

Paula Isakoff

KASARMIN RAPUN MAALIKERROK- SEN REKONSTRUOINTI SUOMENLINNASSA

Opinnäytetyö

Artenomi (AMK)

Restaurointi

2023



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Artenomi
Tekijä/Tekijät	Paula Isakoff
Työn nimi	Kasarmin rapun maalikerroksen rekonstruointi Suomenlinnassa
Toimeksiantaja	Suomenlinnan hoitokunta
Vuosi	2023
Sivut	57 sivua, liitteitä 6 sivua
Työn ohjaaja(t)	Sanna Pitkäniemi-Toroska, Santina Ambrosini, Sampo Ahola

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön on tilannut Suomenlinnan hoitokunta ja sen aiheena on Suomenlinnan Länsi-Mustasaarella sijaitsevan entisen kasarmirakennuksen rappukäytävän 1800-luvun lopulla maalatun maalikerroksen rekonstruointi. Maalikerros löytyi keväällä 2022 tehdyn väritutkimuksen yhteydessä. Yhteensä maalikerroksia löydettiin 16 kappaletta. Rekonstruoitavan maalikerroksen valintaan vaikutti sen edustavuus oman aikansa sotilasinfrastruktuurin interiööriväriytyksenä, rintapaneeliin tehdyn roiskemaalauksen tuottama elämysellinen arvo ja maalikerroksen säilyneisyys.

Rekonstruointi toteutettiin materiaalitutkimusta hyödyntäen käyttäen samoja pigmenttejä ja sideaineita, kuin alkuperäisessä maalikerroksessa. Näitä olivat kalkkirappaus, kalkkimaali, sekä rintapaneelin liimamaali. Rintapaneelin maalin sideainetta ei voitu materiaalitutkimuksessa varmistaa. Luu- tai nahkaliiman sijasta maalissa on voitu käyttää sideaineena myös kaseiinia. Toteutuksessa kuitenkin päädyttiin luuliimamaaliin sen yleisyyden vuoksi 1800-luvun Suomessa.

Opinnäytetyö sisältää myös vertailevan tutkimuksen osion, jossa kerroksen edustavuutta arvioidaan suhteessa kahteen muuhun saman ajan sotilasrakennusten interiööreihin. Yhtäläisyyksiä löytyi käytettyjen pigmenttien, paneelikoristeluiden ja viivan käytössä. Suurin eroavaisuus oli paneelikorkeudessa, joka vaihteli 80 cm ja 2 m välillä.

Venetsian julistus laadittiin vuonna 1964 toisen maailmansodan jälkimainingeissa hillitsemään kritiikitöntä rekonstruointivimmaa ja turvaamaan monumenttien autenttisuutta ja suojelua. Suomenlinna on Unescon maailmanperintökohde, jonka lisäksi se on suojeltu rakennusperintölain nojalla. Rekonstruoinnissa on pyritty noudattamaan konservoinnin ja restauroinnin eettistä ohjeistoa. Työ on pyritty toteuttamaan niin, ettei sitä voida sekoittaa alkuperäiseen fragmenttiin ja se on myös poistettavissa vahingoittamatta alla olevia maalikerroksia.

Rekonstruointi itsessään tarkoittaa säilyneiden osien perusteella tehtyä uudeleen rakentamista. Tästä syystä lopullisen työn materiaalivalinnoissa päädyttiin pysymään uskollisena alkuperäisille materiaaleille, vaikka esteettisesti samanlaiseen lopputulokseen oltaisiinkin päästy valitsemalla olosuhteisiin paremmin soveltuvat materiaalit.

Asiasanat: dokumentointi, rekonstruointi, opinnäytetyö, raportointi

Degree title	Bachelor of Culture and Arts
Author (authors)	Paula Isakoff
Thesis title	Reconstruction of a barrack paint layer in Suomenlinna
Commissioned by	The Governing Body of Suomenlinna
Time	2023
Pages	57 pages, 6 pages of appendices
Supervisor	Sanna Pitkämäki-Toroska, Santina Ambrosini, Sampo Ahola

ABSTRACT

The objective of the thesis was to produce a reconstruction of a paint layer in a barrack stairwell in Suomenlinna. The original layer was painted in the late 19th century and was found in a color research in the spring 2022. A total of 16 layers were found. The choice of the reconstructable layer was motivated by its representativeness as an interior coloring of Finnish military infrastructure of the 19th century.

A material research was done to determine the original pigments and paint binders to produce an authentic looking surface. The original materials were used in the making of the reconstruction.

The thesis also includes a section of comparative research, where the representativeness of the layer colors is evaluated in relation to two other interiors in military buildings in Finland in the same period.

The Venice Charter in 1964 was created in the aftermath of the Second World War to restrain the uncritical eagerness for reconstructions. Its meaning is to secure the authenticity and protection of monuments. Suomenlinna is a UNESCO World Heritage Site and it is also protected under the Finnish Building Heritage Act. Reflecting to Suomenlinnas value, ethical consideration regarding reconstructions is in order. An effort has been made to follow the ethical guidelines of conservation and restoration in the reconstruction work. The reconstruction has been done in such a way that it cannot be confused with the original fragment. Removing the reconstruction without damaging the older paint layers is also possible.

Reconstruction as a word means rebuilding based on preserved parts. For this reason, it was decided to use the original materials found in the original paint layer, even if an aesthetically similar result could have been achieved by choosing materials better suited for moist conditions.

The result of this research has value as a deeper look in the color research that was done in the spring of 2022. The material research itself is valuable information, but also the aesthetic value of the painting produces joy to the residents of Suomenlinna.

Keywords: documentation, reconstruction, thesis, report writing

SISÄLLYS

KÄSITELUETTELO	6
1 JOHDANTO	7
2 TUTKIMUSASETELMA	9
2.1 Käsitekartta	9
2.2 Viitekehys	10
2.3 Tutkimusongelmat	11
2.4 Tiedonhankinta- ja analysointimenetelmät	11
2.4.1 Havainnointi	11
2.4.2 Dokumenttiaineisto	12
2.4.3 Kokeelliset tutkimusmenetelmät	12
2.4.4 Vertaileva tutkimus	12
3 SUOMENLINNA E 3	12
4 SUUNNITTELU	16
5 FRAGMENTIN ESIINOTTO	17
6 PIGMENTTI- JA MATERIAALITUTKIMUKSET	18
6.1 Suomessa 1800-luvulla käytössä olleet pigmentit	18
6.2 XRF-analyysi	22
6.2.1 Kalkkirappaus	22
6.2.2 Punainen pigmentti	23
6.2.3 Keltainen pigmentti	23
6.3 Testimaalaus rautavihtrillillä ja keltaokralla	24
6.4 Öljyn osoitusreaktio liimamaalille kaliumpermanganaatilla	24
6.5 Proteiinin osoitusreaktio biurettitestillä	25
6.6 Proteiinin tunnistaminen näytteestä	27
6.6.1 FTIR-spektroskopia	28
6.6.2 Proteiinipitoisten sideaineiden fluoresenssit	28
7 SIDEAINEIDEN OMINAISUUKSIA	29

7.1	Rappukäytävän nykyinen maalipinta	30
7.2	Fragmentin interiöörivärien sideaineet	31
7.2.1	Kalkkimaali	31
7.2.2	Liimamaali	32
8	LIIMAMAALIKOKEILUT	33
8.1	Eläinliimaan tehty liimamaali.....	33
8.2	Rahkamaali tai kaseiinimaali	34
8.3	Kalkkikaseiinimaali.....	36
9	KALKKIRAPPAUSMALLIT	37
10	MAKULATUURIPAPERIN ASENTAMINEN JA POHJUSTAMINEN	39
11	REKONSTRUOINTIMAALAUKSEN SEINÄALUEEN KALKKILAASTIRAPPAUS	39
12	REKONSTRUOINTIMAALAUKSEN TOTEUTUS	41
12.1	Roiskemaalaus	43
12.2	Varpuvispilän valmistaminen	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
13	VERTAILEVA TUTKIMUS	44
14	TUTKIMUKSEN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS	47
14.1	Rekonstruointimaalauksen eettisyys maailmanperintökohteessa	49
14.2	Materiaalivalintojen eettisyys	50
15	JOHTOPÄÄTÖKSET	51
16	POHDINTA	51
	LÄHTEET	53
	KUVALUETTELO	57

LIITTEET

Liite 1. Analyysitodistukset

Liite 2. Kuvankäsittelyohjelmalla luotu mallikuva rappukäytävästä

Liite 3. AutoCAD-mallit rekonstruointimaalauksen sijaintiin

KÄSITELUETTELO

Entistäminen | Restoration – Kulttuurihistorialliset arvot säilyttävä, vanhat rakennustavat huomioiva korjaaminen (Eurooppalaisen kulttuuriperintöpolitiikan sanasto 2011, 84).

Kasarmi | Barracks – Sotilasjoukkojen pysyvään majoitukseen tarkoitettu rakennus tai rakennusryhmä (Kotus 2022).

Kopo – Alustastaan irti oleva rappaus, joka kuulostaa koputtaessa ontolta (Kaila 2003, 160).

Kynnet – Ohut ja karkea pohjarappaus, jonka tehtävä on tartuttaa rappaus alustaan (Kaila 2003, 145).

Paneeli/rintapaneeli | Panel – Jalkalistan sijaan seiniä kiertävä korkeampi puinen tai maalattu paneeli (Rinne 2016, 275; Heikkinen ym. 1989, 16).

Rekonstruktio | Reconstruction – Tuhoutuneen rakennuksen tai rakenteen uudelleen rakentaminen säilyneiden dokumenttien ja/tai fragmenttien perusteella (Eurooppalaisen kulttuuriperintöpolitiikan sanasto 2011, 85).

Restaurointi | Restoration – Kulttuurihistorialliset arvot säilyttävä, vanhat rakennustavat huomioiva korjaaminen (Eurooppalaisen kulttuuriperintöpolitiikan sanasto 2011, 84).

Roiskemaalaus | Splatter painting – Yksiväriselle pohjalle kahdella tai kolmella värillä tehty roiskien tehty koristeemaalaus, joka muodostaa diagonaalisia, kivimateriaalia jäljitteleviä kuvioita (Heikkinen 2009, 37; Heikkinen ym. 1989, 16).

Viiva/ylänauha | Line – Erottaa seinän ja rintapaneelin (Heikkinen ym. 1989, 16).

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä kuvataan autonomian aikaisen seinäväriytyksen rekonstruointimaalauksen tekoprosessi. Lisäksi vertailevan tutkimuksen kautta pohditaan 1800-luvun sotilasrakennusten interiööriväritysten tyypipiirteitä.

Opinnäytetyön on tilannut Suomenlinnan hoitokunta ja se toteutettiin yhteistyössä Suomenlinnan hoitokunnan ja Museoviraston kanssa. Työ on jatkoa keväällä 2022 tekemälleni väritutkimukselle ja inventoinnille Suomenlinna E3:ssa.

Työn rajaukseen on käytetty käsitekarttaa ja viitekehystä, joiden avulla tutkimuskysymykset on luotu. Tutkimuskysymysten avulla on valittu tutkimusongelman ratkaisemiseksi parhaiten soveltuvat tutkimusmenetelmät. Nämä yhdessä muodostavat opinnäytetyön tutkimuskehiksen.

Tutkimusongelman ratkomiseksi muodostetut pää- ja alatutkimuskysymykset ovat: ”Miltä Suomenlinna E3 A-porrashuone on näyttänyt autonomian ajalla Krimin sodan jälkeen?”, ”Mitä pigmenttejä Suomenlinna E3 A-porrashuoneen maaleissa on käytetty 1800-luvulla?” ja ”Minkälainen oli tyypillinen vaatimattoman sotilasrakennuksen interiööri 1800-luvulla?”

Rakennuksessa on tehty inventointi ja väritutkimus keväällä 2022. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on luoda rekonstruktio väritutkimuksen yhteydessä löydetyistä maalikerroksesta, joka on maalattu Krimin sodan jälkeen autonomian aikana. Lisäksi vertailevan tutkimuksen tutkimusaineistona on käytössä Lappeenrannan linnoituksen alueella sijaitsevien Ratsuväkimuseon ja Vanhan kasarmien 1 A väritutkimukset.

Rekonstruoitava maalikerros valikoitui sen iän tuoman historiallisen ja kulttuurisen merkityksen, sekä värimaailman edustavuuden ja fragmentin säilyneisyyden takia. Kerroksen värityksen ilmentää erinomaisesti tyypillistä autonomian ajan sotilaskasarmien interiööriväritystä. Lisäksi kerroksessa havaittu roiskemaalauksen tuo sille elämyksellistä arvoa. Autonomian ajan sotilasrakennuksen interiöörivärejä hyvin kuvaavia liimamaalilla maalattuja kerroksia löytyi kevään 2022 väritutkimuksessa viisi kappaletta. Näistä kahdessa oli havaittavissa

jälkiä roiskemaalauksesta rintapaneelin koristeluna. Parhaiten ne olivat säilyneet keväällä 2022 esiin kaivetussa fragmentissa kolmannessa liimamaalikerroksessa rappauspinnasta katsoen. Kolmatta maalipintaa ei kuitenkaan voitu valita rekonstruoitavaksi, sillä kerroksen paneelikorkeus ei selvinnyt kevään 2022 väritutkimuksessa, eikä nyt tehdyssä maalipinnan esiinotossa. Lisäksi maalauksen viereen kaivetussa fragmentissa parhaiten roiskemaalatuista pinnoista oli säilynyt kolmannen alla oleva, tummempi liimamaalikerros, jossa oli punainen roiskemaalauks. Tämän vanhemman kerroksen paneelikorkeus oli myös selvästi nähtävillä sekä vuoden 2022 väritutkimuksessa, että rekonstruointimaalauksen viereen tehdyssä fragmentissa.

Lähdeaineistoksi kertyi pääasiassa restaurointialan kirjallisuutta laidasta laitaan. Pigmenttien alkuperää ja kemiaa käsitteleviä kirjoja löytyi useita. Niiden sisältämät tiedot tuntuivat välillä keskenään hieman ristiriitaisilta. Tämä luultavasti johtuu siitä, että samoilla pigmenteillä on monia nimiä ja nimet toisaalta voivat viitata usealla erilaisella tavalla aikaansaatuihin pigmentteihin. Suomalaisesta kirjallisuudesta lähdeaineistoksi pigmenttien osalta valikoituivat arkkitehti Panu Kailan Talotohtorin värikirja: Värien valinta ja perinteiset pigmentit (2014) ja Kevät toi maalarin: Perinteinen ulkomaalaus (2000), konservaattori Pentti Pietarilan Väri ja tyyli (1999) ja Rakennusten värit ja koristetyylit (2004), sekä konservaattori ja taidemaalari Veikko Kiljusen Taidemaalarin materiaalioppi (1992). Ulkomaisesta kirjallisuudesta Barbara H. Berrien toimittama Artists' Pigments Volume 4 (2007) oli hyödyllinen rautaoksidipunaisten pigmenttien kohdalla. Kyseisen luvun on kirjoittanut Kate Helwig, joka ystävällisesti lähetti kirjoittamansa luvun minulle sähköpostitse. Kirjan saatavuus muulla tavoin on heikkoa. Kirjasta löytyy myös hiilimustia pigmenttejä käsittelevä luku, mutta sitä en ikävä kyllä saanut käyttööni.

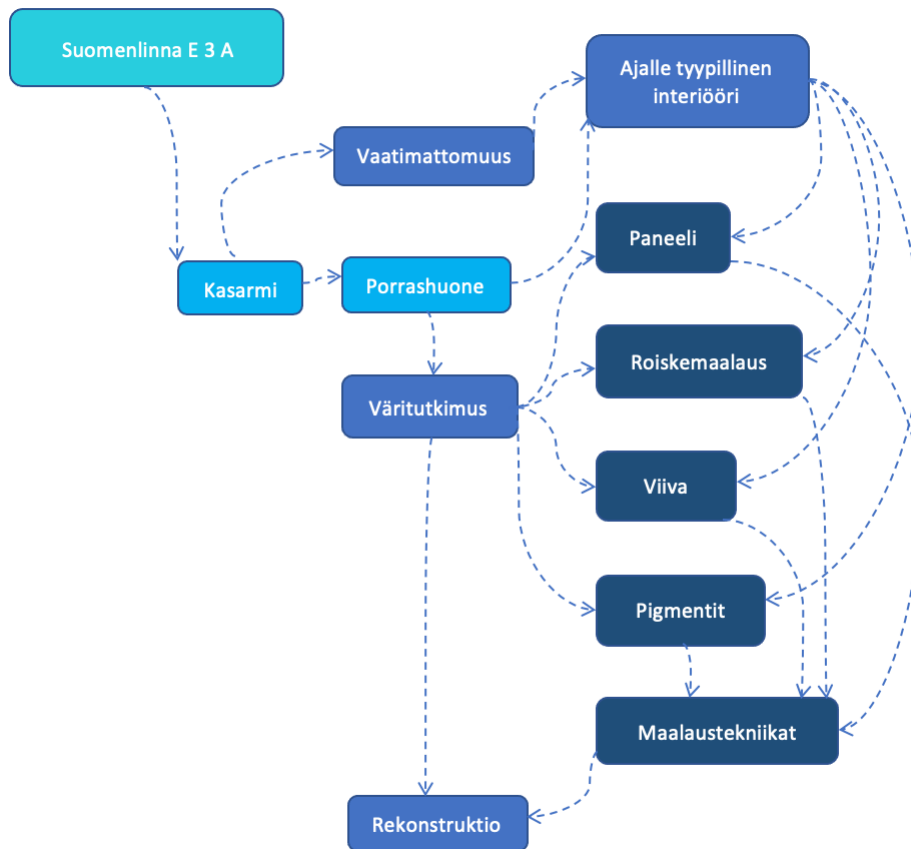
Maalien sideaineista, niiden kuivumis- ja kestävyysominaisuuksista yksityiskohtaisesti kertovaa lähdemateriaalia oli heikosti saatavilla suomen kielellä. Kaseiinimaaliin tutustumiseen Arja Källbomin Mjöl- och kaseinfärger (2012) oli tärkeä. Suureksi avuksi oli myös Turun ammattikorkeakoulun Kotimaalarin käsikirja (2012) ja liimamaalin osalta aiemmin luetellut Pentti Pietarilan kirjat sisämaalausten osalta.

