toimenpide, jotta maalipintaa saadaan säilymään ja kestävämpään päivittäistä käyttöä. (Charola & Koestler 2006, 27-28.)

Konsolidointimateriaaleiksi pohdittiin Klucel G:tä, Funoria sekä Paraloid B 72:ta. Merilevästä eristettyä polysakkaridia, Funoria, käytetään lämpimänä liuksena konsolidoinnissa, sillä siten se on juoksevampaa ja kulkeutuu syvemmälle. Sen käyttäminen ja sumuttaminen pinnalle olisi konservointikohteessa huomattavasti hankalampaa kuin huoneenlämpöisenä käytettävän Klucel G:n. (Rodgers, 1988, 4.) Paraloid B-72 voitiin hylätä kiinnitystesteissä havaitun voimakkaan tummentumisen vuoksi (kuva 37). Joidenkin Paraloid B-72:lla konsolidoitujen seinämaalauksen maalipinnan on myös vuosien jälkeen havaittu liuskoittuvan voimakkaasti, sillä materiaali osittain estää seinämaalauksessa tapahtuvan luonnollisen kosteuden liikkumisen ja lämpöelämisen (Castro 2012).

Klucel G päätettiin testata sivelytekniikan lisäksi kahdella sumuttimella applikoituna. Klucel G 0,25- ja 0,5-prosenttisina vedessä testattiin Mountain Breeze -ultraäänisumuttimella. Ultraäänisumuttimessa ei voida käyttää muita liuottimia. Molemmat pitoisuudet etanolissa testattiin Dahlia-sumuttimella applikoituna. Sumutusmenetelmillä laimeaa liuosta voidaan kerrostaa toistamalla käsittely pinnan välillä kuivuttua. Käsittely toistetaan, kunnes saavutetaan riittävä konsolidoinnin aste ja pigmenttiä ei enää tartu sormenpäihin kevyellä kosketuksella. Sumuttimella kerrostamalla vähennetään maalipinnan muutoksia, jotka olisivat suurempia käytettäessä suoraan vahvempaa pitoisuutta. (Ruuben 2014.)

4.4.1 Menetelmien testaus

Menetelmät testattiin alustavasti konservointiosaston materiaaliesimerkkiseinän liima-maalipinnalle. Alustavan testauksen perusteella valittiin konservointikohteessa testattavaksi soveltuvat menetelmät.

Klucel G vedessä testattiin ensin siveltimeillä sivellen pienille alueille kolmella eri pitoisuudella. Geelit valmistettiin veteen 1-, 0,5- ja 0,25-prosenttisiksi liuksiksi. Sively tehtiin siten, etteivät vedot mene päällekkäin, kerrosta Klucel G:tä tai irrota liimamaalipin-

taa, kun se on jo kerran kostunut. Suoraan pintaan siveltyinä kaikki liuokset aiheuttivat kuivuttuaan pinnan vaalenemista ja hyvin vähän huokoisuutta. Sively myös irrotti pigmenttiä hieman, vaikka sively tehtiin vierekkäisin vedoin.

Klucel G:n 0,5- ja 0,25-prosenttiset liuokset vedessä testattiin seuraavaksi ultraäänisumuttimella. Laitteella ei suositella käytettäväksi muita liuottimia kuin vettä, ja liuoksen ei tule olla liian vahvaa. Testit tehtiin rajatulle alueelle toistamalla käsittely, kunnes maalipinnasta ei enää irtoa pigmenttiä. (Ruuben 2014.) Sumuttimessa käytettiin leveää suutinta pienen pistemäisen sijasta, jolloin suuremman alan käsiteltävyys helpottuisi. Vesi-liimahöyry, jota kone tuottaa on hyvin hienojakoista. Suutinta liikutettiin muutaman millimetrin etäisyydeltä tasaisin ja pienin pyörivin liikkein, sillä suuttimen reunoilta tuli enemmän höyryä kuin keskeltä. Jokaisen käsittelykerran välissä pinnan tuli kuivua kokonaan. Laimeammalla liuksella käsittelykertoja oli 16 ja paksummalla liuksella 12. Kun maalipinta oli kuivunut käsittelyn jälkeen tunnin, se oli molemmilla alueilla harmaantunut hieman, mutta pigmenttiä ei jäänyt kevyellä kosketuksella sormenpäihin. Vahvemmassa liuksella käsitelty alue ei silmämääräisesti eroa laimeammalla käsittelystä, mutta vahvempi liuos vaatii vähemmän käsittelykertoja.

Dahlia -sumuttimella alustava testaus tehtiin 0,25- ja 0,5-prosenttisilla Klucel G:n etanoliliuksilla. Sumutus tehtiin 25 senttimetrin etäisyydeltä tasaisesti liikuttaen. Kerrokset sumutettiin aina ristikkäin edelliseen nähden, jolloin käsittely oli tasaisempi. Laimeammalla liuksella käsittelykertoja oli kahdeksan ja paksummalla liuksella 6, kun pigmenttiä ei enää irronnut kevyellä kosketuksella. Maalipinnassa ei kummassakaan testissä havaittu värin- tai pinnanmuutoksia ja testin perusteella voidaan käyttää ja kerrostaa myös vahvempaa liuosta.

Alustavien testien perusteella päätettiin testata kumpaakin sumutusmenetelmää konservointikohteessa. Ultraäänisumuttimella päätettiin sumuttaa 0,5-prosenttista Klucel G:n vesiliuosta koillisseinän oikeaan alanurkkaan 2000 x 3500 mm:n alueelle. Käsitte-lykertoja oli kuusi, kunnes pigmenttiä ei enää irronnut kevyellä kosketuksella. Konsolidoinnin aikana voitiin myös samalla irrottaa tapetinpaloja maalipinnalta hyvin varovasti pinseteillä, kun sumutuksessa vesihöyry kostutti niitä ja tapettiliimaa. Tämä tarkoittaa myös, että maalin sideaine pehmenee ja heikkenee käsittelyn ajaksi. Pinnan kuivuttua kunnolla ei havaittu pinnanmuutoksia.

Dahlia-sumuttimella testaus aloitettiin edellisen testin yläpuolelle 5000 x 3500 mm alueelle 0,25-prosenttisella Klucel G:llä etanoliliuoksessa. Sumutus tehtiin 20 cm etäisyydeltä tasaisesti liikuttaen sivulta sivulle ja kerrossuunnat ristikkäin. Käsittely toistettiin kuusi kertaa, kunnes pigmenttiä ei enää irronnut. Maalipinnassa ei heti havaittu pinnantai värinmuutoksia. Samankokoinen alue edellisten yläpuolella käsiteltiin seuraavaksi 0,5-prosenttisellä liuoksella, se vaati vain neljä käsittelykertaa.

4.4.2 Menetelmän valinta ja käyttö

Konsolidointiin voitiin edellä mainittujen kokeiden perusteella käyttää 0,5-prosenttista Klucel G:tä etanolissa sumuttaen Dahlia-sumuttimella. Sumutustekniikalla voidaan käyttää Klucel G:tä pinnalle kerroksittain, jolloin pinnanmuutokset ovat vähäisempiä kuin suoraan vahvempina pitoisuuksina pinnalle lisätty geeli. Käsittelykertoja tarvittiin vähemmän 0,5-prosenttisellä liuoksella edellä mainittujen testien perusteella.

Konsolidoitu pinta vaikutti käsittelyn kuivuttua vuorokauden ajan hieman tummuneen, mikä johtuu pääosin pigmenttien pakkautumisesta, jolloin maalipinta taittaa valoa eri tavalla (Taft & Mayer 2000, 113). Alueet, joilla on eniten tapettiliimaa tummuvat myös, kun konsolidointiaine vahvistaa samalla liiman rakennetta. Tämän vuoksi päätettiin käsitellä nämä alueet vain kaksi kertaa, jolloin maalipinta vaikutti stabiilimmalta koskettaessa ja tummuminen oli vähäisempää. Puhtaammilla alueilla, joilla on vähemmän tapettiliimaa, käsittely toistettiin neljä kertaa, sillä pigmentti oli niillä pölyyntyvää.

Ultraäänisumuttimella käsittelyssä kului huomattavasti pidempi aika kuin Dahlia-sumuttimella. Menetelmä hylättiin, sillä sen hitaus sekä maalipinnan pehmeneminen käsittelyn ajaksi heikensivät sen tulosta menetelmien vertailussa. Vesiliuos on etanoliliuosta enemmän liimamaalipintaan vaikuttava, vaikka se olisi hyvin hienoa vesihöyryä. Maalipinta kuitenkin kostuu käsittelyn aikana, jolloin on mahdollista maalin sideaineen turpoaminen.

Vaikka maalipinta tummui hyvin lievästi 0,5-prosenttisellä Klucel G:llä konsolidoinnin seurauksena, punnittaessa saavutettuja hyötyjä ja haittoja muutos voitiin kompromissina hyväksyä. Maalipinnan lievä tummuminen on pieni esteettinen muutos, kun toinen vaihtoehto on maalipinnan irtoaminen pienestä kosketuksesta sekä sitä kautta vähittäinen pinnan menetys. Konservoinnissa joudutaan usein tekemään tämän tapaisia valintoja ja kompromisseja. Valinnat ovat kuitenkin perusteltuja sekä tietoisia.

4.5 Restaurointi

Restauroinnissa keskityttiin näkyvimpien vaurioiden paikkauksiin ja retusointeihin. Näitä olivat vanhat sementtipaikat, jotka menevät maalipinnalle ja laastipohjaan ulottuvat vaurioalueet. Retusoinnit tehtiin olemassa oleville laastipaikkauksille sekä uusille laasti- ja Modostuc-paikkauksille. Maalinpuutosalueiden retusoinnista esitetään tässä työssä malliesimerkki, jonka perusteella voidaan retusoida muut maalinpuutosalueet. Restaurointitoimenpiteet ovat tärkeä osa käytännön työtä, mutta tehdyt toimenpiteet selostetaan tässä melko lyhyesti.