2 TUTKIMUSASETELMA

Tässä luvussa esitellään tämän opinnäytetyön tutkimusasetelma. Tutkimusasetelma kuvataan usein visuaalisilla kaavoilla ja tässä työssä se esitetään käsitekartan ja viitekehysten avulla. Tutkimusasetelman tarkoitus on esittää suunnitelma tutkimuksen toteuttamiseksi. Sen tarkoituksena on auttaa rajaamaan tutkimusta ja miettimään, miten havainnointi- ja tulosten analysointimenetelmät valitaan. Tutkimussuunnitelmasta voi myös alustavasti nähdä, min-kälaisia johtopäätöksiä tutkimuksesta voi odottaa. (Anttila 2014.)

2.1 Käsitekartta

Käsitekartan on tarkoitus helpottaa työn hahmottamista ja eri elementtien väli-siä yhteyksiä. Käsitekarttaa laadittaessa kirjataan tutkimuskohteeseen liittyvät käsitteet, jonka jälkeen ne järjestetään hierarkian mukaan niin, että laaja-alai-simmat käsitteet ovat joko ylimpänä, tai selkeimpinä esillä. (Anttila 2014.)



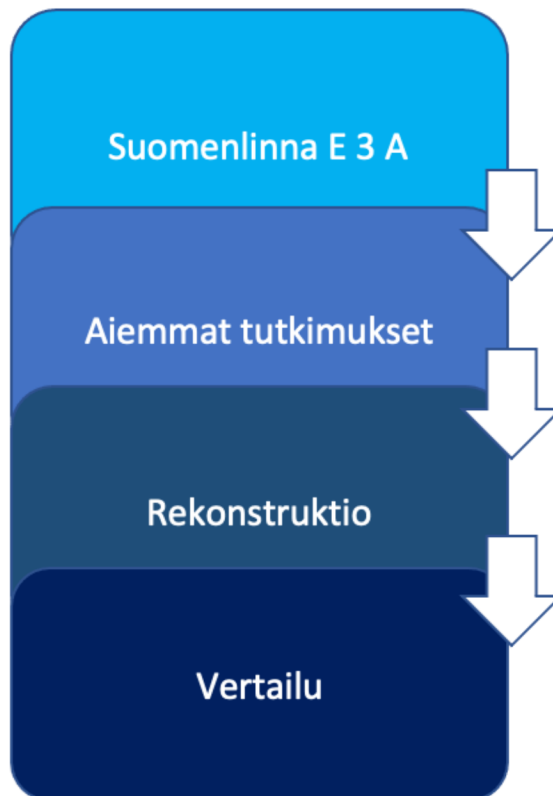
Kuva 1 Käsitekartta (Paula Isakoff)

Kuvassa 1 on nähtävissä tämän opinnäytetyön käsitekartta. Siihen on koottu rekonstruointimaalauksen toteuttamiseen liittyviä käsitteitä hierarkisesti vasemmalta oikealle. Vasemmalla sijaitsevat käsitteet kuvaavat kohdetta suurpiirteisemmin, kun taas oikealla pureudutaan rekonstruktion toteuttamisessa huomioitaviin yksittäisiin seikkoihin.

2.2 Viitekehys

Viitekehys (kuva 2) on yleensä pelkistetty visuaalinen esitys tutkimuksen teoreettisista lähtökohdista. Asetelman suunnittelussa täytyy ottaa huomioon käytettävä analyysimenetelmä, koska sillä on tärkeä yhteys tutkimusasetelmaan. (Anttila 2014.)

Tämän tutkimuksen viitekehys (kuva 2) esittää lähtökohdat tutkimusongelman ympärillä, joiden pohjalta on luotu tutkimuskysymykset ongelman ratkaisemiseksi.



Kuva 2 Viitekehys (Paula Isakoff)

Viitekehukseen on koottu tämän opinnäytetyön toteuttamisen osalta keskeisimmät aiheet.

2.3 Tutkimusongelmat

Tämän opinnäytetyön tutkimusongelmat on rajattu edellä esitettyjen käsittekartan ja viitekehysten avulla. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

Päätutkimuskysymys: ”Miltä Suomenlinna E3 A-porrashuone on näyttänyt autonomian ajalla Krimin sodan jälkeen?”

Alatutkimuskysymykset: ”Mitä pigmenttejä ja sideaineita Suomenlinna E3 A-porrashuoneen maaleissa on käytetty 1800-luvulla?” ja: ”Minkälainen oli tyypillinen vaatimattoman sotilasrakennuksen interiööri 1800-luvulla?”

Tämä opinnäytetyö pyrkii vastaamaan yllä esitettyihin pää- ja alatutkimuskysymyksiin.

2.4 Tiedonhankinta- ja analysointimenetelmät

Tutkimusmenetelmät opinnäytetyöhön on valittu sen perusteella, että niiden avulla pystytään tarkoituksenmukaisesti vastaamaan tutkimuksen pää- ja alatutkimuskysymyksiin. Tutkimuksen kysymysten asettelu määrittää sen, kohdistuvatko ne enemmän määrällisen tai laadullisen tutkimuksen puoleen. Aineiston analyysimenetelmät riippuvat näistä painotuksista. (Anttila 2014.)

Edellä mainittuihin tutkimuskysymyksiin vastaaminen vaatii empiiristä tutkimusotetta. Tämän takia tutkimuskysymyksiin vastaamiseen käytetyt menetelmät on poimittu laadullisen tutkimusotteen analyysimenetelmistä.

2.4.1 Havainnointi

Tutkimuksessa havainnoinnilla tarkoitetaan tietojen systemaattista kokoamista ja työskentelyä, joka suuntautuu tieteelliseen toimintaan. Havainnoissa olemme tarkkaavaisempia kuin normaaleissa arkitilanteissa. Kootun tiedon on oltava luotettavaa ja tarkkaa ja noudatettava ongelmanasettelua. (Anttila 2014.)

2.4.2 Dokumenttiaineisto

Jo tapahtuneita ilmiötä tutkittaessa dokumenttiaineistotutkimus on tärkeä tiedonlähde. Dokumenteilla tarkoitetaan kaikkea ilmiötä dokumentoivaa aineistoa. (Anttila 2014.) Tämä tutkimus pohjautuu vahvasti aiemmin kohteessa tekemääni väritutkimukseen, jonka dokumenttiaineistoa käytän nykyisen tutkimukseni pohjalla.

2.4.3 Kokeelliset tutkimusmenetelmät

Kokeelliset tutkimusmenetelmät edellyttävät koemuuttujien ja -olosuhteiden tarkkaa hallintaa. Tutkimus kontrolloi varianssia eri tavoilla pyrkimällä minimoimaan virheitä ja odottamattomien muuttujien variansseja, jotka voivat vaikuttaa koetuloksiin. Koetulosten luotettavuus on päätavoite laboratoriotyöskentelyssä. (Anttila 2014.)

2.4.4 Vertaileva tutkimus

Vertailevaa kausaalista, eli syy-seuraustutkimusta käytetään, kun halutaan tunnistaa tekijöitä, joilla ilmiössä olevia piirteitä voidaan luonnehtia tai kun halutaan määrittää erilaisissa vertailevissa aineistoissa esiintyviä tekijöitä. Vertailevassa tutkimuksessa aineisto yleensä kootaan valmiista tiedostoista, tai ilmiön tapahtumisen jälkeen. Tutkija valitsee yhden tai useamman muuttujan ja tutkii aineistosta, löytyykö sieltä asioiden välisiä yhteyksiä, syitä tai merkityksiä. (Anttila 2014.)

3 SUOMENLINNA E 3

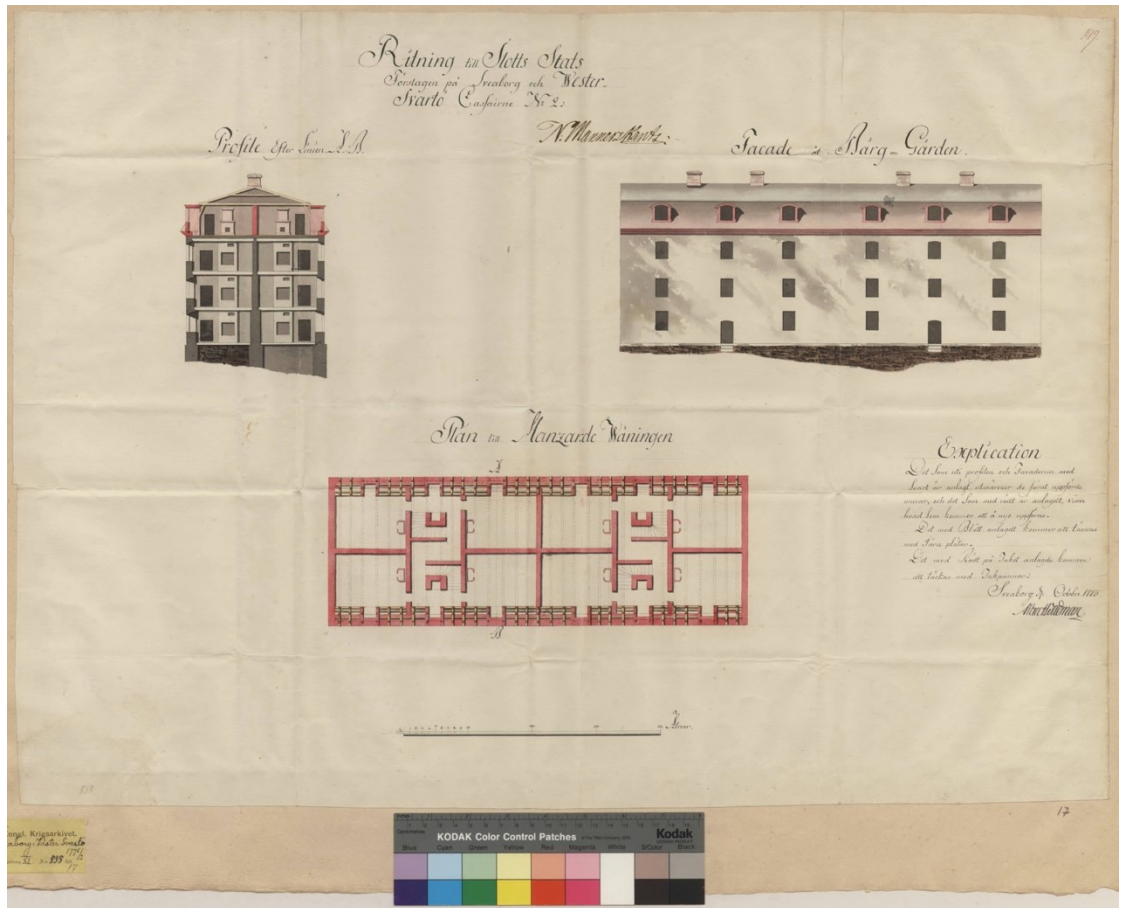
Rakennus E 3 (kuva 3) on osa Länsi-Mustasaaren toteutuneesta suunnitelmasta ja rakennettiin alun perin kasarmiksi vuosina 1757–1760. Ruotsin valtakunnan aikana se tunnettiin Kasarmi 2:na ja venäläisellä kaudella sen rakennusnumero oli N 108. (Rosén 1997, 227.) E 3 on eteläisin toteutuneesta kolmen rakennuksen muodostamasta pihapiiristä.



Kuva 3 Länsi-Musta 3 kuvattuna edestä keväällä 2022 (Isakoff 2022)

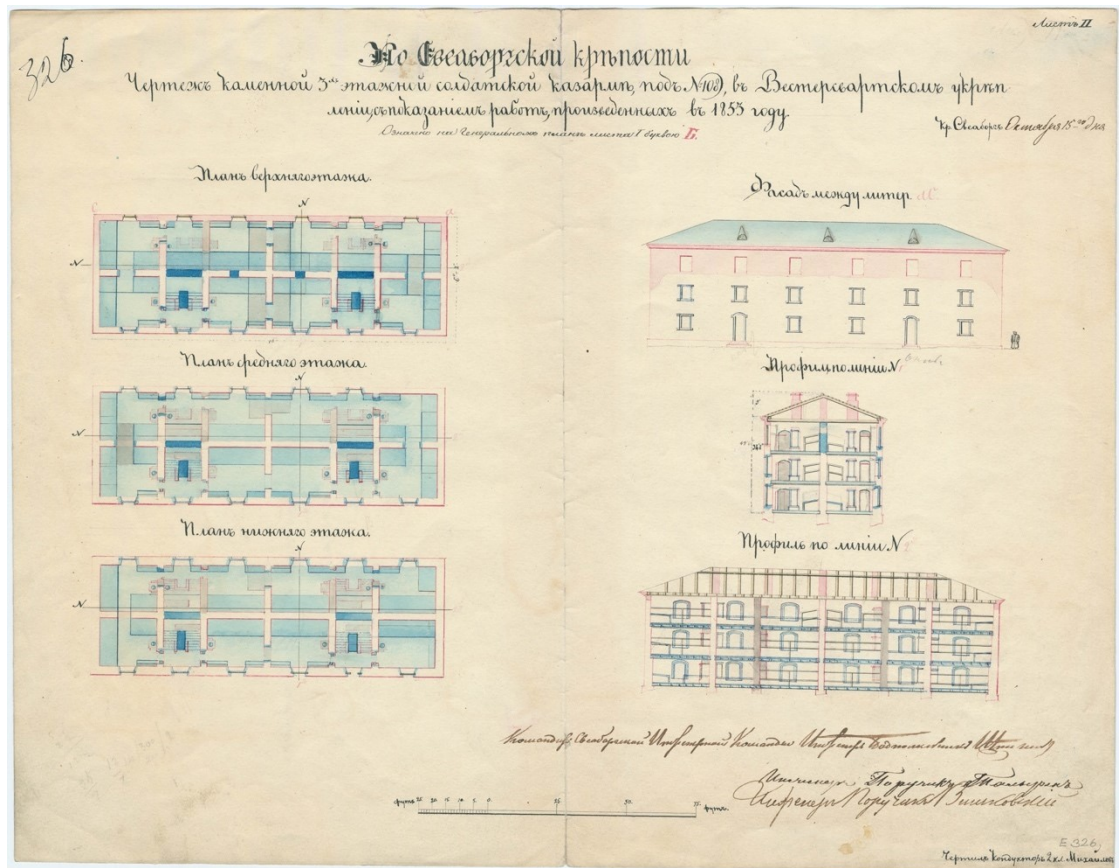
Koska rakennuksen eteläpuolelle oli suunniteltu niin sanottua sairaalapihaa (kuva 3), oli sillä alun perin sisäänkäynti pohjoisen puoleisen pihan lisäksi myös eteläisellä puolella rakennusta (kuva 4). Oviaukot ja kolmannen kerroksen ikkunat olivat loivasti kaaripäätteiset ja ensimmäisen ja toisen kerroksen ikkunat suorakaiteen muotoiset. Rakennus jäi tuolloin katon osalta kesken-eräiseksi ja se peitettiin väliaikaisella puukatolla. (Rosén 1997, 227.)

1776 suunniteltiin uuden mansardikerroksen rakentamista (kuva 4), mutta korotus jäi toteuttamatta. Väliaikaisen katon korvaaminen uudella toteutui vasta 1798, jolloin myös talon julkisivut kunnostettiin. Vanha puukatto oli tähän mennessä jo pahoin lahonnut, ja myös julkisivu oli niin vaurioitunut, että tiilimuurausta piti korjata. Tiedossa ei ole, rapattiinko julkisivu tuolloin, vai jäikö rakennus tiilipintaiseksi. (Rosén 1997, 227.)



Kuva 4 Mansardikerroksen suunnitelma vuodelta 1776. (Kuva: Krigsarkiv)

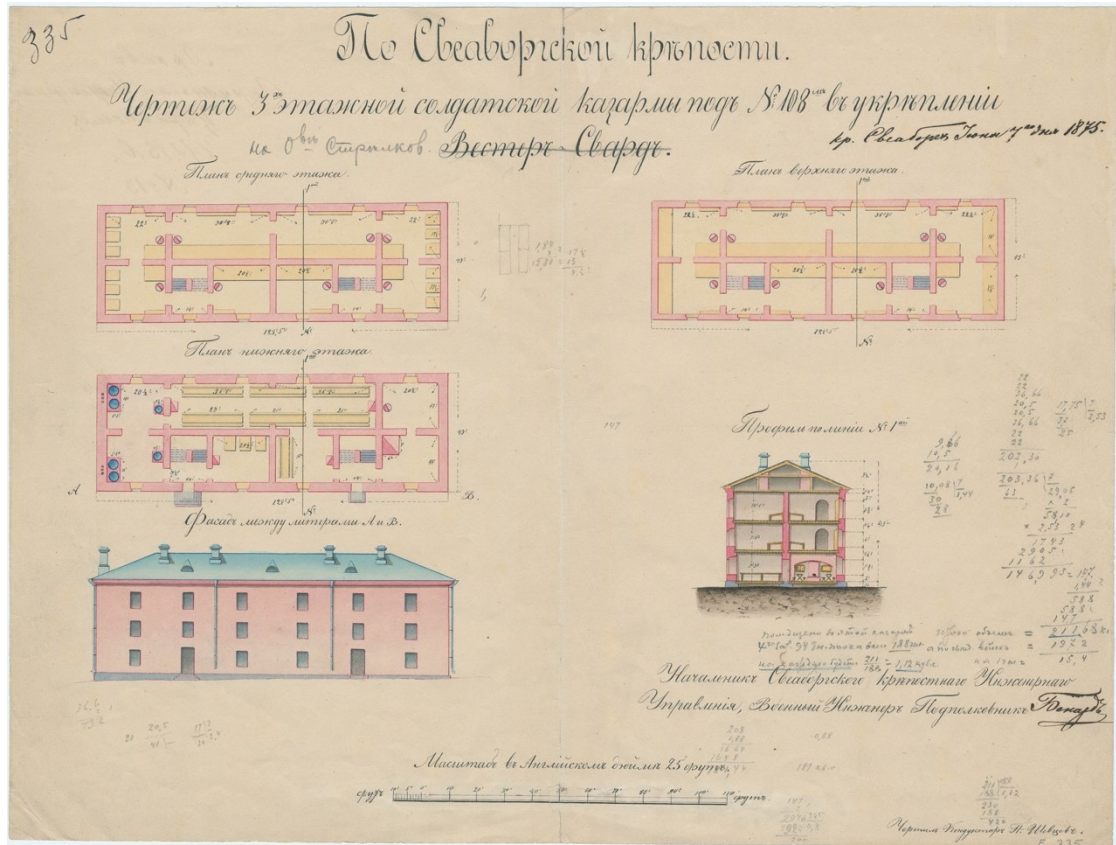
Venäläisellä kaudella 1852 rakennukselle laadittiin täydellinen peruskorjaussuunnitelma (kuva 5). Korjaustöitä ei ehditty toteuttamaan ennen Krimin sodan pommituksia 1855, jolloin rakennuksen katto syttyi tuleen ja ylin kerros vaurioitui pahasti. Peruskorjaus toteutettiin vuosina 1857–1858. Tällöin etelänpuoleisten porrashuoneiden sisäänkäynnit muurattiin umpeen ja rakennukseen jäi neljän sijaan kaksi porrashuonetta. Kolmas kerros rakennettiin lähes kokonaan uudelleen ja kaaripäätteiset ovet ja ikkunat muutettiin suorakaiteen muotoisiksi. Lisäksi ruotsalaisten rakentama satulakatto korvattiin aumakatolla. Välipohjarakenteet ja lattiat uusittiin suurilta osin (kuva 6.) (Rosén 1997, 227.)