4.5.1 Vanhojen sementtipaikkausten poisto

Sementillä paikattuja vaurioita oli koillisseinällä kuusi pienempää sekä pitkä halkeaman paikkaus. Sementissä oli käytetty karkeaa runkoainetta, paikkaukset olivat melko heikosti sitoutuneita. Paikkaukset menivät tarpeettoman pitkälle alkuperäisen maalipinnan päälle. Sementin alla maalipinta oli muuttunut vaalean violetiksi, sillä alkuperäisessä liimamaalissa käytetyt pigmentit eivät ole emäksen kestäviä, kuten luvussa 4.2.1 todettiin. Kuvasta 40 voidaan nähdä sementtipaikan vasemmassa yläkulmassa alta paljastunutta muuttunutta violettia liimamaalipintaa.



Kuva 40. Sementtipaikkaus koillisseinällä

Sementtipaikkaukset ovat karkeutensa vuoksi hyvin eri tekstuuria kuin alkuperäinen tasainen maalipinta, jolloin niiden piiloon retusointi ei onnistuisi. Sementtipaikat päätettiin poistaa mekaanisesti skalpellilla. Kemiallisesti esimerkiksi miedolla etikka- eli etaanihapolla sementin liuottaminen liuottaisi herkästi myös liimamaalin liitua sekä pohjalaastia.

Skalpella raaputettiin varoen sementtipaikkaa siten, että terä oli lappeellaan pinnan suuntaisesti. Tällä tavoin mekaaninen toiminta pyrittiin kohdistamaan sementtiin ja sen runkoaineeseen. Koska sementti oli karkeaa ja heikkoa, sen mekaaninen poistaminen onnistui melko helposti. Maalipinta, joka niiden alta paljastui, oli jo muuttunutta sekä heikkoa. Alueet päätettiin retusoida Rembrandt-pastelleilla, jotta maalipinta olisi esteettisesti yhtenäisempi.

4.5.2 Laastipuutosten paikkaus

Laastipohjaan ulottuvat vauriot, kuten naulanreiät, kolhut ja halkeama oli täytettävä, jotta ne pystyttiin retusoimaan. Pienet ja matalat vauriot täytettiin Modostuc-tasoihteella ja halkeama sekä suuremmat puutokset kalkkilaastilla. Kalkkilaasti valmistettiin kalkkitahnasta sekä hienosta, 0,1-0,6 millimetrin raekoon hiekasta jämäkäksi ja melko kuivaksi laastiksi. Ennen kalkkilaastin lisäystä paikattava puutosalue kostutettiin vedellä huolellisesti varoen kuitenkin liimamaalipintaa. (Boná 2012.)

Modostuc voidaan elvyttää sekä ohentaa veden lisäksi etanolilla, jolloin se soveltuu kohteessa käytettäväksi eikä aiheuta muutoksia liimamaalipinnassa. Modostucia ohennettiin etanolilla palettiveitsellä käsiteltävään, mutta ei juoksevaan muotoon, sillä täytettiin pienet naulanreiät sekä matalat kolhut. Pinta tasoitettiin maalipinnan kanssa samaan tasoon. Paikkausta ympäröivä alue puhdistettiin kuivumisen jälkeen etanolilla kostutetulla pumpulipuikolla. Paikkauksista saatiin helposti tasaisia, ja kuivumisen jälkeen paikkaukset voitiin retusoida akvarelleilla.

Kalkkilaastilla paikattiin katosta lattiaan ulottuvan halkeaman yläosa oven karmin päällä sekä halkeaman alaosa noin 70 cm:n matkalta. Alaosan halkeama oli paikoin niin pieni ja kapea, että se jouduttiin osin täyttämään kalkkilaastin lisäksi Modostuc-tasoihteella. Kalkkilaastia ei saanut hyvin kapeaan halkeamaan. Tasaisen pohjan saavuttamiseksi myös kalkkilaastin pinta kovettumisen jälkeen tasoitettiin Modostucilla. Näin pohja oli tasainen retusointia varten. Halkeamaa ympäröivä päällemaalaukset ei ole liimamaalia, joten retusointi tehtiin akvarelliväreillä. Näin paikkaus soveltuu paremmin ympäröivään pintaan. Halkeama oven karmista ylöspäin retusointiin liimamaalilla ja patinoitiin pastelliväreillä.

4.5.3 Retusointi

Pienten naulanreikien ja matalien laastinpuutosten Modostuc-täytöt retusoiitiin Windsor & Newton -akvarelliväreillä trattegio-tekniikalla, jossa maalataan pienellä siveltimellä puhtailla väreillä pieniä pystyviivoja. Värit sekoittuvat toisiinsa, kun kohdetta katsotaan kauempaa, mutta retusointi on helposti havaittavissa läheltä. (Boná 2012.) Akvarelliin päädyttiin, koska pastellivärit eivät olleet tarpeeksi peittäviä ja akvarelleilla oli mahdollista toteuttaa läheltäkin havaittava retusointi.



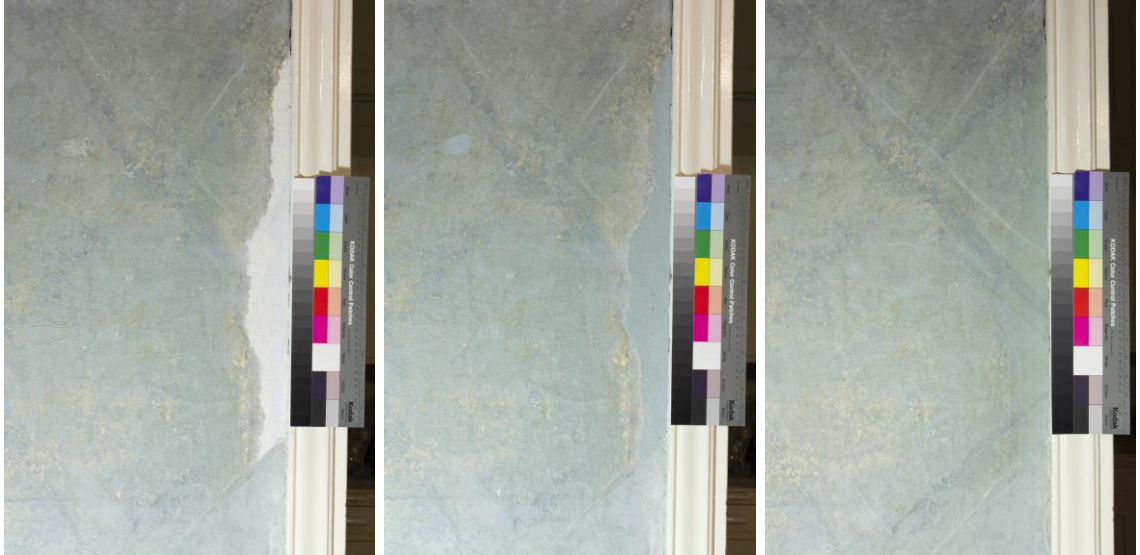
Kuva 41. Naulanreiät paikattuna Modostuc-tasoitteella

Kuva 42. Naulanreikien paikkaukset retusoituna akvarelleilla

Työn aikana ja aiemmin tehdyt suurehkot kalkkilaastipaikkaukset retusoiitiin alkuperäisen liimamaalin sävyisiksi liimamaalilla. Liimamaali valmistettiin lisäämällä liitua veteen hitaasti, kunnes pinnalle jäi pieni keko. Liidun annettiin seistä yön yli sekoittamatta. Pigmentit, ultramariinia ja preussinsinistä, luumustaa sekä kromivihreää, sekoitettiin ensin pelkkään liituseokseen. Kun sopiva sävy saavutettiin, lisättiin liotettua ja lämmitettyä luuliimaa, kunnes kuivasta maalista ei enää jäänyt pigmenttiä sormiin. (Ringbom 2002, 296.)

Liimamaalilla retusoidut alueet sävytettiin vielä Rembrandt-kuivapastelliväreillä ympäröivän, liasta ja tapettiliimasta tummentuneen pinnan väriin. Kuvissa 43-45 näkyy aiemmin tehdyn laastipaikkauksen retusointi liimamaalilla ja sitten lopullisesti pastelleilla. Retusointi tehtiin näin, koska likaisen pinnan sävyn saavuttaminen olisi ollut melko vaikeaa suoraan liimamaalilla. Tapettiliima ja lika ovat myös hyvin epätasaisesti pinnalla, jolloin tasainen likaisen sävyinen retusointi olisi erottunut selvästi alkuperäisestä. Mikä tärkeämpää, jos seinämaalausten pinta vielä tulevaisuudessa pystytään puhdistamaan,

retusoinnit voidaan myös puhdistaa esimerkiksi savuvahinkosienellä. Näin ne eivät luo tällaisessa tilanteessa vielä uutta ongelmaa, kun retusointimaali ei itsessään ole likaisen pinnan sävyinen. Paikkauksen ja retusoinnin viereinen vaurioitunut alue retusoiitiin pastelliväreillä, jotta värit jatkuvat ja paikkaus sulautuu ympäröivään pintaan.

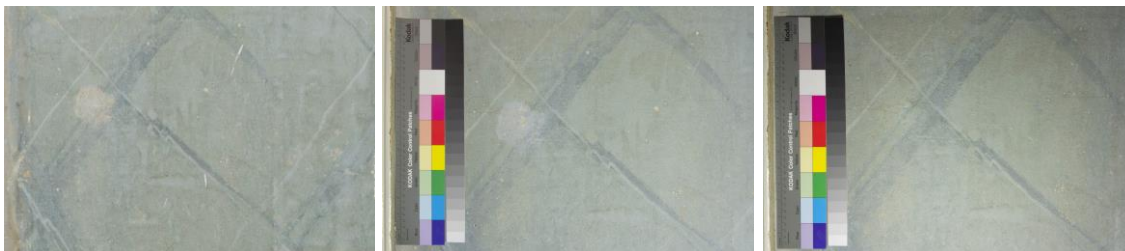


Kuva 43. Vanha laastipaikkaus oven vieressä ennen retusointia

Kuva 44. Vanha laastipaikkaus oven vieressä liimamaalilla retusoituna

Kuva 45. Vanha laastipaikkaus oven vieressä liimamaalilla ja pastelleilla retusoituna