Kuva 5 Korjaussuunnitelma vuodelle 1853, jota ei kaikeksi onneksi ehditty toteuttamaan.
(Kuva: VeSA linnoitus- ja rakennuspiirustukset.)

Purettujen porrashuoneiden paikalle jääneet tilat muutettiin 1870-luvulla ruokasaleiksi (kuva 6) ja samalla pohjakerroksen itäpäättyyn rakennettiin keittiö. 1890-luvulla ensimmäisen ja toisen kerroksen välipohjia vahvistettiin hirsillä ja pystypuilla. Keittiöiden yläpohjat purettiin ja niiden tilalle rakennettiin ratakoilla tuetut kappaholvit. Ikkunat karmeineen ja puitteineen uusittiin ja pohjakerroksessa lattiat asfaltoitiin. (Rosén 1997, 227.)

Suomen itsenäistymisen jälkeen 1918 rakennus toimitti vankikasarmin virkaa. Vankileirirajan päätyttyä siitä tuli puolustusvoimien kasarmirakennus. Toisen maailmansodan jälkeen telakkatoiminta vilkastui Suomenlinnassa ja vuosina 1946–1951 talot E 3–5 ja E 12 kunnostettiin telakan työntekijöiden työsuhte-asunnoiksi. (Rosén 1997, 228.) Suunnitelmat korjaukselle laati arkkitehti Heikki Sysimetsä (Amper & Lahdenmäki 2009, 95). Valmet Oy:n lopetettua toimintansa rakennukset siirtyivät Suomenlinnan hoitokunnalle (Rosén 1997, 228).



Kuva 6 Rakennus vuonna 1875 tehtyjen muutosten jälkeen. (Kuva: VeSA linnoitus- ja rakennuspiirustukset.)

Rakennuksen E 3 julkisivut kunnostettiin kesällä 1994 (Rosén 1997, 228), jolloin ne kalkkimaalattiin kelta- ja kultaokralla sävytetyllä maalilla. Seuraavia kasarmipihan rakennusten peruskorjauksia tehtiin vuosituhannen vaihteessa, E 3:n osalta 1998–2000. Edellisestä korjauskierroksesta oli kulunut jo yli 50 vuotta, joten rakennusten talotekniset järjestelmät uusittiin täysin. Myös tilaritkaisuja päivitettiin ja asuntoja yhdistettiin avaamalla vanhoja umpeen muurat- tuja oviaukkoja ja purkamalla 1940-luvulta peräisin olevia puurakenteisia sei- niä. (Amper & Lahdenmäki 2009, 96.) Rakennus on suojeltu rakennusperintö- lailla tammikuussa 2022 (Ympäristöministeriö 2022).

4 SUUNNITTELU

Rekonstruointimaalauksen haluttuja ominaisuuksia ovat poistettavuus ja mate- riaalien uskollisuus alkuperäisille materiaaleille. Alkuperäiset pintamateriaalit ovat kalkkirappaus, kalkkimaali ja eläin- tai kaseiiniliimamaali. Seinän nykyi- nen pintamaali on dispersiosilikaattimaali, jonka reagoiminen muiden aineiden kanssa on arvaamatonta.

Ongelman ratkaisemiseksi rekonstruointimaalauksen ja seinän väliin päätettiin liimata makulatuuripaperi.

Suomenlinnan hoitokunnan kanssa marraskuussa 2022 pidetyssä palaverissa sovittiin, että rekonstruointimaalaus sijoitetaan rakennuksen E3 A-rapun toisen lepotasanteen eteläseinän vasempaan reunaan.

Seinää tutkittaessa selvisi, että lähes koko seinä on kauttaaltaan kopoa. Tilanne oli sama myös ensimmäisen lepotasanteen eteläseinällä. Kopo on alustastaan irronnut rappausalue, jossa rappauksen ja alustan väliin syntyy ilmatasku. Tällainen alue on helposti havaittavissa seinää koputtamalla, jolloin se muodostaa kumean äänen. Alustassaan kiinni oleva rappaus ei päästä koputtaessa miljoonien ääntä. Kopot itsessään eivät välttämättä aiheuta ongelmaa, mutta niiden päällystäminen voi aiheuttaa rappauksen ja sen päällä olevien kerrosten putoamisen seinästä. (Kaila 2003, 160.)

Rekonstruointimaalauksessa käytettävä kalkkilaasti on melko painavaa ja voi itsessään aiheuttaa vaaran kopojen putoamiselle. Makulatuuripaperi seinäpinnan ja kalkkilaastin välissä kuitenkin tukee seinää. Tilanteesta konsultoitin Suomenlinnan hoitokunnan korjausrakentamisen asiantuntijaa Sampo Aholaa ja restaurointipäällikköä Miia Perkkiötä ja rekonstruointimaalauksen sijainti päätettiin jättää ennalleen.

5 FRAGMENTIN ESIINOTTO

Suomenlinnan hoitokunta toivoi, että maalauksen viereen tehtäisiin alkuperäisen maalikalvon paljastava fragmentti (Perkkiö ym. 2022).

Ennen fragmentin esiinottoa seinään tehtiin kirurginveistä käyttäen kraatteri. Kraatteria tarkasteltiin 10 kertaisesti suurentavan luupin läpi, jotta varmistuttisiin siitä, että etsittävä maalikerros on säilynyt seinässä.

Fragmentti kaivettiin kirurginveistä käyttäen tulevan rekonstruointimaalauksen oikeaan reunaan kiinni niin, että sen leveydeksi tuli 10 cm ja korkeudeksi 21 cm. Fragmentin keskikohta sijoitettiin 80 cm korkeuteen, joka on noin 1 cm

paksuisen punaisen viivan korkeus. Viiva erottaa alkuperäisen maalikerroksen rintapaneelin ja seinävärin toisistaan.

6 PIGMENTTI- JA MATERIAALITUTKIMUKSET

Kaikissa valoissa täysin samalta näyttävän värisävyn valmistamiseen on käytettävä samoja pigmenttejä ja sideaineita kuin alkuperäisessä maalauksessa (Pietarila 1989, 49). Tästä syystä tehtiin kattava materiaalitutkimus, jotta rekonstruoinnissa käytettävät pigmentit ja sideaineet ovat mahdollisimman lähellä alkuperäisiä materiaaleja.

Rekonstruoitavassa maalikerroksessa seinäväri on rautaoksidikeltaisella pigmentillä sävytetty kalkkimaali. Rintapaneelin väri on tumma harmaa, jossa on englanninpunaisella pigmentillä sävytetyllä maalilla tehty roiskemaalaus, sekä rintapaneelin ja seinän välissä 80 cm korkeudessa noin 1 cm paksuinen tumma englanninpunainen viiva. Tässä luvussa käydään läpi ajalle tyypillisiä pigmenttejä, sekä punaiselle ja keltaiselle pigmentille ja kalkkilaastille tehdyn alkuaineanalyysin tulokset. Näitä tuloksia verrataan ajalle tyypillisten pigmenttien alkuainekoostumukseen.

6.1 Suomessa 1800-luvulla käytössä olleet pigmentit

Liimamaalissa perinteisesti käytetyt pigmentit

Liimamaalissa peittävänä pigmenttinä on käytetty liitua. Sävytykseen taas on käytetty etupäässä maavärejä, mutta myös kaikkia muita saatavilla olleita pigmenttejä. Myös kankaiden värjäyksestä tuttua indigoa ja kemiallisena reagenssina tunnettua lakmusta on käytetty liimamaalin sävyttämiseen. (Pietarila 1989, 44)

Liitu valkoisena pigmenttinä ja täyteaineena

Liidun alkuperä on liituvuorilla. Koostumukseltaan se on kalsiumkarbonaattia (CaCO_3). Se on peittävydeltään heikkoa, mutta se ei myöskään halkeile helposti verrattuna sinkkivalkoiseen tai titaanivalkoiseen pigmenttiin. (Kiljunen 1992, 36; 52.) Liitu tekee maalista vähemmän valuvan. Lisäksi se hidastaa maalitölkissä pigmentin painumista tölkin pohjalle. Sillä on myös maalin kiiltoon himmentävä vaikutus. (Rinne 2018b.) Perinteisesti liimamaalissa liitu on ollut peittävä pigmentti, mutta öljymaalissa lyijyvalkoinen on ollut yleisempi (Pietarila 1989, 44).

Öljyyn sekoitettuna liitu muodostaa kitin, joka on väriltään ruskeanharmaata, tai runsaamman öljyn kanssa peittämättömän maalin. Se ei juurikaan vaikuta öljymaalien kuivumisnopeuteen. (Kiljunen 1992, 36; 52.)

Musta pigmentti

Suomessa 1800-luvulla käytössä olleet mustat pigmentit ovat pääasiassa hiili-pohjaisia ja siten kemialliselta koostumukseltaan lähes samanlaisia sisältäen keskenään vaihtelevia määriä epäpuhtauksia. (Christie 2001, 159, Kaila 2014, 312–319.) Poikkeuksen näihin tekee marsmusta, joka on magnetiittia sisältävä rautaoksidimusta. Synteettistä marsmustaa valmistettiin ensimmäisen kerran 1905. (Kaila 2014, 189.) Luonnollisen magnetiitin käyttö pigmenttinä ei ole kovin yleistä (Helwig 2007, 59).

Tavallisin musta pigmentti 1800-luvun Suomessa oli kimrööki. Tämän lisäksi mustaa pigmenttiä on saatu lamppunoesta (lamppumusta), hedelmien kivisistä sydämistä ja pähkinöiden kuorista polttamalla (nokimusta), berliininsinistä saatu sinimusta, sekä nahkamusta, luumusta ja korkkimusta. (Kaila 2014, 104–107; 319.)

Harmaa väri

Harmaa väri tehtiin ennen liidun ja mustan pigmentin yhdistelmästä, jossa liitua tulee paljon ja mustaa vain hieman. Berliininsinistä pigmenttiä lisäämällä väristä tuli miellyttävämpi. Samalla se joudutti kuivumista. (Kaila 2014, 104–107; 319.)

Rautaoksidipigmentit: punainen ja keltainen

Ajalle tyypilliset punaiset pigmentit ovat rautaoksidipunaisia (Pietarila 1999, 14; 39). Risto Vuolle-Apiala (2012, 45) kertoo, että rautaoksidipunaisista yleisimmin Suomessa ovat olleet käytössä faluninpunainen, italianpunainen ja caput mortuum -punamullat, sekä berliininpunainen. Berliininpunainen tunnetaan nykyään preussinpunaisena. Sitä valmistettiin aikanaan hehkuttamalla berliininsinistä pigmenttiä ja poistamalla siitä suolat. (Hintsanen 2000.) Veikko Kiljusen (1993, 40–41) mukaan rautaoksidipunaiset voidaan erotella kolmeen väriyhmään valmistustavan perusteella. Nämä ovat rautamönjä, englanninpunainen ja caput mortuum. Rautamönjäpunaiset värit valmistetaan luonnosta saatavasta hematitista. Englanninpunaiset pigmentit saadaan rautapitoisesta vedestä tai vihtrillin tai alunan valmistusjätteistä. Caput mortuumit ovat violetteja värejä, jotka tulevat sivutuotteena valmistettaessa rautavihtrillistä rikkihappoa. Kate Helwigin (2007, 44) mukaan englanninpunainen pigmentti on alunperin tarkoittanut luonnosta saatavaa punaista pigmenttiä, mutta myöhemmin sillä on tarkoitettu rautaoksidia, joka saadaan kalsinoimalla joko keltamultaa tai rautasulfaattia.

Panu Kailan (2014, 172–174) mukaan keltamulta, eli keltaokra on koostumukseltaan epäorgaaninen luonnonväri, joka on limoniitin ($FeO(OH)$) värittämää savipohjaa. Siitä voidaan valmistaa punaokraa (punaterra, punamaa) polttamalla, jolloin vesi poistuu limoniitista ($2FeO(OH) = H_2O + Fe_2O_3$). Se eroaa umbrasta ja terra di Sienaista siinä, että niissä ei ole lainkaan mangaanioksidia. Punaista okraa löytyy toki myös luonnosta. Kailan mukaan (2000, 144) keltaisempia maasävyjä kutsutaan Suomessa okriksi (koska niitä tuodaan etupäässä Ranskasta, jossa maaväri on ochre), kun taas punertavan sävyisiä maavärejä kutsutaan terroiksi. Ranskassa standardisointilaitos on määrittänyt, että okra on joko poltettu tai polttamaton mineraalipigmentti, joka on vaikeasti

määriteltävään silikaatti- ja aluminaattirakenteeseen liittynyt hydratoitunut rautaoksidi. Standardin mukaan okrassa olevat mineraalit voivat vaihdella näissä rajoissa: SiO_2 35–50 %, Al_2O_3 16–22 %, Fe_2O_3 10–40 %, CaO enintään 2 %.

Punamullasta Kaila kertoo (2014, 172–174), että se on suomalainen maaväri, joka on veden kuljettama ja saostama. Ranskassa vastaavaa veden pohjalle saostunutta maaväriä kutsutaan nimellä ocre de ru, Italiassa taas rubica. Polttamattomana se on kellertävä tai ruskeanpunainen, poltettuna punainen. Se on tyypiltään enemmän umbran tai terra di Sienan kuin okran kaltainen. Ocre de ru on lähes puhdasta hydratoitunutta rautaperoksidia. Epäpuhtauksina siitä voidaan löytää hieman silikaattia tai kalkkikarbonaattia.

Maavärien lisäksi keltaista ja punaista rautaoksidipigmenttiä on ollut jo 1700-luvulta lähtien mahdollista valmistaa synteettisesti. Näitä pigmenttejä kutsutaan marskeltaiseksi ja marspunaiseksi. Marskeltainen pigmentti valmistetaan rautasulfaattiliuoksesta kalkkiliuoksella saostamalla. Tällöin siitä muodostuu kipsiin sekoitettua rauta 2-hydroksidia, joka on väriltään harmaata. Sakka pestään ja sen annetaan hapettua mieluiten ulkoilmassa, jolloin rauta 2-hydroksidi hapettuu keltaiseksi rauta 3-hydroksidiksi. Kuivuttuaan se jauhetaan pigmentiksi. Marspunaista väriä saadaan polttamalla marskeltaista. (Kaila 2014, 186–187.)

Keltaiset kalkkimaalatut julkisivut yleistyivät 1740-luvulta lähtien, kun keksittiin rautavihtrillin, eli rautasulfaatin ominaisuudet kalkkimaitoon sekoitettuna. Rautasulfaatilla värjätty maali muuttui seinässä vähitellen vihreästä keltaiseksi raudan hapettuessa ulkoilmassa. Todennäköisesti tällaista kalkkimaalin värjäystapaa on käytetty Suomessa ensimmäisenä Suomenlinnassa. (Pietarila 2000, 2; Kaila 2000, 599–600.)

Eri alkuaineiden läsnäolo pigmentissä voi kertoa sen alkuperästä enemmän. Paneelin roiskeissa ja viivassa käytetystä punaisesta ja seinävärinä käytetystä keltaisesta pigmentistä päätettiin tehdä XRF-analyysit laboratorioissa.

6.2 XRF-analyysi

XRF, eli röntgenfluoresenssispektometri on laite, jota käytetään alkuaineanalytiikkaan. XRF-laitteen toiminta perustuu sen lähettämään röntgensäteilyyn, joka aiheuttaa elektronien ionisaatiota atomien sisemmillä kuorilla. Kuoreen syntyneen tyhjän tilan takia atomi on epävakaassa tilassa (ionisoitu atomi) ja se pyrkii palaamaan alkuperäiseen tilaansa. Tilan vakauttaminen onnistuu elektroneja siirtämällä. Alkuaineita on mahdollista tunnistaa näiden siirtymien energiamäärien perusteella. (Jaarinen & Niiranen 2005, 133–136.) Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun laboratorion röntgenfluoresenssispektometri tunnistaa alkuaineet, jotka ovat magnesiumia (Mg) raskaampia (Kilpeläinen 2023). 1800-luvulla Suomessa yleisimmät mustat pigmentit olivat hiilipohjaisia (Kaila 2014, 104–107). Tästä syystä mustaa pigmenttiä ei analysoitu röntgenfluoresenssispektrometrilla.

6.2.1 Kalkkirappaus

Kalkkirappaukselle tehdyn XRF-analyysin tarkoituksena oli kartoittaa rappauksessa esiintyvät alkuaineet ja niiden prosentuaaliset määrät, jotta niitä voitaisiin verrata pigmenteistä tehtyihin kokeisiin. Punaisesta liimamaalilla maalattusta pigmentistä ei saanut näytepalaa ilman, että näytteeseen tuli mukaan myös alla olevaa kalkkia. Keltainen kerros taas on kalkkimaalikerros, joka on maalattu hienorakeisen rappauskerroksen päälle.

Rappauksen analyysissä (Liite 1/1) lähes 59 % alkuaineista on lokeroitu ryhmään ”Bal”, joka käsittää kaikki magnesiumia kevyemmät alkuaineet. Näiden alkuaineiden korkea prosentuaalinen osuus johtuu kalkkilaastin korkeasta hiekkapitoisuudesta. Kalsiumia (Ca) näytteessä on lähes 34 %. Seuraavaksi suurin prosentuaalinen osuus näytteen alkuaineista on piillä (Si), jota on noin 5 %. Lisäksi analyysissä löytyi hyvin pieniä määriä rautaa (0,775 %), kloridia (0,523 %), alumiinia (0,444 %) ja kaliumia (0,346 %). Alle promillen verran näytteestä löytyi lisäksi rikkiä, fosforia, titaania, rubidiumia, strontiumia ja zirkoniumia.