Kuivapastelliväreillä retusoiitiin sementtilaastin alta paljastunut muuttunut maalipinta sekä häivytettiin maalipinnalla olevia näkyvimpiä likarajoja, jotta kokonaisuus olisi esteettisesti tasaisempi. Muuttuneen maalipinnan retusoinnissa käytettiin kerrostamalla ja häivyttämällä ultramariinin ja preussinsinistä sekä ruskeaa umbraa, oliivinvihreää ja mustaa. Pastelliväreistä veistettiin jauhetta, ja levitys tehtiin pienellä sienellä. Pastelleja käytettiin maalipinnalle tehtäviin retusointeihin, koska niiden poistaminen on melko helppoa kuivapuhdistusmenetelmillä ja pastellien mattapintaisuus sopii erinomaisesti liimamaalille. (Kuvat 46-48.)

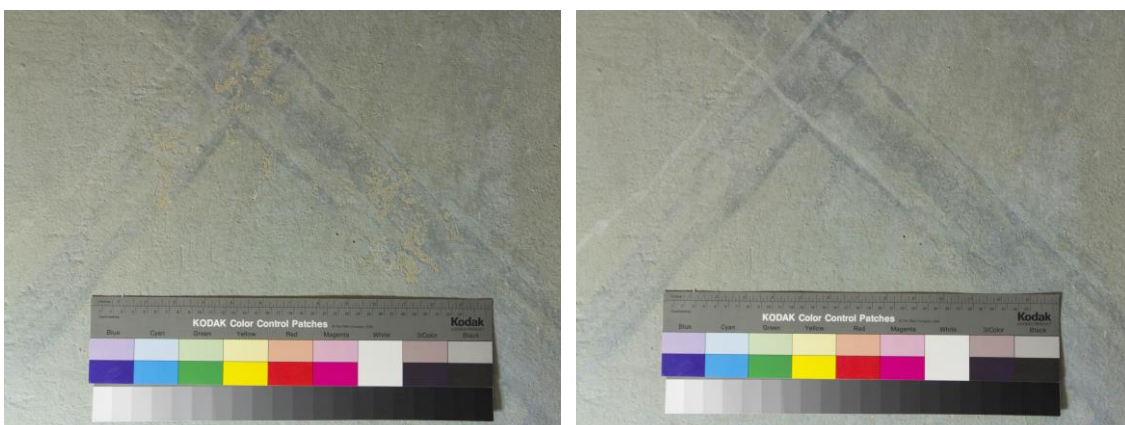


Kuva 46. Sementtipaikkaus ennen konservointia

Kuva 47. Sementtipaikkaus sementin poiston jälkeen

Kuva 48. Sementtipaikkaus pastelliretusoinnin jälkeen

Pastelleilla tehtiin myös malliesimerkki maalinpuutosalueiden retusoinnista käyttäen pääosin samoja värejä kuin muuttuneen maalialueen retusoinnissa. Alla kuvissa 49 ja 50 on kuvat ennen ja jälkeen maalinpuutosalueen retusoinnista. Maalinpuutosta ei täytetty alkuperäisen maalin tasoon, koska pastelleilla retusoitu lopputulos oli oikein hyvä.



Kuva 49. Maalinpuutosalue ennen retusointia

Kuva 50. Maalinpuutosalue retusoinnin jälkeen

Maalinpuutosalueen retusointi onnistui hyvin, eikä laastipohjan eri tekstuuri häiritse kokonaisuutta. Pienen etäisyyden päästä vaurioalue yhdistyy ympäröivään maalipintaan ja kokonaisuus on ehjä. Maalinpuutosalue retusoiitiin noudattaen ympäröivän maalipinnan kuvioita. Tällä tavoin maalipinnan kuviot saadaan jatkumaan vaurioalueen yli ja maalipinta näyttää eheältä. Maalinpuutosalueista tehdyn malliesimerkin mukaisesti retusoidaan loput puutosalueet opinnäytetyön ulkopuolella.

4.6 Konservoinnin ja restauroinnin tulokset

Konservointikohteen koillisseinälle tehtiin konservointisuunnitelma kahdella vaihtoehdolla, joiden valinta riippui menetelmien testausten tuloksista. Maalipinnan tapettiliiman poistoon testattiin erilaisia vaihtoehtoja. Kuivapuhdistusmenetelmillä ei ollut vaikutusta pintaan, ja liukoisuustesteillä havaittiin maalin liukenevan veteen, sylkeen ja triammoniumsitraattiin. Etanoli ei liuottanut maalipintaa, eikä tapettiliimaa.

Puhdistukseen päätettiin testata neljää erilaista geeliä, jotka alustavasti testattiin Metropolia Ammattikorkeakoulun Tikkurilan yksikön materiaaliesimerkkiseinälle. Teoriassa geelipuhdistuksessa voidaan paremmin hallita pinnalle lisättäviä liuottimia kuin vapaasti esimerkiksi pumpulipuikolla tai siveltimellä lisättyinä. Geeleiksi valittiin kirjallisuudessa mainitut Pemulen TR-2, Xanthan, Carbopol EZ-4 ja Agar. Alustava testaus tehtiin pienille alueille, joille geelit levitettiin viiden erilaisen eristysmateriaalin päälle. Testauksessa tarkkailtiin maalipinnan kuntoa käsittelyn jälkeen sekä eristysmateriaaliin jäänyttä pigmenttiä. Tuloksia arvioitiin arvotusasteikolla.