6.2.2 Punainen pigmentti

Punaisen pigmentin analyysissä (Liite 1/2) selvisi, että näytteen alkuainekoostumuksessa on pääasiassa kalsiumia (75,894 %), piitä (5,598 %), rautaa (5,470 %), alumiinia (3,198 %) ja kloridia (1,084 %). Raudan verrattain runsas määrä analyysin tuloksessa vahvistaa pigmentin olevan rautaoksidipunainen. Analyysissä runsaina esiintyvät muut alkuaineet viittaavat siihen, että kyseessä on maaväri (Douma 2008). Kate Helwigin mukaan (2007, 60) rautaoksidipunaisen maaväriin tyypillisiä epäpuhtauksia ovat pii ja alumiini, varsinkin jos rautaoksidin prosentuaalinen osuus pigmentin alkuaineista jää matalaksi. Näytteen kalsiumpitoisuus on huomattavasti korkeampi, kuin keltaisen kalkkimaalin kalsiumin osuus. Tämä voi selittyä pigmenttiin todennäköisesti lisätyllä liitujauholla.

6.2.3 Keltainen pigmentti

Seinäväristä otetun näytteen analyysissä (Liite 1/3) kalsiumin määrä on korkeampi, kuin kalkkilaastissa (53,790 %) johtuen todennäköisesti hiekan pienemmästä määrästä näytteessä. Magnesiumia kevyempiä alkuaineita on kuitenkin noin 39 % näytteessä. Raudan määrä on alle prosentin luokkaa (0,825 %), mutta kuitenkin suurempi kuin kalkkirappauksesta otetussa näytteessä. Lisäksi punaisen pigmentin verrattain korkeat pitoisuudet alumiinia ja piitä esiintyvät tässä näytteessä melko vähäisinä määrinä (Al 0,329 % ja Si 2,047 %). Piitä on kuitenkin rautaan verrattuna moninkertainen määrä, mutta toisaalta vähemmän, kuin laastinäytteessä, jossa oli silmämääräisesti havaittavissa eri kokoisia hiekkarakeita. Alumiinia on hieman alle puolet raudan määrästä. Pienet prosentuaaliset määrät rautaa, alumiinia ja piitä johtuvat todennäköisesti pigmentin vähäisestä määrästä näytteessä. Pigmentin vähäisyyden takia XRF-analyysistä ei voi päätellä, onko kyseessä keltainen maaväri vai rautavihtrillillä aikaan saatu keltainen kalkkimaali. Rekonstruointiin käytettävä pigmentti valittiin lopulta koemaalausten avulla.

Testimaalaus rautavihtrillillä ja keltaokralla

Keltaisia pigmenttejä verrattiin keskenään testimaalauksella. Kalkkirappauspinnalle maalattiin pienet alueet 1 %, 3 % ja 6 % keltaokraa sisältävällä kalkki-

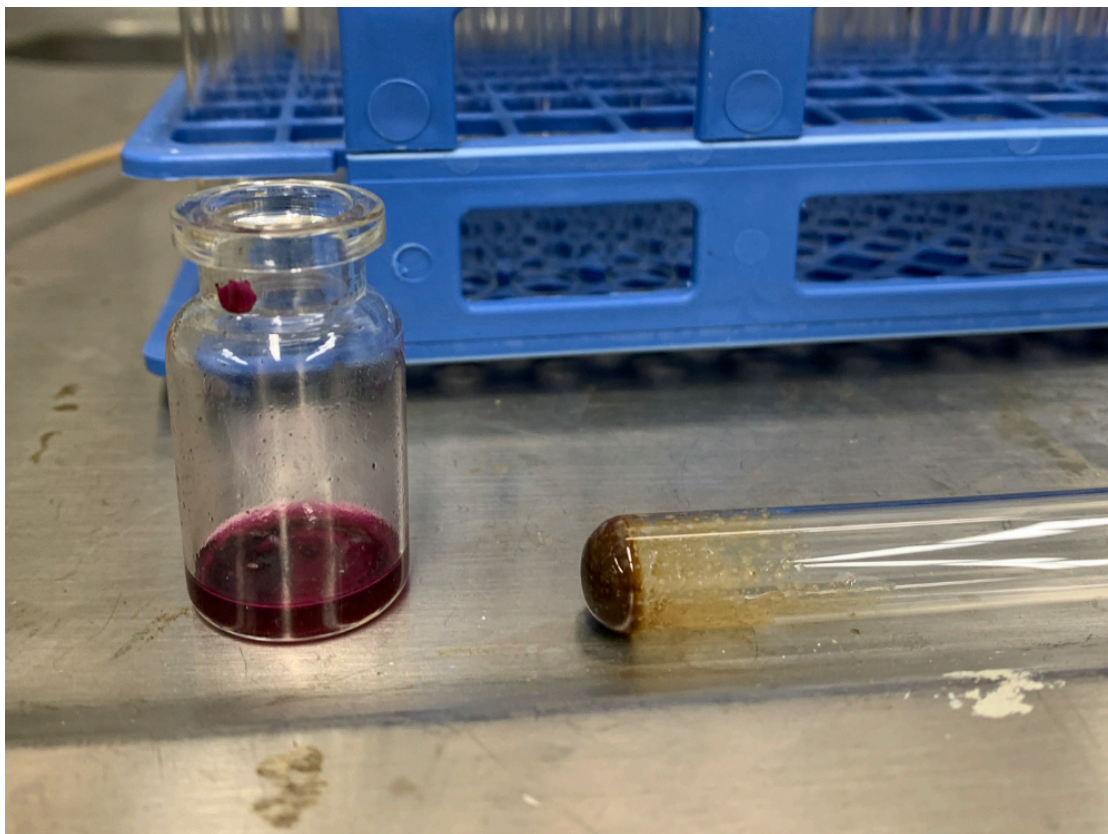


maalilla ja rautavihtrillillä sävytetyllä maalilla. Maalit saivat kuivua rauhassa viikonlopun yli. Parhaiten fragmentissa näkyvää keltaista kalkkimaalia vastaava sävy saatiin sekoittamalla kalkkimaaliin 1 % kalkkitahnan painosta keltaokraa (kuva 7).

Kuva 7 Vasemmalla 1 % keltaokralla sävytetty kalkkimaali ja oikealla fragmentti, jossa alkupe-
räinen keltainen kalkkimaali on nähtävissä (Paula Isakoff)

6.3 Öljyn osoitusreaktio liimamaalille kaliumpermanganaatilla

1800-luvulla liimamaalin kestävyyttä saatettiin parannella sekoittamalla siihen esimerkiksi öljyä tai kaseiinia (Baty 2012, 170). Maalin tarkemman koostumuksen selvittämiseksi tehtiin koe öljyn osoittamiseksi maalissa. Öljyn osoitusreaktiota varten suoritettiin kaksi testiä, joissa näyte sekoitettiin kaliumpermanganaattiin. Kokeen periaate on, että kaliumpermanganaatti ($KMnO_4$) hapettaa rasvahappojen kaksoissideokset ja samalla aiheuttaa permanganaatin värin haalistumisen ja muodostaa ruskeaa mangaanidioksidia (MnO_2) (Odegaard ym. 2005, 138–139). Ensimmäinen testi suoritettiin positiivisen vertailutuloksen saamiseksi pienelle määrälle vernissaa. Toista testiä varten liimamaalia liotettiin ensin etanolissa, jotta materiaali pehmenisi. Näyteastiassa näytteiden päälle tiputettiin hitaasti tippa kerrallaan 1 % vahvuista kaliumpermanganaattiliuosta. Referenssikoe pellavaöljyllä muuttui purppuran värisestä ruskeaksi muutaman sekunnin kuluttua kaliumpermanganaatin lisäämisestä. Etanolissa liotettu liimamaalinäyte säilyi purppuran värisenä (kuva 8). Koetuloksen mukaan seinän liimamaalissa ei ole öljyä.



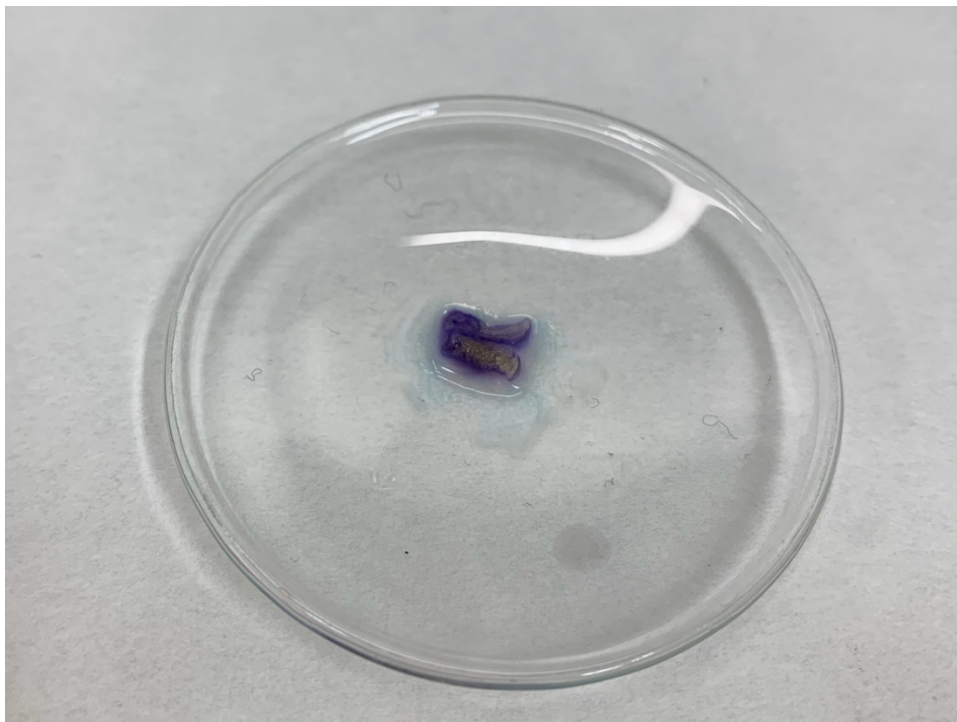
Kuva 8 Öljyn osoitusreaktio kaliumpermanganaatilla (Paula Isakoff)

6.4 Proteiinin osoitusreaktio biurettitestillä

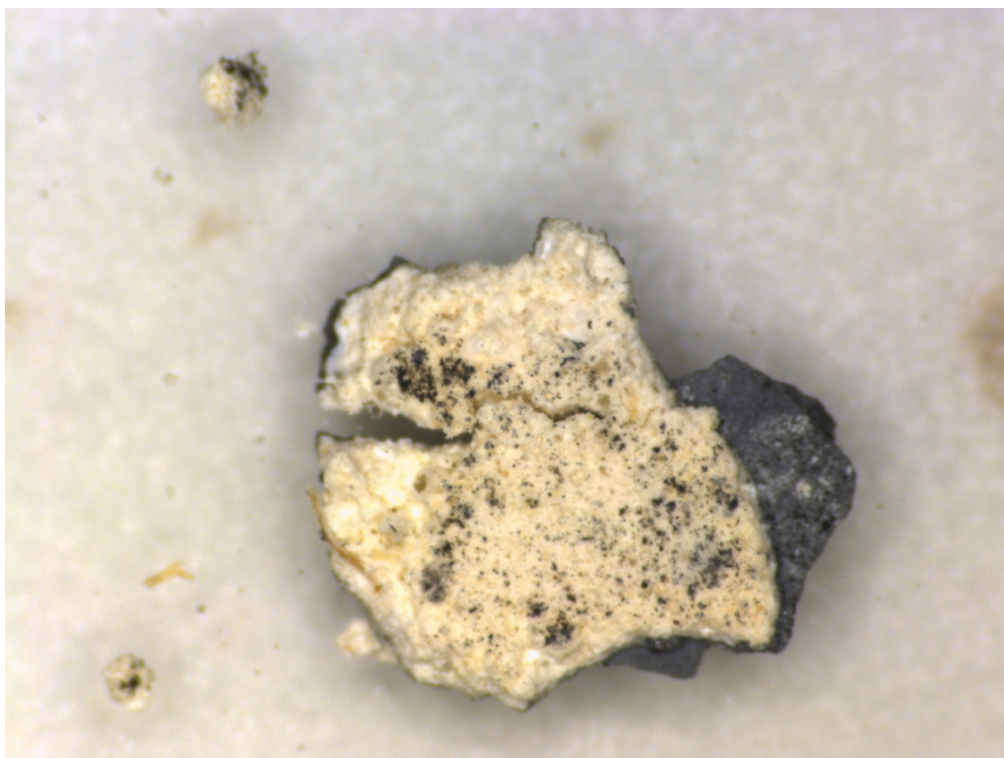
Harmaalle paneelimaalille tehtiin koe proteiinin osoittamiseksi maalin sideaineessa. Kokeella suljettiin pois selluloosapohjaisen liiman käyttö maalin sideaineena.

Osoitusreaktiokokeita tehtiin kaksi kappaletta. Ensimmäinen koe tehtiin jänisliimarakeille, jotta toiselle, varsinaiselle liimamaalilla tehdylle kokeelle olisi varma positiivinen vertailutulos. Kokeissa lasisille näyteastioille asetettujen näytteiden päälle tiputettiin tipoittain 2 % nestemäistä kuparisulfaattiliuosta (CuSO_4). Liuoksen annettiin imeytyä näytteisiin muutaman minuutin ajan, jonka jälkeen ylimääräinen kuparisulfaattiliuos imeytettiin näyteastialta paperin kulmaan. Ylimääräisen liuoksen poistamisen jälkeen näytteiden päälle tiputettiin tippa 1 M -vahvuista natriumhydroksidiliuosta (NaOH). Positiivisessa koetuloksessa violetti väri pitäisi ilmestyä niihin kohtiin, joissa proteiinia on (kuva 4). Jos proteiinipitoisuus näytteessä on pieni, esimerkiksi sideainetta määriteltäessä, violetti väri saattaa näkyä vain mikroskoipoimalla. (Odegaard ym. 2005, 144–145.)

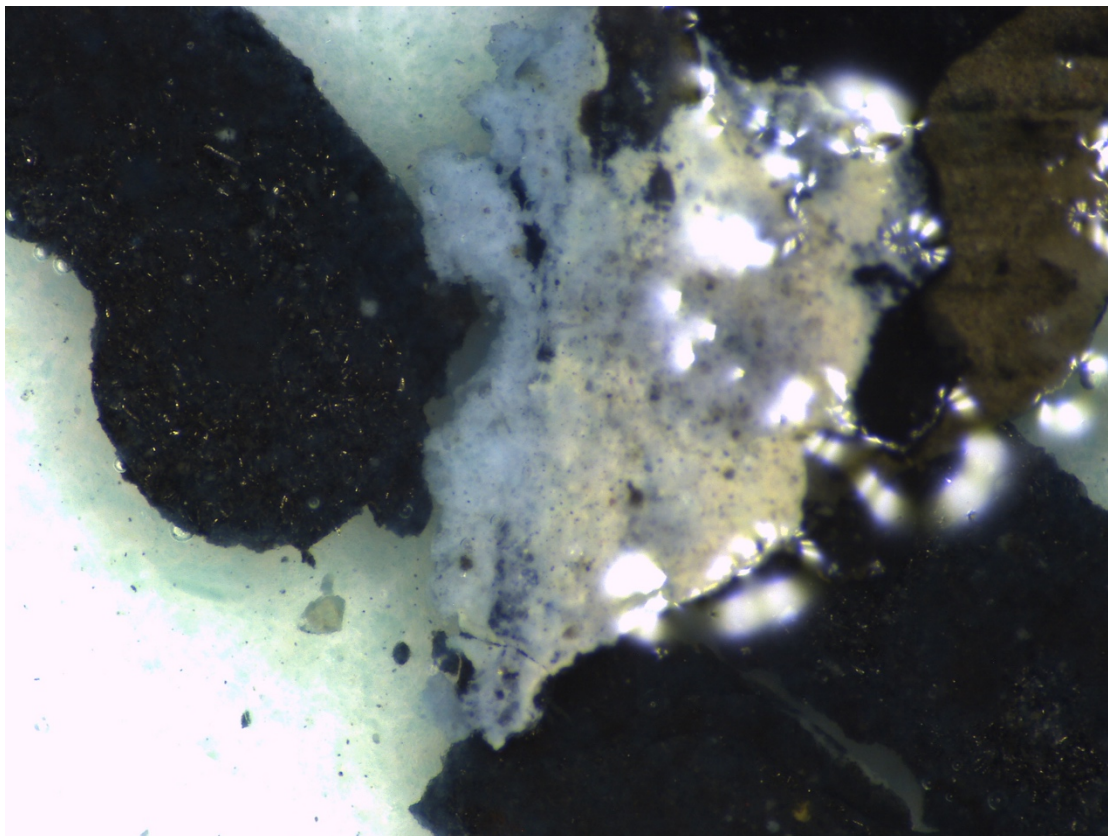
Jänisliimarakeille tehty osoitusreaktiokoe antoi positiivisen tuloksen hyvin pian natriumhydroksidin lisäämisen jälkeen (kuva 9). Paneelimaalista otetussa näytteessä koetulosta ei ollut havaittavissa usean minuutin odottamisen jälkeen, joten näyte päätettiin mikroskopoida (kuva 11).



Kuva 9 Biureettitestin vertailunäyte (Paula Isakoff)



Kuva 10 Pala maalia, jossa rappausta mukana (Paula Isakoff)



Kuva 11 Kalkkirappauksessa näkyvissä proteiinipitoista sideainetta purppuran värisillä alueilla (Paula Isakoff)

Mikroskoopin alla näytteessä erottui kalkkirappaukseen kiinnittyneenä pieniä purppuran värisiä alueita (kuvat 10 ja 11). Maali itsessään on niin tummaa, että purppura väri ei erotu siitä. Testinäytteeseen verrattuna koetta voidaan pitää positiivisena eläinproteiinien osalta.

6.5 Proteiinin tunnistaminen näytteestä

Biureettitesti antoi positiivisen tuloksen proteiinin esiintymisestä paneelimaalissa, mutta testi ei pysty erottamaan proteiinin laatua. Arja Källbom (2012, 48) listaa metodeja sideaineiden tunnistamiseen. Osoitusreaktiokokeiden ohella sideainetta voidaan tutkia näytteestä FTIR-spektroskopiolla. FTIR on spektroskopiaan perustuva menetelmä kiinteiden aineiden, nesteiden ja kaasujen mittaamiseen. Näytteet absorboivat emittoitua infrapunasäteilyä ja jäljelle jäänyt valo analysoidaan. Valon aallonpituuksia käytetään kemiallisten yhdisteiden tunnistamiseen ja kvantifointiin. Spektrejä verrataan tietokannan viitearvoihin ja standardikäyriin. Ongelmia proteiinipitoisen sideaineen tunnistamisen suhteen syntyy proteiinin hajotessa.

FTIR:n lisäksi GC-MS, eli kaasukromatografia-massaspektrometri on orgaanisten yhdisteiden analyysimenetelmä, joka perustuu massaspektrometriaan. Aineen höyrystyessä se kulkee kaasukromatografian läpi, joka erottaa yhdisteet fysikaalisten ominaisuuksien mukaan. Ongelma proteiinin mahdollisen hajoamisen suhteen koskee myös GC-MS:ää. (Källbom 2012, 48.)

6.5.1 FTIR-spektroskopia

Paneelimaalia päätettiin tutkia myös FTIR-spektrometrillä (Liite 1/4), jotta proteiinin lähde maalin sideaineessa selviäisi. Testi ei antanut selkeää vastausta paneelimaalin sideaineesta. Paneelimaali oli jo melko vanhaa ja hapertunutta, joten todennäköisesti maalin proteiinit olivat hajonneet. (Källbom 2012, 48).

6.5.2 Proteiinipitoisten sideaineiden fluoresenssit

FTIR-spektrometrian lisäksi tutkittiin luullimamaalin, kaseiinimaalin ja kalkkikaseiinimaalin fluoresointia UVA-valossa. Selluloosan ja useimpien proteiinipitoisten materiaalien pitäisi fluoresoida UVA-valossa kirkkaan valkoisena (Rivers & Umney 2013, 610). Maalinäytteet kuitenkin tutkittiin sen varalta, jos jokin edellämainituista sideaineista olisi fluoresoinut eri värisenä.

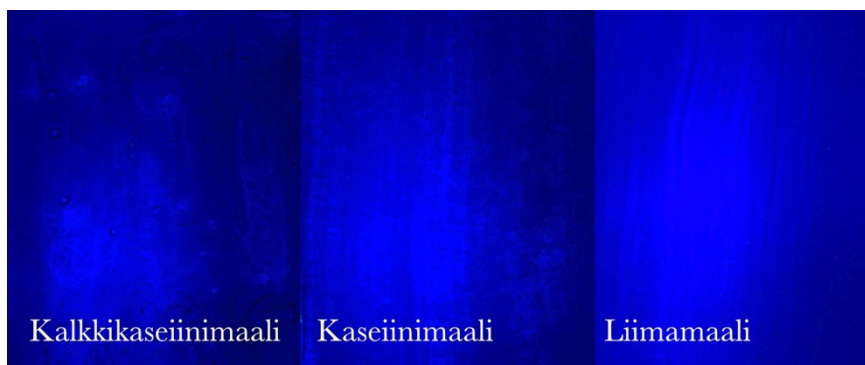
UV-fluoresenssia kannattaa käyttää lähinnä tutkimusta tukevana, ei ainoana välineenä materiaalien tunnistamisessa. Fluoresenssiin vaikuttavat sideaineiden lisäksi pigmenttien epäpuhtaudet ja eri maalikerrosten sekoittuminen, ikääntyminen, sekä UV-valon lähde. (Kymäläinen 2020; Pelagotti ym. 2005, 1.)

UV-valokuva saattaa paljastaa joitain pintakäsittelyaineita, restaurointeja, poistettuja ja puhdistettuja alueita ja joskus jopa alempia kerroksia. UV-valon lyhyt aallonpituus synnyttää pidempiä, näkyvän valon aallonpituuksia materiaalissa, jolloin syntyy silmillä havaittava fluoresenssi. (Kymäläinen 2020.)

Fluoresoivat aineet ovat yleensä orgaanisia yhdisteitä, kuten luonnonliimoja, hartseja, pellavaöljyä ja vahaa. Eri ikäiset materiaalit saattavat erottua toisistaan, kun UV-valon imeytyminen materiaaliin ajan saatossa muuttuu. (Kymäläinen 2020.)

Epäorgaaniset pigmentit eivät pääsääntöisesti fluoresoi UV-valossa. Poikkeuksena tietyt epäorgaanisten pigmenttien sisältämät tunnetut epäpuhtaudet, jotka fluoresoivat. Joillakin orgaanisilla pigmenteilla on vahva fluoresenssi, mutta pääosa pigmenteista on kuitenkin epäorgaanisia. (Kymäläinen 2020.)

UVB- ja UVC-valo on orgaanisille materiaaleille usein vahingollista. Siitä johtuen konservointikäytössä on yleensä pelkästään pitkiä UVA-aallonpituuksia (320–400 nm). Ne eivät lyhyinä altistumisaikoina ole vahingollisia kohteelle. (Kymäläinen 2020.) UV-valoa voidaankin pitää yleispätevänä ei-kajoavana tekniikkana konservoinnissa, kunhan UV-valon määrää kontrolloidaan (Pelagotti ym. 2005, 2).



Kuva 12 Maalinäytteet fluoresoivat kirkkaan sinisinä UVA-valossa (Paula Isakoff)

Liimamaalin, kaseiinimaalin ja kalkkikaseiinimaalin tarkastelu UVA-valossa (kuva 12) paljasti, että kaikki kolme maalia fluoresoivat kirkkaan sinisinä. Tästä johtuen UVA-fluoresenssikaan ei tuottanut lisätietoa paneelimaalin sideaineesta.

7 SIDEAINEIDEN OMINAISUUKSIA

Rappukäytävän nykyinen pinta on maalattu dispersiosilikaattimaalilla. Silikaattimaalien ongelma on, että ne ovat uudelleenmaalattavissa vain samankaltaisilla sideaineilla (Immonen & Råman 1990, 57). Dispersiosilikaattimaalin osalta asia ei välttämättä ole niin yksioikoinen, mutta maalin uudelleenmaalattavuudesta on huonosti tietoa saatavilla.

Alkuperäinen rekonstruoitava maalikerros on maalattu kalkkirappauksen päälle kalkkimaalilla ja rintapaneelin osalta liima- tai kaseinimaalilla. Tässä luvussa käydään läpi seinästä löytyviä, mallien valmistuksessa ja varsinaisessa rekonstruointimaalauksessa käytettyjen maalien sideaineiden perusominaisuuksia.

7.1 Rappukäytävän nykyinen maalipinta

Rappukäytävän päällimmäinen maalikerros on maalattu dispersiosilikaattimaalilla. Dispersiosilikaattimaali koostuu epäorgaanisesta kalivesilasista ja orgaanisesta muovidispersiosta.

Kalivesilasi

Silikaatti- eli vesilasimaali on tavallaan koostumukseltaan vesiliukoista lasia. Lasi valmistetaan sulattamalla kvartsihiekkää (kvartsi on kemiallisesti piidioksidi eli silikaattia, SiO_2) tuhkasta peräisin olevan kaliumkarbonaatin tai natriumkarbonaatin ja kalkin avulla. Vesilasin valmistuksessa taas kvartsihiekkää sulatetaan kaliumhydroksidin tai natriumhydroksidin kanssa. Tässä prosessissa syntyy kalivesilasia K_2SiO_3 ja natronvesilasia Na_2SiO_3 . Maalaamiseen käytetään yleensä kalivesilasia. (Kaila 2003, 658.) Silikaattimaalia voi periaatteessa maalata uudelleen silikaattimaalilla, mutta maalin tarttuvuus voi tuottaa ongelmia. Maalityypin vaihtaminen voi myös tuottaa ongelmia. (Immonen & Råman 1990, 57.)

Silikaattimaalin dispersiolisäys

Dispersiosilikaattimaali on yksikomponenttinen maali, toisin kuin vesilasimaali. Kalivesilasi on stabiloitu orgaanisella dispersiolisäyksellä. Muovista dispersiolisäystä saa olla enintään 5 % maalin kokonaismäärästä. Kuivuneessa maalikerroksessa dispersion osuus on vielä suurempi. Dispersiolisäys tekee maalille vettä hylkivän, dispersiomaalia muistuttavan pinnan, jonka vesihöyryn läpäisevyys laskee. (Immonen & Råman 1990, 59.) Kalevi Järvisen (2005, 116) mukaan orgaanisten lisäaineiden käyttäminen silikaattimaalissa aiheuttaa uusintamaalaukselle samankaltaisia ongelmia, kuin käytettäessä lisäaineita sisältäviä kalkki- tai kalkkisementtimaaleja.

7.2 Fragmentin interiöörivärien sideaineet

Fragmentista löytyneen värikerroksen alkuperäisiä sideaineita ovat kalkkimaali ja proteiinia sideaineena sisältävä maali (liimamaali tai kaseiinimaali).

7.2.1 Kalkkimaali

Kalkkimaali valmistetaan kalkkikivestä, eli kalsiumkarbonaatista (CaCO_3). Kun kalkki poltetaan, kivi kuumennetaan noin 1000 celciusasteeseen, jolloin kivistä poistuu hiilidioksidi (CO_2). Tuloksena on poltettu kalkki, eli kalsiumoksidi (CaO). Polton jälkeen seuraa kalkin sammutus. Poltettuun kalkkiin yhdistyy vesimolekyylejä, jolloin muodostuu sammutettua kalkkia, eli kalsiumhydroksidia (Ca(OH)_2). Kivi itsessään ei ole palavaa tai kuumaa, mutta reaktio tuottaa niihin paljon lämpöä, että sammutusastian alla oleva puulattia saattaa hiiltä. Sammutukseen käytetty vesi kiehuu helposti ja sitä voidaan kaataa lisää. Kalkkia, jonka sammuttamiseen on käytetty runsaasti vettä kutsutaan märkäsammutetuksi. Se paranee vanhetessaan. Puualtaissa maan sisässä säilytettyä hautakalkkia on pidetty parhaana maalausalkkuna. Hautakalkin olisi hyvä olla ainakin vuoden vanhaa. Teollisesti sammutettuun kalkkiin käytetään vettä vain reaktion vaatima määrä. Sammutus tapahtuu sammutuskoneessa ja lopputulos on kuivaa jauhetta, jota kutsutaan rakennushienokalkiksi. Rakennuskalkista ei saa hyvää maalia. (Kaila 2000, 595.)

Kalkkimaalin valmistus

Kalkkimaalia voidaan tehdä hautakalkista tai kuivasta kalkista, joka on muhinnut vedessä vähintään kolme kuukautta. Kalkkimaalin sävyttämiseen käyvät parhaiten maavärit. Pigmenttien pitää olla alkalin- ja valonkestäviä. Ennen käyttöä pigmentit laitetaan kalkkiveteen likoamaan muutamaksi päiväksi. Pigmentin osuus kalkkimaalissa on enintään 7–10 % kalkkitahnan määrästä. Sävytys tehdään siihen maaliin, jota käytetään viimeiseen käsittelyyn. Muut maalit laimennetaan tästä viimeisestä maalista. Kalkkimaalin ohennukseen käytetään kalkkivettä. (von Konow 2006, 70.) Kalkkitahnan osuus kalkkiveden määrästä on noin 40–60 %, eli kalkkiveden ja kalkkitahnan suhde on suunnilleen 2:1. Tahnan määrää säädellään ilman kosteuden ja maalattavan pinnan imevyyden mukaan. Kalkkimaalia sekoitetaan ja sakan ei ole tarkoitus vajota

pohjaan. Sekoitettu kalkkimaali, eli kalkkimaito sivellään seinään. Yleensä maalauksessa tehdään kalkkivesipohjustus ja kaksi sivelyä kalkkimaalilla. Joskus maalaus vielä viimeistellään ruiskuttamalla kalkkivettä pintaan. Nykyään väripigmenttiä pyritään sekoittamaan myös rappauksen pintakerrokseen, jotta kalkkimaalin kuluessa rappaus ei loistaisi valkoisina kohtina seinässä. Menetelytapa on hyvin vanha, siitä löytyy kirjoitettua tietoa jo ainakin Ruotsalaisen C. Stålin rakennusopissa vuodelta 1834. (Kaila 2000, 598.)

7.2.2 Liimamaali

Liimamaalia on luonnostaan käytetty rappauspinnoilla varsinkin uusintamaalauksissa kalkkimaalin päällä. Tämä johtuu siitä, että sekä kalkkimaali, että liimamaali toimivat mekaanisilta ominaisuuksiltaan lähes samoin. (Pietarila 2004, 23.) Liimamaali on vesiliukoinen maali, joka koostuu pigmenteistä ja orgaanisesta kasvi- tai eläinperäisestä sideaineesta. Pehmeä liimamaali (*soft distemper*), eli liidusta, jauhetuista pigmenteistä ja eläinliimasta tehty maali ei ole kulutusta kestävä. Kova liimamaali (*hard distemper*), eli peittävä ainesosa sidottuna kaseiiniin tai pellavaöljyyn on vahvempi ja kestää kulutusta, mutta on hieman vähemmän läpäisevä maali. Sekä pehmeä, että kova liimamaali sopivat kalkkimaalin päälle maalattavaksi ja ovat sisämaaleja. (Weyer 2015, 104.)

1800-luvulla eläinliimaan tehdyn liimamaalin kestävyyttä saatettiin parannella lisäämällä erilaisia sideaineita maalin sekaan. Näitä olivat ainakin kaseiini ja öljy, joista saatiin eräänlaisia emulsiomaaleja. Uudet sideaineet paransivat jonkin verran maalin kosteudensietoa poistettavuuden kustannuksella. Tämä johti aina uusien maalikerrostan maalaamiseen entisten päälle. Öljypohjaiseen maaliin verrattuna vesiliukoisen maalin sidokset ovat heikkoja ja maalatut kerrokset paksuja. Lisäksi näiden ”paranneltujen” maalien kosteudensietokyvystä huolimatta ne silti imevät kosteutta itseensä. Näistä syistä johtuen päälle maalatut kerrokset pehmentävät ja paisuttavat alla olevia maalikerroksia. Kuivuesaan maali taas supistuu voimakkaasti, mikä kohdistaa huomattavaa vetoa alla olevaan kerrokseen heikentäen sen tartuntaa seinästä erityisesti niissä kohdin, joissa tartunta on heikointa. (Baty 2012, 170.)

8 LIIMAMAALIKOKEILUT

Laboratoriotesteissä selvisi, että rintapaneelin maalauksessa on käytetty proteiinipitoista maalia, johon ei ole lisätty öljyä. Rekonstruointimaalausta varten testattiin kolmea erilaista liimamaalia: luuliimamaalia, kaseiinimaalia ja kalkki-kaseiinimaalia.

8.1 Eläinliimaan tehty liimamaali

Liimamaalin yleisin sideaine on ollut eläinten teurasjätteistä ja luista keittämällä erotettu kollageeni, joka toimii liima-aineena. Maalin valmistusta varten nahka- tai luuliima turvotetaan ensin kylmässä vedessä yön yli. Samalla liitujauhe laitetaan likoamaan. Astia täytetään noin 1/3 tilavuudesta vedellä, ja liitua kaadetaan sekaan niin paljon, kuin astian vesimäärä riittää kostuttamaan. Liitua sekoitetaan vasta, kun liimaliuos lisätään astiaan. (Pietarila 2004, 23.)

Seuraavana päivänä liiman turvottamisesta yli jäänyt vesi kaadetaan pois ja turvonneet helmiliimarakeet tai liimalevyt sulatetaan vesihautteessa. Liiman lämpötila ei saa missään vaiheessa ylittää 60 astetta, sillä se alkaa hajota suuremmassa lämpötilassa. Liimasula kaadetaan liidun joukkoon hitaasti, koko ajan sekoittaen. Liima-aineesta riippuen kuivana punnitun liiman määrä on n. 25–35 grammaa yhtä liitukiloa kohti. (Pietarila 2004, 23, Tähtinen ym. 2009, 108, Tuomela 2012, 38.) Turun ammattikorkeakoulun kotimaalarin käsikirjassa (Tuomela 2012, 38) on ohje Wanhan liimamaalin valmistukseen. Tässä ohjeessa liitua neuvotaan kaatamaan sekoittamatta veden sekaan suhteessa 2:1 painossa mitattuna. Lisäksi maalin värjäämisestä kimröökillä mainitaan, että kimrööki on liotettava ensin mäntysuopaan. Tähtinen ym. (2009, 162) mainitsevat liimamaalireseptissään, että liimaa on oltava enemmän kuin pigmenttejä. Toisaalta Jaxtheimerin mukaan (1980, 294) liimamaaleja, varsinkin kaseiinimaaleja valmistettaessa on oltava tarkkana, ettei sideainetta käytetä liikaa. Liian sideaineen käyttö voi johtaa maalin rapistumiseen tai halkeiluun.

Luuliimamaalia varten punnittiin:

140 g vettä

280 g liitujauhoa

10 g kuivia luuliimahelmiä vedessä liotettuna

Lisäksi:

Kimröökkiä mäntysuopaan liotettuna, lisätään pieninä annoksina oikean sävyn saamiseksi

Kylmä liimamaali on jäykkää ja paksua. Sitä kuitenkin voidaan ohentaa lämmittämällä tai tilkalla vettä. Maalatessa liimamaalia tulee käyttää paljon, ja pintaan saa jäädä maalia niin paljon, kuin siinä pysyy valumatta. Maalin luonteen kuuluu, että pensselinvedot jäävät näkyviin. Maalaus on tehtävä nopeasti, ettei maali kuivu kesken maalauksen ja jätä työsaumoja. Lisäksi sävytyksessä tulee muistaa, että maali vaalenee huomattavasti kuivuessaan. (Koskela 2008, 63.)

8.2 Rahkamaali tai kaseiinimaali

Kaseiinimaali on perinteinen ja ekologinen hengittävä maali. Siihen tarvittava liima tulee kaseiinista, jota on saatavilla jauheena. Myös rasvatonta rahkaa voidaan käyttää maalin valmistuksessa. Kaseiini on vedessä liukenematon maidon valkuaisaine. Emäksisiin aineisiin sekoitettuna siitä muodostuu vesiliukoisia kasenaatteja. Kasenaateilla on hyvät liimaominaisuudet. Pinta kestää pyyhkimistä, kun rahkamaalissa on riittävästi liimaa. (Kiil 2012, 42–43.)

Rahkamaalin ohje:

250 g rasvatonta maitorahkaa

10 g booraksia

30 ml 90 asteista vettä

600 g täyteaineita

0,45 l vettä

Kuumaan veteen sekoitetaan 10 g booraksia liima-aineen valmistamiseksi. Booraksiliuos lisätään rasvattoman rahkan joukkoon. Seoksen annetaan seistä 2 tuntia välillä sekoittaen. Maaliastian kaadetaan vesi, johon lisätään täyteaineet. Kuivien aineiden annetaan imeä vettä hetki, jonka jälkeen seosta vatkataan vielä kunnolla sähkövatkaimella, sauvasekoittimella tai poravispiällällä. Kuivien aineiden annetaan turvota vähintään tunti välillä sekoittaen, jonka jälkeen täyteaineet sekoitetaan liimaan alhaisilla kierrosnopeuksilla, jotta maali ei vaahtoutuisi. Maalia on mahdollista sävyttää lisäämällä siihen tilavuuden mukaan 10 % pigmenttiä. Kirkkaampia värejä haluttaessa täytyy osa liidusta korvata pigmentillä. Pigmenttejä kannattaa liottaa lämpimässä vedessä ennen maaliin sekoittamista. (Kiil 2012, 45–47.)