Pemulenilla ja Xanthanilla voidaan tietyin rajoituksin valmistaa emulsioita poolisista ja poolittomista materiaaleista. Konservoinnissa näitä geelejä on toistaiseksi vähän käytetty, mutta niillä saattaa puhdistuksessa olla monia hyviä ominaisuuksia. Carbopol ja Agar ovat kirjallisuudessa todettu toimiviksi proteiiniliimojen poistossa, mutta kohteen liimamaalipinta saattaa siten myös muuttua. Puhdistuksen haasteena oli, että maalin sideaine ja poistettavaksi suunniteltu tapettiliima olivat käytännössä samaa materiaalia.

Alustavassa testauksessa parhaan tuloksen arvotuksessa saanutta Agar-geeliä testattiin pienille alueille myös konservointikohteen seinälle. Geeli aiheutti värinmuutoksia, likarajoja ja pigmentin irtoamista, joita ei esiintynyt alustavassa testissä. Alustavassa testauksessa havaittujen maalipinnan muutosten perusteella Pemulen-, Xanthan- ja Carbopol-geelejä ei voitu testata konservointikohteen seinälle. Puhdistusta ei testien perusteella voitu suorittaa, kun hyötyjä ja haittoja punnittiin. Värinmuutokset ja pigmentin irtoaminen ovat merkittäviä muutoksia, ja puhdistus jouduttiin hylkäämään.

Teoriassa geelien avulla voidaan kontrolloida pinnalle kulkeutuvien liuottimien määrää, se ei kuitenkaan käytännössä toteutunut tässä kohteessa. Geelien pohjaliuoksiin lisätty etanoli ei vähentänyt maalipinnan aktivoitumista ja pehmenemistä, vaikka veden määrä geelissä oli vähäisempi. Etanoli pienentää liuoksen pintajännitettä, jolloin vesi kulkeutui

pinnalle jopa helpommin. Liimamaalin ominaisuuksien ja liukoisuuden vuoksi pienikin vesimäärä aiheutti pinnanmuutoksia kuten huokoisuutta. Pinnan tapettiliimakerros ei ole tasainen kalvo vaan päästää kosteutta lävitseen myös liimamaalipintaan.

Konservoinnissa edettiin seuraavaksi maalipinnan kiinnitykseen ja konsolidointiin. Maalinkiinnitykseen valittiin testauksen perusteella Klucel G 1-prosenttisena etanolissa. Kiinnityksessä liuosta imeytettiin lohkeavan maalikerroksen alle siveltimellä ja kerros painettiin takaisin silikonoidun Melinexin läpi. Konsolidointi tehtiin 0,5-prosenttisella Klucel G:llä etanolissa, ja liuos sumutettiin pinnalle kerrostaen Dahlia-sumuttimella. Konsolidoinnilla ja kiinnityksellä saatiin lohkeileva maalipinta hyvin kiinnittymään laasti-pohjaan ja stabiloitua pölyyntyvät alueet. Käsittelyn havaittiin aiheuttavan lievää tummumista, kun pigmenttipartikkelit pakkautuvat tiiviimmin ja taittavat valoa eri tavoin.

Työn viimeinen osio, restaurointi aloitettiin vanhojen sementtipaikkausten tasoituksella ja laastipohjaan ulottuvien puutosten täytöillä. Pienet ja matalat täytöt tehtiin etanolilla ohennetulla Modostuc-tasotteella ja suuremmat täytöt tehtiin kalkkilaastilla. Modostuc-täytöt retusoitiin Windsor & Newton -akvarelliväreillä.

Aiemmat ja työn aikana tehdyt kalkkilaastipaikkaukset retusoitiin liimamaalilla alkupe- räisen maalipinnan väriin ja patinoitiin Rembrandt-pastelliväreillä. Sementtipaikkojen alta paljastunut emäksisyyden vuoksi muuttunut liimamaalipinta retusoitiin pastellivä- reillä. Maalinpuutosalueista tehtiin malliesimerkki pastelliretusoinnista, minkä mukaan voidaan työn ulkopuolella retusoida loput maalinpuutokset. Kuvassa 51 on koillisseinä työn aikana tehtyjen konservoinnin ja restauroinnin jälkeen. Pinnalla on vielä tapettii- ma ja likaa, mutta restauroinnilla maalipinnasta saatiin esteettisesti yhtenäisempi.

Työn aikana tehtiin kattavat materiaalitestaukset, jotta voitiin selvittää konservoinnissa käytettävät materiaalit ja menetelmät. Testauksen tuloksena pintaa ei voitu puhdistaa, mutta maalipinta voitiin kiinnittää ja konsolidoida. Pinta ei näin ole enää vaarassa irrota pohjastaan ja säilyy tulevaisuudessakin.