Koemaalausta varten valmistettiin puolikas annos rahkamaalia. Booraksi korvattiin sen huonon saatavuuden takia ammoniumbikarbonaatilla (NH_4HCO_3), eli hirvensarvisuolalla. Arja Källbom (2012, 36) mainitsee ammoniumkarbonaatin yhtenä vaihtoehtona kaseiinin liuottamiseen.

Ammoniumkarbonaatti, eli hirvensarvisuola, liuottaa kaseiinin helposti kuumennettaessa. Kuumentaessa hirvensarvisuolaliuosta kaseiinin kanssa ylimääräisestä ammoniumkarbonaatista muodostuu hiilihappoa ja ammoniakkia ja lopputuotteena on neutraali kaseiinisideaine. Ammoniumkarbonaatilla valmistettu kaseiiniliima epäonnistuu harvoin ja sen säilyvyysaika on suhteellisen pitkä – jopa kolme päivää. Vielä maalikerroksen kuivumisen aikana maalissa voi kehittyä hiilidioksidia. Hiilidioksidista johtuva huokoisuus antaa väreille tuoreutta ja selkeyttä. Ammoniumkaseiinia käytetään usein temperan valmistukseen. (Källbom 2012, 36.)

Muita kaseiinin liuottamiseen käyviä aineita ovat esimerkiksi sooda (natriumkarbonaatti Na_2CO_3) tai potaska (kaliumkarbonaatti, K_2CO_3) (Jaxtheimer 1980, 295).

8.3 Kalkkikaseiinimaali

Maalin emäksinen ainesosa määrittää sen, mihin käyttöön kaseiinimaali on sopivaa. Kremerin mukaan kalkkikaseiinimaali on parasta seinien maalaamiseen. Toisin kuin booraksilla tai hirvensarvisuolalla alkalisoitu kaseiini, kalkkikaseiini on sään kestävä. Kalkkikaseiinin huonona puolena voidaan pitää sitä, että se on käytettävä samana päivänä. Lisäksi on käytettävä kalkin kestäviä pigmenttejä. (Kremer s.a.)

Kalkkikaseiinimaalin resepti

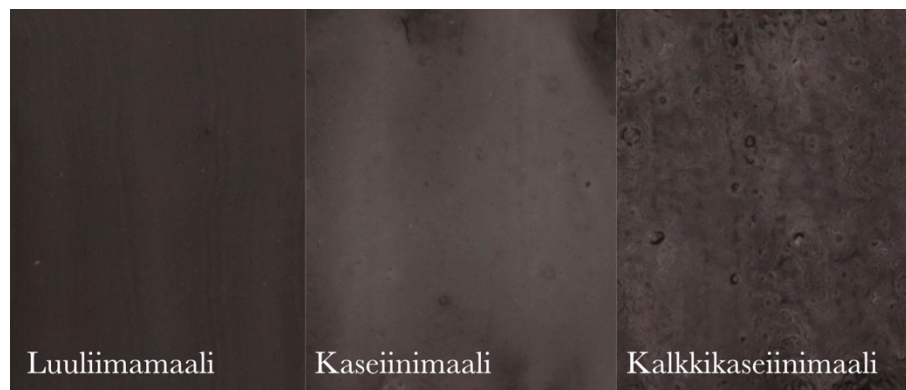
200 g rasvatonta maitorahkaa

200 g kalkkitahnaa

600 g täyteaineita

400 g viileää vettä

Rahka ja kalkki sekoitetaan keskenään ja seoksen annetaan seistä hetken, kunnes siihen on muodostunut liima-aineita. Täyteaineet sekoitetaan viileän veden sekaan ja jätetään tekeytymään. Täyteaineliuos sekoitetaan alhaisilla kierrosnopeuksilla kalkki-rahkaseokseen. Maalia on mahdollista sävyttää tilavuuden mukaan 10 % pigmenteillä. Kirkkaampia värejä haluttaessa osa täyteaineista korvataan pigmenteillä. (Kiil 2012, 46–47.)



Kuva 13 Testimaalaukset luuliimamaalilla, kaseiinimaalilla ja kalkkikaseiinimaalilla (Paula Isakoff)

Kaikista maaleista tehtiin omille A3-kokoisille paperiarkeille sävytysmallit (kuva 13). Maalien kuivuttua malleja vertailtiin keskenään. Kaikilla maaleilla maalatut

näytteet olivat kiiltoasteeltaan täysin himmeitä. Kaseiinimaali oli maaleista vähiten peittävä, mutta maalin peittokykyyn todennäköisesti vaikuttaa siihen käytetyn liidun määrä, joten sideaineen ominaisuuksista se ei kerro paljoakaan. Paneelimaaliksi valittiin lopulta luuliimamaali johtuen sen yleisyydestä Suomessa verrattuna kaseiini- ja kalkkikaseiinimaaleihin.

9 KALKKIRAPPAUSMALLIT

Kalkkirappausta testattiin ennen seinään levittämistä vanerilevyille, jotta tuntuma kalkkilaastin koostumukseen ja työstämiseen syntyisi.

Kalkkilaastin haluttu koostumus

Kalkkitahna tarvitsee runkoaineita, jotta se ei kuivuessaan kutistu ja karise alas. Tavallisimmin käytetty runkoaine laasteissa on hiekka. Ihanteellinen laasti on sellainen, jossa kalkkia kuluu vain vähän, mutta se peittää kaikkien hiekkarakeiden pinnan ja sitoo nämä yhteen. Pienirakeinen hiekka tarvitsee enemmän kalkkitahnaa, sillä suuressa määrässä pieniä rakeita on enemmän pinta-alaa, kuin pienessä määrässä suuria. Raekoon ei tulisi olla suurempi kuin $1/3$ rappauserroksen paksuudesta. Hyvä laastihiekka on kooltaan vaihtelevaa, tasarakeinen hiekka on huonoin vaihtoehto. Tasarakeisen laastin lujuuden on kokeissa osoitettu voivan jäädä puoleen vaihtelevan raekoon laastiin verrattuna. (Kaila 2003, 133–134.)

Thorborg von Konowin mukaan (2006, 66) Suomenlinnassa restaurointilaastit sekoitetaan lähes aina useasta ainesosasta. On erittäin tärkeää sekoittaa ainekset huolellisesti keskenään, jotta laasti toimii halutulla tavalla. Pienten määrien sekoittamiseksi porakonevispilä on hyvä työkalu. Sekoittaessa laastin kuivien aineiden on kostuttava hyvin. Tärkeää on, että kaikista pienimpienkin rakeiden ympärille on muodostuttava vesikalvo. Jos sekoittaminen tehdään huolimattomasti, laastimassa voi paakkuuntua tai osa kuivista aineista saattaa paakkuuntua.

1800-luvulla rappauslaasti oli jäykkää ja se nostettiin kauhalla seinään. Nykyään taas on tapana lyödä laasti muuriin. Lisäksi vanhat kalkkirappaukset on

tehty yhtenä tai kahtena kerroksena ilman kynsiä, sillä poltettu tiili on toiminut hyvänä tartunta-alustana kalkille. Molempiin kerroksiin on käytetty samanlaista laastia ja runkoaine pintarappauksessa on yleensä ollut rakenteeltaan hienoa. (von Konow 2006, 67–68.)

Mallien valmistaminen

Mallien (kuva 14) valmistaminen aloitettiin liimaamalla makulatuuritaperit vanereille tapettiliisterillä. Seuraavana päivänä makulatuuripaperi kyllästettiin seoksella, jossa oli vernissaa, tärpättiä, hiekkaa ja liitujauhoa. Seokseen käytetty hiekka oli sihdattu 2 mm tiheään verkkokankaan läpi.

Seuraavana päivänä valmistettiin rappausmalleihin tuleva laasti. Kalkkilaastia tehdessä kuivat aineet sekoitetaan keskenään ensin. Hiekasta noin neljäsosa säästetään lisättäväksi viimeisenä. Tämän jälkeen seokseen lisätään märkäkalkkia ja vettä niin paljon, että laasti on löysähköä ja helposti sekoitettavissa. Laastia sekoitetaan huolellisesti 10–15 minuuttia, jonka jälkeen lisätään vielä puuttuva hiekka ja sekoittamista jatketaan noin 10 minuuttia. Tuoreen kalkkilaastin koostumus on hyvä, kun laastin pintaan ei paljussa nouse vettä. (von Konow 2006, 66.)

Sekoittaessa sopivaksi määräksi muodostui 2:1 hiekkaa ja kalkkitahnaa. Fragmentteja kaivaessa laastin seassa ei näkynyt punaisia ainesosia, joten tiilmurskaa ei lisätty laastin joukkoon.



Kuva 14 Rappaustestejä vanerille (Paula Isakoff)

10 MAKULATUURIPAPERIN ASENTAMINEN JA POHJUSTAMINEN

Työ kohteessa aloitettiin liisteröimällä oikeaan kokoon leikattu makulatuuripaperi, jonka annettiin vettyä jätessä noin kymmenen minuuttia. Tämän jälkeen paperi kiinnitettiin seinään tapettiharjan avulla. Seuraavana päivänä paperi kyllästettiin vernissa-liitujauho-tärpähti-hiekka -seoksella (kuva 15), jotta kostea kalkkirappaus tarttuisi siihen, eikä vesi pääsisi irrottamaan paperia seinästä.



Kuva 15 Vernissakyllästetty ja hiekkapinoitettu makulatuuripaperi kohteen eteläseinässä (Paula Isakoff)

11 REKONSTRUOINTIMAALAUKSEN SEINÄALUEEN KALKKILAASTIRAPPAUS

Laastikokeilujen myötä Suomenlinna E3 A:n rappauslaasti tehtiin sekoittamalla ensin yksi osa 2 mm sihdin läpi sihdattua hiekkaa yhteen osaan kalkkitahnaa. Noin 10 minuutin seokituksen jälkeen seokseen lisättiin vielä yksi osa hiekkaa.

Kalkkilaastipintaa on mahdollista työstää tunteja, joskus jopa päiviä rappauksen jälkeen. Tämä johtuu siitä, että kalkin sideaine kovettuu erittäin hitaasti karbonatisoitumalla. Kovettumiseen kuluva aika riippuu pitkälti olosuhteista ja laastin koostumuksesta. Jos pinta viimeistellään liian aikaisin, ohuen pintalaastin tartunta voi heikentyä. Myös laastin karkein runkoaine voi jäädä pyörimään ja naarmuttamaan pintaa. Tällöin pintaan muodostuu sideainekalvo. (von Konow 2006, 68.)

Kalkin karbonatisoituminen on hidaskokprosessi, jossa ilman hiilidioksidi (CO_2) reagoi laastin kalsiumhydroksidin ($Ca(OH)_2$) kanssa. Tuore laastipinta tarvitsee kovettuessaan kosteutta. Rappauksen täytyy välillä kuivahtaa, jotta ilmassa oleva hiilidioksidi imeytyy laastin huokosiin. Liian kuivaan rappaukseen hiilidioksidi ei imeydy tai liukene. Von Konowin mukaan liian nopea kuivuminen myös lisää halkeilun ja kutistumisen vaaraa. Myös tartunta alustaan voi

pettää tai laasti hajota jos sen sideaine ei pääse kovettumaan. Rapattujen pintojen suojaamiseksi sopii hyvin juuttikangas sisätiloissa, joissa laastin nopea kuivuminen voi olla ongelma. Myös muovinen pressu käy hyvin rappauksen suojaamiseen kuivumiselta, mutta muovia ripustettaessa on huolehdittava, että se roikkuu riittävän kaukana rappauksesta, jotta ilma pääsee kiertämään. (von Konow 2006, 14; 70.)

Kalkkilaasti levitettiin seinään tasoituslastoja käyttäen. Levittämisen jälkeen laastin annettiin kuivua noin puoli tuntia, jonka jälkeen se hierrettiin seinään kosteaa sientä käyttäen (kuva 16).



Kuva 16 Hierretty kalkkirappaus (Paula Isakoff)

Kuva 17 Muovi kalkkirappauksen päällä (Paula Isakoff)

Hiertämisen jälkeen rapatun pinnan suojaksi ripustettiin katosta lattiaan ulottuva reippimuovi noin 15 cm päähän pinnasta (kuva 17). Teippivaurioiden ehkäisyä varten kattoon asetettiin ensin heikkoliimainen maalarinteippi, jonka päälle varsinainen teippimuovi kiinnitettiin.

12 REKONSTRUOINTIMAALAUKSEN TOTEUTUS

Kalkkimaalin sävytystä varten rautaoksidinkeltaista pigmenttiä sekoitettiin kalkkiveteen suhteessa 1:2. Pigmentti jätettiin vettymään kolmeksi vuorokaudeksi. Purkkiin lisättiin rautaoksidikeltaista pigmenttiä 80 grammaa ja kalkkivettä 160 grammaa. Määrä riittää kalkkimaaliin, johon tulee yksi kilo kuivia aineita, sillä maalissa olevien pigmenttien määrä saa olla korkeintaan 8 % muista kuiva-aineista, jotta sen kestävyysominaisuudet eivät vaarannu. Oikea sävy saavutettiin lisäämällä maaliin 1 % kalkkitahnan painosta keltaokraa (kuva 18).



Kuva 18 Ensimmäinen kalkkimaalikerros (Paula Isakoff)

Kalkkimaalaus toteutettiin kalkkimaalilla, jossa oli noin 30 % painossa mitattuna kalkkitahnaa kalkkiveteen sekoitettuna. Maalia sekoitettiin työmaalla vähän väliä, jotta kalkki ei painuisi astian pohjaan, vaan tulisi pensselin mukana seinään. Maalia käytettiin runsaasti ja se levitettiin pyörivin liikkein rappauksen päälle. Kalkkimaalikerroksia kertyi yhteensä neljä.

Liimamaali

Liimamaalin maalaustyövälineinä käytettiin tasoittajaa, viivasivellintä ja varpuvispilää. Paneelialue pohjustettiin ennen maalausta kahteen kertaan % luulimavedellä. Pohjustuksen tarkoituksena oli estää pohjaa imemästä nestettä pintamaalista. Pohjustuksen kuivuttua paneeli maalattiin kahteen kertaan tumman harmaaksi sävytetyllä luuliimamaalilla.

Liimamaalin kuivuttua kalkkimaali ja ympäröivät seinäalueet suojattiin hyvin ja seinään pirskoteltiin punaista liimamaalia varpuvispilällä. Maalaus viimeisteltiin maalaamalla punainen viiva roiskemaalaukseen käytetyllä maalilla keltaisen ja harmaan maalikerroksen väliin (kuvat 19 ja 20).



Kuva 19 Lähikuva valmiista rekonstruointimaalauksesta ja fragmentista, jossa alkuperäinen maalikerros on nähtävillä (Paula Isakoff)



Kuva 20 Valmis rekonstruointimaalaus (Paula Isakoff)

13 ROISKEMAALAUUS

Roiskemaalaukusta on tehty Suomessa sisäseinäpintoihin 1700-luvulta lähtien. Maalia on roiskittu seiniin ainakin kanervan oksilla, varpuvispilällä ja myöhemmin maalipensseliä lyömällä. (Rinne 2016, 229; Kallio 2008, 40; Sloan & Gwynn 1998, 74). Useimmat lähteet kuitenkin mainitsevat varpuvispilän

roiskemaalauksen perinteiseksi työväliseksi, joten myös tämä työ suoritettiin varpuvispilää käyttäen.

Markus Tuorman mukaan (2014, 10) parhaat vispilävarvut kasvavat kangaskoivuissa. Paras aika vispilävarpujen keräämiseen on vapusta juhannuspäivän tienoille, jolloin hiirenkorvat puhkeavat koivuun. Varvun puun ja kuoren välissä oleva jälsikerros on tuolloin vielä liukas. Koska maalaus suoritetaan kevättalvella, on varpujen kuorimiseksi käytettävä muita keinoja. Airi Kallio neuvoo (2008, 40) liottamaan varpuja kiehuvässä vedessä ja sen jälkeen repimään kuoret pois. Tämän jälkeen risut sidotaan kimpuksi ja kärjet katkaistaan saman mittaisiksi. Kallion mukaan vispilää on myös hyvä liottaa vedessä ennen käyttöä, jotta se ei katkeile.

14 VERTAILEVA TUTKIMUS

Tässä luvussa verrataan Suomenlinna E3 A:sta löytyneitä Krimin sodan jälkeen tehtyjä varhaisimpia värikerroksia muihin suomalaisiin sotilasrakennuksiin ja niiden interiööreihin erityisesti 1800-luvulla.

Venäläinen sotilasarkkitehtuuri 1800-luvulla

1800-luvun alkuun asti tärkeimmät venäläiset sotilasrakennukset olivat ulkomaisten arkkitehtien suunnittelemia (Haila 1996, 85). 1700-luvulla Pietari Suuri käynnisti muutoksen tuomalla länsimaisen kulttuurin ohella eurooppalaisen arkkitehtuurin instituution. Venäjän kieleen omaksuttiin termit ”arkkitehti” ja ”arkkitehtuuri”. Niillä tarkoitettiin klassistista, eurooppalaiseen perinteeseen, matematiikkaan ja universaaleihin periaatteisiin perustuvaa suunnittelutapaa. (Haila 1996, 90.)

1800-luvulla venäläinen sotilasinsinööri Postel’nikov liitti kasarmisuunnittelun perusteisiin rationaalisen arkkitehtuurin. Postel’nikovin mielestä kasarmiarkkitehtuurin tarkoituksena oli toteuttaa rakennukselle asetettavat vaatimukset mahdollisimman halvalla. Kasarmiarkkitehtuurissa erityisiä asioita, joihin oli kiinnitettävä huomiota olivat hygienia, lämmityslaitteet ja muut arkielämän hankaluudet. Rakennuksen käyttötarkoituksesta riippumatta myös kauneuteen

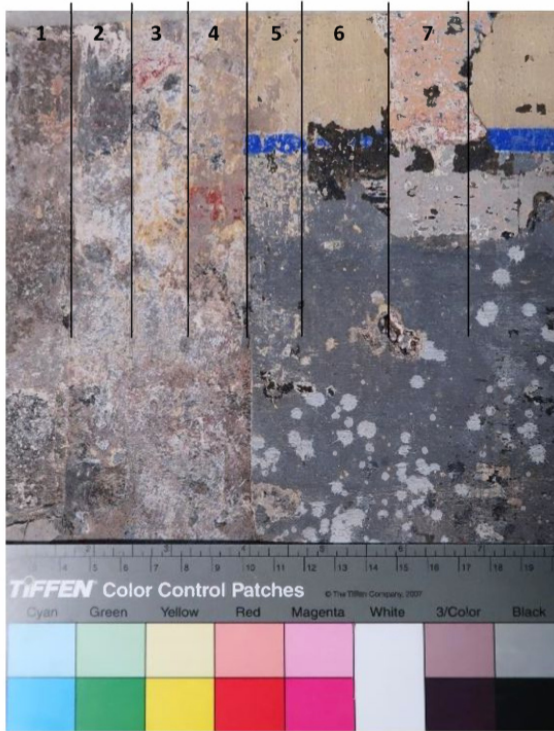
tuli kiinnittää huomiota. Kuitenkin sellaisten koristeiden käyttö, jotka eivät olleet välttämättömiä oli rakennukselle haitaksi. Rakentajan tehtävänä oli huolehtia mukavuudesta. Sotilasarkkitehtuurin luonne oli hänen mukaansa voima ja miehekkyyys, joten rakennuksen yleisilmeen tuli olla vahva. Suuret, säännölliset ja suorassa linjassa olevat rakennusosat, yksinkertaisuus ja tumma kiven väri sopivat tällaiseen rakennukseen. Hyvää makua edustivat yksinkertaisuus, säännöllisyys ja symmetria, sekä yhtenäisyys ja harmonia. (Haila 1996, 106–108.)

Lappeenrannan linnoituksen Ratsuväkimuseo ja kasarmi 1A

Ratsuväkimuseo on rakennettu 1770-luvulla venäläisen varuskunnan vartiotuvaksi (Junnola 2017, 3). Kasarmi 1A on Lappeenrannan linnoituksen vanhin kasarmirakennus. Se on rakennettu 1775–1779 ja on todennäköisesti toiminut alun perin venäläisten upseerien tai armeijan korkea-arvoisten insinöörien majoitustilana. 1819–1881 rakennus toimi naisvankilana ja sen jälkeen vuoteen 1938 asti ensin miesten pakkotyölaitoksena ja sen jälkeen Lappeenrannan keskusvankilana. Myöhemmin siellä on toiminut muun muassa sotavankisairaala ja Teknillinen koulu. (Ahonen & Nieminen 2022, 2.) Suomenlinna E3 on valmistunut 1760-luvun alussa ja toimi kasarmina Ruotsin ja Venäjän valtojen aikana, sekä vielä Suomen itsenäistyttyä (Amper & Lahdenmäki 2009, 94–95).



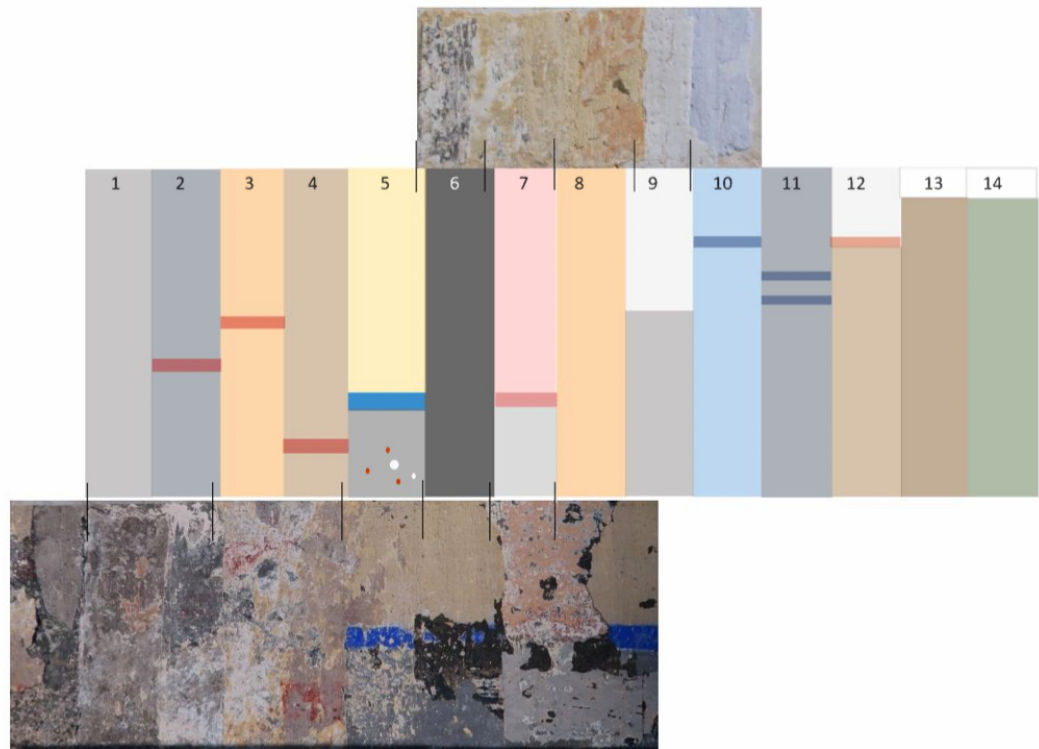
Kuva 21 Väritutkimuksen yhteydessä kaivettu fragmentti Suomenlinna E3 A:ssa
(Paula Isakoff)



Kuva 22 Ratsuväkimuseon huoneen 006 värikerroksia (Junnola 2017)

Ratsuväkimuseon huoneesta 006 löydetyistä värikerroksista (kuvat 22 ja 23) monet muistuttavat väri-tykseltään Suomenlinna E3 A:n värejä (kuva 21). Keltaokralla sävytetty seinän yläosa ja harmaa alaosaa yhdistävät kumpaakin interiööriä. Viivan värinä on Suomenlinnan kasarmissa käytetty punaista väriä, kun Ratsuväkimuseossa se on sininen.

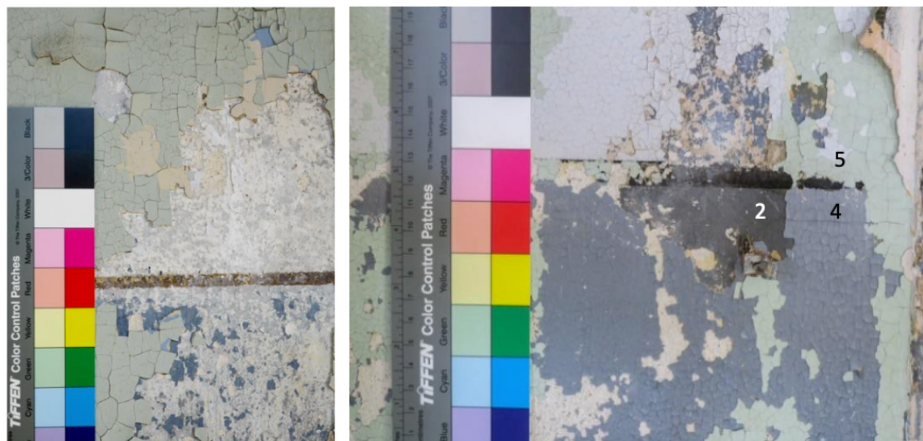
Osassa paneelimaalikerroksia on roiskemaalaukoristelu kummassakin kohteessa.



Kuva 23 Ratsuväkimuseon huoneen 006 värikerroksia (Junnola 2017)

Kasarmissa 1A (kuvat 24 ja 25) vanhimpia maalikerroksia on säilynyt todennäköisesti vuosien 1880–1970 väliltä. Vanhimmat värikerrokset ovat pääasiassa

valkoisen, okran, harmaan ja sinisen sävyissä, kun taas uudemmissa kerroksissa värivalikoima kasvaa. Huomattavaa Lappeenrannan linnoituksen interiööreissä on, että paneelin korkeus kummassakin kohteessa on 1,5–2 m, toisin kuin Länsi-Mustasaaren kasarmi 3:ssa, jossa se lähtee 80 cm ylöspäin.



Kuva 24 (Ahonen & Nieminen 2022)

Kuva 25 (Ahonen & Nieminen 2022)

15 TUTKIMUKSEN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Suomessa tutkimuseetiikan edistämistä ajaa opetusministeriön vuonna 1991 asettama tutkimuseettinen neuvottelukunta. Se toimii tutkimuseettisiä ongelmia selvittävänä asiantuntijaelimenä ja ajaa tutkimuseetiikan edistämistä. (Kuula 2011, 25.) Neuvottelukunnan laatimat ohjeet määrittelevät hyvää tieteellistä käytäntöä ja sen loukkauksia monitieteellisestä näkökulmasta. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 4). Parhaiten tutkimuksen luotettavuuden takaa tieteellisten menettelytapojen noudattaminen. Eettisesti hyvä tutkimus ottaa huomioon tieteelliset tiedot ja taidot ja oikeat toimintatavat tutkimusta tehdessä, tiedeyhteisön sisällä ja suhteessa yhteiskuntaan. (Kuula 2011, 25–26.)

Tuomi ja Sarajärvi (2018) argumentoivat, että eettisesti kestävä tutkimus ei pelkästään täytä Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeissa määriteltyjä seikkoja. Tutkimuksen kestävyys eettisesti on myös osa tutkimuksen luotettavuutta. Tutkijan tulee huolehtia, että tutkimuksen suunnittelun, asettelun ja raportoinnin toteutukset on tehty huolella ja laadukkaasti. Toisin sanoen eettinen sitoutuneisuus johtaa hyvään tutkimukseen. He ehdottavat, että eräs

merkittävä hyvän tutkimuksen kriteeri olisi tutkimuksen sisäinen johdonmukaisuus. Tällä tarkoitetaan, että laadullisen tutkimuksen sisäinen johdonmukaisuus voisi löytyä erilaisista perinteistä. Konkreettisesti tämä näkyy tutkimusraportin argumentaatioissa, kuten vaikkapa lähdemateriaalin laadussa. Toinen vaatimus on, että tutkimus on eettisesti kestävä.

Koska tutkimuksen tulokset vaikuttavat eettisiin ratkaisuihin ja eettiset kannat vaikuttavat tutkijan tekemiin ratkaisuihin tutkimusta tehdessä (Tuomi & Sarajärvi 2018), on erittäin tärkeää, että tutkija on sisäistänyt oman alansa eettiset ohjesäännöt. Restaurointi- ja konservointialalla tällainen eettisen ohjeiston selkäranka on vuoden 1964 Venetsian julistus. Koska kyseessä on restaurointialan rekonstruointityö maailmanperintökohteessa, on työn eettisen puolen käsittely erityisen tärkeää.

Laadullista tutkimusta tehdessä voisi ajatella, että tutkimuseettiset kysymykset korostuvat erityisesti tutkimuksen tiedonhankintakeinojen vapaamuotoisuuden takia. Tutkimuksen eettisten ongelmien punnitseminen etukäteen käy sitä hankalammaksi, mitä avoimemmat tutkimusmenetelmät on käytössä. (Tuomi & Sarajärvi 2018.)

Tämän opinnäytetyön tiedonhankintamenetelmät (havainnointi, dokumenttiaineisto, kokeelliset tutkimusmenetelmät ja vertaileva tutkimus) on määritelty ja esitelty tutkimuksen ensimmäisessä luvussa, jossa käydään läpi opinnäytetyön tutkimussuunnitelma. Laadullista tutkimusta on mahdollista tehdä hyvin erilaisilla tutkimusmenetelmillä. Yhteistä näille kaikille on, että tutkimus perustuu empiiriseen kokemukseen (Anttila 2014). On siis väistämätöntä, että tutkijan kokemus tutkittavasta kohteesta päättyy osaksi lopputulosta. Tästä syystä pyrkimys objektiivisuuteen, kriittisyyteen ja sovittujen ohjenuorien noudattamiseen ovat avaimia tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa.

Tiedonhankintakeinojen avoimuutta ja vapaamuotoisuutta arvioidessa tässä opinnäytetyössä käytössä olleet keinot perustuvat seinässä olevan, useita maali- ja tasoitekerroksia sisältävän fragmentin tarkastelussa havaittujen maalikerrosten tutkimiseen silmämääräisesti (havainnointi), laboratoriossa tehtävillä mittauksilla (kokeelliset tutkimusmenetelmät) ja olemassa olevien aineistojen pohjalta (dokumenttiaineisto). Koska tutkimus kuitenkin pohjautuu

päällekkäisten, osittain repaleisten ja kadonneidenkin maalikerrosten empiiriseen tarkasteluun, on virheiden ja virheellisten tulkintojen mahdollisuus olemassa.

Tiedonhankintakeinot, joita tässä tutkimuksessa on käytetty eivät itsessään ole erityisen avoimia laadullisen tutkimuksen erilaisten tiedonhankintamenetelmien joukossa. Eettinen pohdinta kuitenkin on paikallaan, sillä rekonstruointimaalauksen toteuttaminen vaatii tulkinnan tekemistä edellä mainittujen tiedonhankintakeinojen avulla hankitun tiedon perusteella. Tämän lisäksi alkuperäisen mallin rekonstruointia itseään on syytä pohtia restauroinnin etiikan näkökulmasta.

Venetsian julistuksen mukaan (ICOMOS 1964, 6–7) restauroinnin on päättyvä siinä, missä otaksuma alkaa. Tutkimuksen luotettavuuden ja eettisyyden kannalta Suomenlinnan rakennuksen E3 A-rappuun maalatun kerroksen on siis perustuttava oikeaan, väritutkimuksessa löydettyyn kerrokseen. Näin ainakin siinä tapauksessa, että kerrosta kutsutaan rekonstruoinniksi, eikä ajalle tyyppilliseksi kasarmirakennuksen porrashuoneen interiööriväriytyksen malliksi. Toki myös tyyppillisyyttä on tutkittu tässä opinnäytetyössä vertailevan tutkimuksen osuudessa. Tässä kohtaa korostuu jo aiemmin tehdyn väritutkimuksen luotettavuus tieteellisenä tutkimusraporttina. Kerroksien väriytyksiä on tutkittu ja tulkittu väritutkimuksen yhteydessä ja tässä opinnäytetyössä sen tuloksia tarkastellaan tarvittaessa kriittisestikin, jotta pyrkimys tieteellisesti ja eettisesti kestävään tutkimukseen täyttyy.

15.1 Rekonstruointimaalauksen eettisyys maailmanperintökohteessa

Ensimmäisessä ja erityisesti toisessa maailmansodassa kaupunkien hävitys ja osittain tietoisesti monumentteihin suunnattu sabotaasi (osana kansallisen identiteetin tuhoamista) johti raivaustöiden ohessa korjauskelpoisten kaupunkirakenteiden hävittämiseen, sekä rakennusmuistomerkkien ja historiallisten alueiden laajamittaiseen rekonstruointiin. Tämä rekonstruointivimma johti lopulta Venetsian julistuksen laatimiseen vuonna 1964. (Kairamo 1992.)

Venetsian julistuksessa rekonstruointeihin otetaan kantaa korostamalla monumenttien suojelua taideteoksina ja historiallisina todistuskappaleina, mikä

velvoittaa ihmiskuntaa suojelemaan niiden autenttisuutta. Kaivauksien osalta suljetaan kaikki rekonstruointi pois. Vain olemassa olevia paloja voi palauttaa takaisin paikalleen. (ICOMOS 1964, 4-9.)

Marie-Theres Albert ja Birgitta Ringbeck (2015) pohtivat toiminnallisen rekonstruoinnin tarkoituksenmukaisuutta kulttuuriperintökohteissa. Rekonstruktio ylipäätään on illuusio todellisuudesta. On kyseenalaista, onko se järkevää tai Venetsian sopimuksen hengen mukaista. Vaarana on, että aitojen kohteiden muutostyöt toiminnallisuuden edistämiseksi tai rekonstruoinnit vähentävät maailmanperintökohteiden ainutlaatuisuutta ja pelkistävät niitä vain visuaaliseksi fantasiaiksi. Tällaisilla illuusioilla on kuitenkin mahdollisuus vähentää aidon kohteen kulumista.

Eurooppalainen kulttuuriperintöpolitiikan sanasto (2011, 381) määrittelee rekonstruktion sanoin: *kokonaan tai osittain tuhoutuneen rakenteen tai rakennuksen rakentaminen uudelleen säilyneiden fragmenttien ja/tai dokumenttien perusteella*. Rekonstruoinnin määritelmässä siis puhutaan osittain tai kokonaan tuhoutuneen rakenteen tai rakennuksen uudelleen rakentamisesta, jossa tässä työssä ei oikeastaan ole kysymys. Vanha, rekonstruointimaalauksen mallina toimiva maalipinta on useampien kerrosten alla suojassa. Toisaalta uusi, alkuperäistä maalipintaa esittävä maalaus on vain 30 senttimetriä leveä, jolloin sen eettisen kyseenalaisuuden painoarvo on melko pieni. Rekonstruointia voidaan toki pitää jonkinlaisena visuaalisena fantasiana, mutta se myös luo katsojalle mahdollisuuden hahmottaa, miltä kohteessa on näyttänyt lähes 200 vuotta sitten. Samalla kulttuurihistoriallisesti arvokkaita vanhoja maalikerroksia ei jouduta poistamaan.

15.2 Materiaalivalintojen eettisyys

Suomenlinnan hoitokunnan linjaus on, että restaurointitöissä suositetaan perinteisiä materiaaleja (Ambrosini 2023). Lisäksi Venetsian julistuksen (ICOMOS 1964) hengen mukaisesti restaurointi- ja konservointityössä tehdyt lisäykset on pystyttävä poistamaan aiheuttamatta tuhoa kohteelle. Tästä syystä materiaalivalinnoissa ja työtavoissa on pidettävä mielessä, että ne täytyy olla mahdollista poistaa aiheuttamatta tuhoa alemmille kerroksille.

Materiaalivalinnoissa on myös pyritty uskollisuuteen alkuperäisille materiaaleille. Paneelin sijainti seinän alaosassa rappukäytävässä altistaa maalikerroksen kosteusrasitukselle. Nykyään rappukäytävään suositellaankin käytettäväksi korkeakiiltoista maalia, joka kestää kosteutta ja kulutusta (Tikkurila 2023). Rekonstruointityössä haluttiin kuitenkin säilyttää alkuperäisen maalipinnan himmeä ilme, joten maalin kosteudensiedon ja autenttisuuden välillä jouduttiin taipumaan autenttisuuden puolelle.