Kuva 51. Koillisseinä konservoinnin jälkeen

Restauroinnilla pinnasta saatiin esteettisesti yhtenäisempi ja seinän käytettävyys osana asunnon interiööriä parani. Seinämaalauksen työn jälkeen siistimpi ja eheämpi kokonaisuus. Liitteessä 3 on suurempi kuva koillisseinästä konservoinnin jälkeen, ja liitteessä 1 on koillisseinä ennen konservointia. Ero verrattaessa lähtötilanteeseen on huomattava, kun paikkaukset, tapetinpalat ja halkeamat eivät katkaise maalipinnan jatkuvuutta.

5 Yhteenveto

Kalevankadun yksityisasunnon koillisseinän seinämaalauksessa oli monenlaisia vaurioita, ja konservointisuunnitelman laatimiseen tarvittiin tietoa käytetyistä materiaaleista sekä vaurioitumisen syistä. Ensioletukset pinnan materiaaleista ja kohteen kunnosta saattavat hyvinkin olla väärinä, eikä vaihtoehtoja pidä sulkea ulkopuolelle. Testejä ja materiaalianalysejä tehdään, jotta voidaan selvittää kohteeseen liittyvät faktat ja tarvittavat tiedot. Tämän työn myötä tietämykseni kasvoi suuresti liimamaalista materiaalina, sen vaurioitumisesta sekä konservointimenetelmien ja -materiaalien käytöstä. Opinnäy-

tetyön aikana havaitsin myös monien analyysimenetelmien epätarkkuuden ja tulkinanvaraisuuden. Vaikka päätelmiä voidaan tehdä, on aina muistettava, ettei yksittäisen analyysin yksioikoisuudesta ja luotettavuudesta ole aina takeita. Kokemus ja siitä kertyvä taustatieto tuovat vertailukohtia ja kehittävät konservaatton ammattitaitoa ja kykyä tulkita erilaisia tuloksia ja materiaaleja.

Vaikka Pemulen- ja Xanthan-geelien erilaiset versiot eivät tässä tapauksessa toimineet pinnan kosteusherkkyyden vuoksi, voidaan niitä suositella testattavaksi muilla, tiiviimmillä ja kestävämmillä pinnoilla. Niillä voi olla monia hyviä puolia geelihauteissa. Molemmilla geeleillä pystytään muodostamaan tietyin rajoituksin emulsioita ja valmistamaan erilaisia poolisten ja poolittomien liuottimien seoksia. Xanthan sekoittuu myös melko korkeina pitoisuuksina tasaiseksi geeliksi.

Yksi haasteista työn aikana oli aikataulun laatiminen ja sen pitävyys. Toimenpiteisiin kuluvaa aikaa oli melko vaikeaa arvioida. Työn aikana korostuivat suunnitelman tärkeys sekä työvaiheiden järjestys. Työssä alkuun pääseminen ja siihen johtavan tiedon keruu olivat ensin hieman haastavia. Kuitenkin hitaan alun jälkeen, kun tieto kohteesta ja materiaaleista kasvoi, eteneminen helpottui huomattavasti. Opinnäytetyön kaltaisen laajan tekstin laatiminen ja koossa pitäminen olivat myös itsessään uutta. Työn aikana kokonaisuuksien hallinta on parantunut ja tulevaisuudessa vastaavan tekstin laatiminen ei varmastikaan enää ole yhtä työlästä.

Yksityisasuntojen konservointikohteissa voi olla hyvinkin erilaisia ja haastavia ongelmia. Joskus täydellisiä ratkaisuja ei ole, mutta tärkeää on stabiloida kohde ja siten jatkaa sen alkuperäistä funktiota osana interiööriä myös tulevaisuudessa. Työn aikana tehdyt konservointimateriaalien ja -menetelmien testaukset sekä valintojen pohdinta johtivat perusteltuihin päätöksiin kohteen säilymisen edistämiseksi. Yksityisasunnon kiinteään interiöörin osien säilytysolosuhteita ei voida säädellä samalla tavoin kuten yksittäisten esineiden, mutta tässä kohteessa ensisijaisesti uusien mekaanisten vaurioiden syntymistä tulisi välttää. Muiden kolmen seinän konservointia suositellaan toteutettavaksi lähitulevaisuudessa, jotta lohkeilevan maalipinnan irtoaminen saadaan pysäytettyä.

Lähteet

Agrawal, O.P. & Pathak, Rashmi, 2001. Examination and Conservation of Wall Paintings — A Manual. New Delhi: Sundeep Prakashan.

Caple, Chris 2000. Conservation Skills — Judgement, method and decision making. Lontoo: Routledge.

Charola, Elena A. & Koestler, Robert J., 2006. Methods in Conservation. May, Eric & Jones, Mark (toim.): Conservation Science — Heritage Materials. Cambridge: The Royal Society of Chemistry. 13-31.

Cremonesi, Paolo 2010. New Insights into the Cleaning of Paintings. Charola, Elena & Koestler, Robert j. & Mecklenburg (toim.): Rigid gels and Enzyme Cleaning. Washington D.C.: Smithsonian Institution Scholarly Press. 179-183.

Derrick, Michele R. & Stulik, Dusan & Laundry, James M. 1999. Infrared Spectroscopy in Conservation Science. Los Angeles: The Getty Conservation Institute.

Hinde, Laura, 2013. Pemulen and Xanthan Gels: Properties and Application. The Picture Restorer, 43. 35-37.

Kaila, Panu 2010. Talotohtori. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Khandekar, Narayan 2004. Gelled Systems: Theory and Early Application. Dorge, Valerie (toim.): Solvent Gels for the Cleaning of Works of Art — The Residue Question. Los Angeles: Getty Publications. 5-11.

Lubrizol Corporation 2009. Cabopol EZ-4 Polymer Technical Data Sheet. [verkkosivu] <http://www.lubrizol.com/Home-Care/Documents/Technical-Data-Sheets/TDS-740-Carbopol-EZ-4-Polymer.pdf> (luettu 12.2.2014)

Pietarila, Pentti 2004. Rakennusten värit ja koristetyylit. Vantaa: Tikkurila Paints Oy.

Plaservoi International 2009. Modostuc Safety Data Sheet. [verkkosivu] <http://www.talasonline.com/photos/msds/modostuc.pdf> (luettu 25.3.2014)

Preservation Equipment Ltd. 2014a. Smoke Sponges for Clean up in Fire Restoration. [verkkosivu] [http://www.preservationequipment.com/Store/Products/Disaster-\\$4-Cleaning/Just\\$9In\\$9Case/Smoke-Sponges-for-Clean-up-in-Fire-Restoration](http://www.preservationequipment.com/Store/Products/Disaster-$4-Cleaning/Just$9In$9Case/Smoke-Sponges-for-Clean-up-in-Fire-Restoration) (luettu 10.2.2014)

Preservation Equipment Ltd. 2014b. Wishab Sponge. [verkkosivu] [http://www.preservationequipment.com/Store/Products/Equipment-\\$4-Tools/Brushes-\\$4-Sponges/Wishab-Sponge](http://www.preservationequipment.com/Store/Products/Equipment-$4-Tools/Brushes-$4-Sponges/Wishab-Sponge) (luettu 10.2.2014)

Ringbom, Anette 2002. Rakennusapteekin käsikirja. Helsinki: Picta Script Oy.

Rivers, Shayne & Umney, Nick 2003. Conservation of Furniture. Oxford: Butterworth Heinemann.

Rodgers, Sylvia M. 1988. 23. Consolidation / Fixing / Facing. AIC (American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works). [verkkosivu] http://www.conservation-wiki.com/wiki/BP_Chapter_23_-_Consolidation/Fixing/Facing (luettu 10.2.2014).

Stulik, Dusan & Miller, David 2004. Research Into Solvent Gel Residues. Dorge, Valerie (toim.): Solvent Gels for the Cleaning of Works of Art – The Residue Question. Los Angeles: Getty Publications. 44-45.

Taft, W. Stanley Jr. & Mayer, James W. 2000. The Science of Paintings. New York: Spriner-Verlag.

Young Randolph, Pamela, 1984. History, Analysis and Treatment of LA SALLE A MANGER AU CHATEAU DE CLAYES, 1938, by Edouard Vuillard. Book and Paper Group Annual Vol. 3. [verkkosivu] <http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v03/bp03-13.html> (luettu 11.2.2014)

Julkaisemattomat lähteet:

Bóna, István 2012. Kivi: Seinämaalaukset: luentomuistiinpanot. Metropolia Ammattikorkeakoulu, konservoinnin koulutusohjelma.

Castro, Kepa 2012. Pigmentit 2: luentomuistiinpanot. Metropolia Ammattikorkeakoulu, konservoinnin koulutusohjelma.

Knuutinen, Ulla 2011. Pigmentit 1: Kurssimateriaali. Metropolia Ammattikorkeakoulu, konservoinnin koulutusohjelma.

Perkiömäki, Kirsi 2013. Analyttiset tutkimusmenetelmät: kurssimateriaali. Metropolia Ammattikorkeakoulu, konservoinnin koulutusohjelma.

Ruuben, Tannar 2014. Maalaustaiteen konservoinnin lehtori. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Suullinen tiedonanto: 25.2.2014.

Räsänen, Anne 2014. Tiedustelu opinnäytetyötä varten. Sähköpostiviesti. (Luettu 10.2.2014.)

Koillisseinä ennen konservointia



Koilliseinän kuntokartoituskaavio



Maalipuutos	Maalipuutos
Kalkkilaastipaikkaus	Kalkkilaastipaikkaus
Sementtipaikkaus	Sementtipaikkaus
Maaliroiske	Maaliroiske
Haikeama	Haikeama
Puutos laastissa/ naulanreikä	Puutos laastissa/ naulanreikä
Vanha retusointi	Vanha retusointi
Päällemaalauksen -jijamaali	Päällemaalauksen -jijamaali
Päällemaalauksen -tuntematon sideaine	Päällemaalauksen -tuntematon sideaine
Tapetinpala	Tapetinpala

Koillisseinä konservoinnin jälkeen