16 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimusta päästiin tekemään myöhässä, joten kaikkia sen lopputuloksia ei ollut vielä selvillä tutkimusta palauttaessa. Tutkimusta voidaan kuitenkin pitää onnistuneena siinä mielessä, että tutkimuskysymyksiin saatiin vastauksia. Päättökysymykseen ”Miltä Suomenlinna E3 A-porrashuone on näyttänyt autonomian ajalla Krimin sodan jälkeen?” saatiin vastattua. Liitteessä 2 on nähtävillä digitaalinen rekonstruktio rappukäytävästä Krimin sodan jälkeen. Alatutkimuskysymyksiin ”Mitä pigmenttejä ja sideaineita Suomenlinna E3 A-porrashuoneen maaleissa on käytetty 1800-luvulla?” ja ”Minkälainen oli tyyppilinen vaatimattoman sotilasrakennuksen interiööri 1800-luvulla?” saatiin myös osittain vastauksia. Rappukäytävän pigmentit ovat rautaoksidipunainen ja todennäköisesti keltaokra, sekä kimrööki. Sotilasinteriörien tyyppillisyydessä taas tuli esille samankaltaiset värimaailmat johtuen tiettyinä aikoina käytössä olleista pigmenteistä. Tyyllillisesti interiöörejä yhdisti vaalea seinäväri ja tummempi paneeli. Seinä- ja paneelivärejä erottaa lähes aina vaakasuoraan kulkeva viiva. Paneelit on joskus koristeltu roiskemaalauksella, joissa toistuvat samankaltaiset sävyt: harmaa pohja ja punaisia, mustia ja valkoisia roiskeita.

17 POHDINTA

Produktiivinen osio koki melko suuren muodonmuutoksen heti, kun sitä päästiin suorittamaan Suomenlinnassa maaliskuun 2023 lopussa. Lisäksi työn aloittaminen myöhästyi kommunikaatiokatkosten takia.

Alun perin opinnäytetyön tarkoitus oli tutkia eri sideaineiden ominaisuuksia tuottaessa Suomenlinna E3 A:n rappukäytävään rekonstruktio

väritutkimuksessa löydetystä maalikerroksesta, sekä pohtia 1800-luvun maali-kerrosten edustavuutta vertailevassa tutkimuksessa. Maalauksen toteuttamiseen valitun sideaineen haluttuja ominaisuuksia olivat liimamaalin kaltainen visuaalinen ilme, hyvä kosteudensieto, ehkä jopa hydrofobisuus ja kulutuksen kesto. Viikolla 13 Suomenlinnan rakennuskonservaattorin Santina Ambrosinin kanssa käydyn keskustelun pohjalta työn tavoitteita muutettiin. Uusi tavoite oli vertailevan tutkimuksen ohella tuottaa Suomenlinna E3 A:n toisen lepotasanteen eteläseinälle rekonstruktio väritutkimuksessa löydetystä maalikerroksesta käyttäen alkuperäisiä materiaaleja ja työtapoja. Uusi suunta antoi opinnäytetyölle ammatillista syvyyttä. Samoihin materiaaleihin pohjautuva rekonstruktio vaati laajat materiaalitutkimukset, sekä perehtymistä uusiin materiaaleihin ja tekniikoihin eri tasolla kuin alkuperäisessä suunnitelmassa. Uusien tekniikoiden ja materiaalien ominaisuuksien oppiminen, sekä laajojen materiaalitutkimusten tekeminen oli antoisaa.

Tutkimuksen produktiivisen osan aloituksen venyminen ja tavoitteiden muutos johti siihen, että opinnäytetyö jouduttiin palauttamaan hieman riisutussa muodossa siitä, mihin tähdättiin. Jos aikaa olisi ollut enemmän, olisi työ palauttessa sisältänyt myös paneelimaalille tehdyn FTIR-tutkimuksen ja mahdollisesti UV-fluoresenssivertailun, sävytyskokeilujen kuvailun sekä kuvat ja kuvailut työn loppuunsaattamisesta rappukäytävässä.

LÄHTEET

- Ahonen, J. & Nieminen, S. 2022. Lappeenrannan linnoituksen kasarmi 1A: Sisätilojen väritutkimus. Kotka: Restaurointiosuuskunta Kymen Karmiini.
- Albert, M-T., Ringbeck, B. 2015. 40 Years World Heritage Convention – Popularizing the Protection of Cultural and Natural Heritage. Berliini/Boston: Walter De Gruyter.
- Ambrosini, S. 2023. Rakennuskonservaattori. Puhelinkeskustelu. 16.3.2023. Suomenlinnan hoitokunta.
- Amper, R. & Lahdenmäki, H. 2009. Suomenlinnan kunnostus ja uusi käyttö. Helsinki: Suomenlinnan hoitokunta.
- Baty, P. 2012. Paint colour and paintwork. Teoksessa Forsyth, M., White, L. 2012. Interior finishes & fittings for historic building conservation. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- Christie, R. M. 2001. Colour Chemistry. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Douma, M. 2008. Red Ochre. Pigments through the Ages. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.webexhibits.org/pigments/indiv/overview/re-dochre.html> [viitattu: 1.3.2023].
- Haila, S. 1996. Venäläinen rationaalisuus: 1910-luvun kasarmiarkkitehtuuri sosiaalisena käytäntönä. Helsinki: Suomen historiallinen seura.
- Helwig, K. 2007. Iron Oxide Pigments : Natural and Synthetic. Teoksessa Berrie, B. H. (toim.) 2007. Artists' Pigments : A Handbook of Their History And Characteristics : Volume 4. Lontoo: Archetype Publications Ltd.
- Hintsanen, P. 2000. Berliininruskea, berliininpunainen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://coloria.net/varit/berliininruskea.htm> [viitattu 1.3.2023].
- ICOMOS. 1964. Venetsian julistus. WWW-dokumentti. Saatavilla: https://icomos.fi/wpolku/wp-content/uploads/2019/10/Venetsia_1p-1024x725.jpg [viitattu 3.3.2023].
- Immonen, K. & Råman, T. 1990. Maalattun julkisivun kesto: rapattujen ja betonisten julkisivujen sekä sinkityn peltikaton korjausmaalaus. Helsinki: Sitra.
- Jaxtheimer, B. W. 1980. Suuri piirustus- ja maalauskirja. Porvoo: WSOY.
- Junnola, A-M. 2017. Väritutkimus: Ratsuväkimuseo. Kotka: Restaurointiosuuskunta Kymen Karmiini.
- Kaila, P. 2000. Kevät toi maalarin: Perinteinen ulkomaalaus. Helsinki: Rakenusalan Kustantajat RAK, Kustantajat Sarmala Oy.

Kaila, P. 2003. Talotohtori: Rakentajan pikkujättiläinen. Helsinki: WSOY.

Kaila, P. 2014. Talotohtorin värikirja : Värin valinta ja perinteiset pigmentit. Helsinki: Schildts & Söderströms.

Kairamo, M. 1992. Venetsian julistus. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://icomos.fi/kansainvaelinen/julistukset-ja-suositukset/venetsian-julistus/> [viitattu: 3.3.2023].

Kallio, A. 2008. Perinteiset maalit ja työtavat. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Kiljunen, V. 1992. Taidemaalarin materiaalioppi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Taide.

Kilpeläinen, J. 2023. Kemian opettaja. Henkilökohtainen tiedoksianto. 30.3.2023. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Koskela, K. 2008. Perinnemaalit ja puutalon rakenteellinen suojaus. Jyväskylä: Kopijyvä.

Kremer. s.a. Recipe: Wall Paint: Lime Casein wall paint, white. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://shop.kremerpigments.com/us/information/recipes/wall-paint-lime-casein-wall-paint-white/> [viitattu 9.4.2023].

Kuula, A. 2011. Tutkimusetiikka: Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Tampere: Vastapaino.

Källbom, A. 2012. Mjöl- och kaseinfärger. Mariestad: Hantverkslaboratoriet.

Jaarinen, S., Niiranen, J. 2005. Laboratorion analyysitekniikka. 5. uudistettu painos. Helsinki: Edita.

Kiil, V. 2012. Kaseiiniimaali eli rahkamaali. Teoksessa: Simi, P. Tuomela, O. (toim.) Kotimaalarin käsikirja. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Kymäläinen, A-M. 2020. Analyttiset valokuvausmenetelmät. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.valtiollerakennettu.fi/tutkimus-ja-selvitysmenetelmia/analyttiset-valokuvausmenetelmat> [viitattu 11.4.2023].

Odegaard, N., Carroll, S., Zimmt, W. S. 2005. Material characterization tests for objects of art and archaeology. Lontoo: Archetype Publications.

Pelagotti, A., Pezzati, L., Bevilacqua, N., Vascotto, V., Reillon, V., Daffara, C. 2005. A study of uv fluorescence emission of painting materials. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/255709264_A_study_of_uv_fluorescence_emission_of_painting_materials [viitattu 11.4.2023].

Perkkiö, M. Restauointipäällikkö, Ambrosini, S. Rakennuskonservaattori, Ahola, S. Korjausrakentamisen asiantuntija, Pitkäniemi-Toroska, S. Tuntioopettaja. 2022. Teams-keskustelu. 14.11.2022. Suomenlinnan hoitokunta.

Pietarila, P. 1989. Sisämaalaus. Teoksessa Heikkinen, M., Heinämies, K., Jaatinen, J., Kaila, P., Pietarila, P. Talo kautta aikojen: Kiinteän sisustuksen historia. Helsinki: Rakentajan Kustannus Oy.

Pietarila, P. 1999. Väri ja tyyli. Vantaa: Tikkurila Oy.

Pietarila, P. 2000. Museovirasto korjauskortisto: F3 julkisivu kalkkimaali. Helsinki: Museovirasto, rakennushistorian osasto.

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

Rinne, H. 2016. Perinnemestarin tyylikirja: Talon osat aikakausittain 1700–1970. Helsinki: WSOY.

Rinne, H. 2018a. Perinnemestarin materiaalioppi: Mistä on vanhat talot tehty. Helsinki: WSOY.

Rinne, H. 2018b. Pellavaöljymaali, resepti. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://perinnemestari.fi/kunnostaminen/korjausohjeet/pellava%C3%B6ljy-maali-resepti> [viitattu 14.3.2023].

Rivers, S., Umney, N. 2013. Conservation of furniture. New York: Routledge.

Rosén, H. 1997. Kasarmi/asuinrakennus E 3. Teoksessa Kärki, P., Lahdenmäki, H., Eerikäinen L., Rosén, H. & Linnanmäki, S. (toim.) Suomenlinnan rakennusten historia. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 17. Helsinki: Museoviraston rakennushistorian osasto ja Suomenlinnan hoitokunta, 227–228.

Tikkurila. 2023. Maalien valinta porrashuoneisiin – huoltomaalauskesittely-yhdistelmät. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tikkurila.fi/pro/artikkeli/maalien-valinta-porrashuoneisiin> [viitattu: 22.3.2023].

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf [viitattu 2.3.2023].

Tuormaa, M. 2014. Puutyöt : Pärekorista pistoaitaan. Metsäkustannus Oy.

Tähtinen, H., Oksanen, K., Carlborg, L., Hietavuo, T. 2009. Kunnosta, kultaa ja verhoile: Mestareiden opissa. Helsinki: WSOY.

Vuolle-Apiala, R. 2012. Perinnemaalit. Rakennusalan kustantajat RAK.

Weyer, A. 2015. European illustrated glossary of conservation terms for wall paintings and architectural surfaces. Series of publications by the Hornemann Institute. Volume 17. Petersburg: Michael Imhof Verlag GmbH & Co.

Ympäristöministeriö. 2022. Suomenlinna ja Helsingin observatorio suojellaan rakennusperintölailla. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/-/suomenlinna-ja-helsingin-observatorio-suojellaan-rakennusperintölailla> [viitattu: 2.3.2023].

KUVALUETTELO

Kaikki kuvat on ottanut tai piirtänyt Paula Isakoff vuonna 2022 ja 2023, ellei kuvaluettelossa toisin mainita.

Kuva 4. 1760. Finland. Sveaborg. Väster Svartö. "Wäster Svartö.". Plan över bastionerna Gyllenberg, Tessin, kaserner och sjukhus, materielmagasin samt kaponjär Löven./ SE/KrA/0406/12/042/F/015. Krigsarkiv. Saatavissa: https://sok.riksarkivet.se/bildvisning/K0018494_00001 [viitattu 5.5.2023].

Kuva 5. Finland. Sveaborg. Väster Svartö. "Ritning till Slotts Stats Förslagen på Sveaborg och Wester Svartö. Cassairne.". Profil och fasad samt plan av takvåningen./ SE/KrA/0406/12/042/F/017. Krigsarkiv. Saatavissa: https://sok.riksarkivet.se/bildvisning/K0018496_00001 [viitattu 5.5.2023].

Kuva 6. VeSA linnoitus- ja rakennuspiirustukset. *LÄNSI MUSTASAARI ETE-LÄINEN KASARMI 108 TEHDYT TYÖT (1853): E:0326*. Saatavissa: https://finna.fi/Record/narc.VAKKA-319342.KA_VAKKA-2460259.KA [viitattu 5.5.2023].

Kuvat 22 ja 23. Junnola, A-M. 2017. Ratsuväkimuseon sisäväritutkimus. Kotka: Restaurointiosuuskunta Kymen Karmiini.

Kuvat 26 ja 25. Ahonen, J. & Nieminen, S. 2022. Lappeenrannan linnoituksen kasarmi 1A: Sisätilojen väritutkimus. Kotka: Restaurointiosuuskunta Kymen Karmiini.

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu - Xamk
 Restauraation laboratorio
 Paraatikkenttä 7, 45100 Kouvola

Analyysitodistus

XL3t-89184

Reading No 41
 Mode Mining
 Time 2022-02-15 10:54
 Duration 181.04
 Units %
 Sigma Value 2
 Sequence Final
 Flags 3mm
 SAMPLE suomenlinnae3aviiva
 LOCATION
 INSPECTOR
 MISC
 NOTE
 User Login XAMK



Ele	%	+/-	$\pm 2\sigma$
Ba	0	:	N/A
Sb	0	:	N/A
Sn	0	:	N/A
Cd	0	:	N/A
Pd	0	:	N/A
Ag	0	:	N/A
Bal	7.133	+/-	1.709
Mo	0	:	N/A
Nb	0.002	+/-	0.001
Zr	0.003	+/-	0.001
Sr	0.019	+/-	0.002
Rb	0	:	N/A
Bi	0	:	N/A
As	0	:	N/A
Se	0	:	N/A
Au	0	:	N/A
Pb	0.008	+/-	0.004
W	0	:	N/A
Zn	0	:	N/A
Cu	0.015	+/-	0.010
Ni	0	:	N/A
Co	0	:	N/A
Fe	5.470	+/-	0.256
Mn	0	:	N/A
Cr	0.038	+/-	0.020
V	0	:	N/A
Ti	0.621	+/-	0.068
Ca	75.894	+/-	1.399
K	0.364	+/-	0.038
Al	3.198	+/-	0.539
P	0.121	+/-	0.033
Si	5.598	+/-	0.173
Cl	1.084	+/-	0.023
S	0.348	+/-	0.029
Mg	0	:	N/A

Mittausten tekijä: _____

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu - Xamk
 Restauraation laboratorio
 Paraatitenttä 7, 45100 Kouvola

Analyysitodistus

XL3t-89184

Reading No 67
 Mode Mining
 Time 2022-03-30 13:58
 Duration 180.16
 Units %
 Sigma Value 2
 Sequence Final
 Flags 3mm
 SAMPLE suomenlinnae3keltainen
 LOCATION
 INSPECTOR
 MISC
 NOTE
 User Login XAMK



Ele	%	+/-	±
Ba	0	:	N/A
Sb	0	:	N/A
Sn	0	:	N/A
Cd	0	:	N/A
Pd	0	:	N/A
Ag	0	:	N/A
Bal	39.266	+/-	0.651
Mo	0	:	N/A
Nb	0	:	N/A
Zr	0	:	N/A
Sr	0.017	+/-	0.001
Rb	0	:	N/A
Bi	0	:	N/A
As	0	:	N/A
Se	0	:	N/A
Au	0.004	+/-	0.002
Pb	0.015	+/-	0.003
W	0	:	N/A
Zn	2.542	+/-	0.057
Cu	0.008	+/-	0.004
Ni	0	:	N/A
Co	0	:	N/A
Fe	0.825	+/-	0.041
Mn	0	:	N/A
Cr	0	:	N/A
V	0	:	N/A
Ti	0.116	+/-	0.024
Ca	53.790	+/-	0.602
K	0.359	+/-	0.025
Al	0.329	+/-	0.171
P	0.108	+/-	0.020
Si	2.047	+/-	0.088
Cl	0.375	+/-	0.010
S	0.188	+/-	0.016
Mg	0	:	N/A

Mittausten tekijä: _____

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu - Xamk
 Restauraation laboratorio
 Paraatitenttä 7, 45100 Kouvola

Analyysitodistus

XL3t-89184

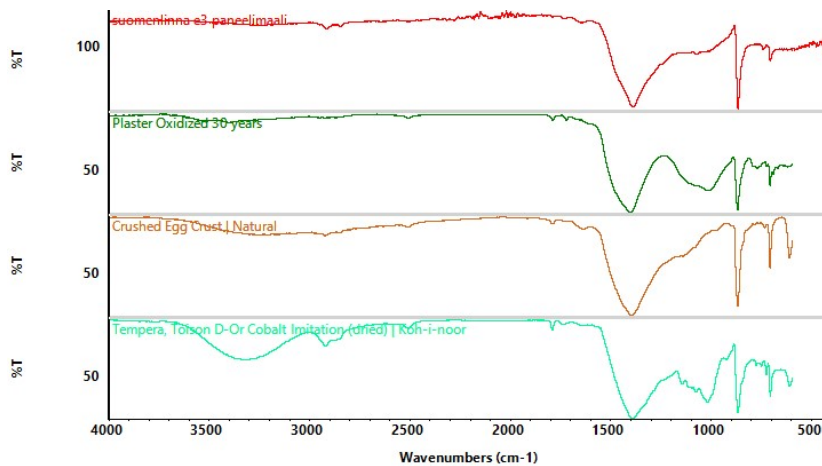
Reading No 66
 Mode Mining
 Time 2022-03-30 13:52
 Duration 182.02
 Units %
 Sigma Value 2
 Sequence Final
 Flags 3mm
 SAMPLE suomenlinnae3kalkkirappaus
 LOCATION
 INSPECTOR
 MISC
 NOTE
 User Login XAMK



Ele	%	+/-	±
Ba	0	:	N/A
Sb	0	:	N/A
Sn	0	:	N/A
Cd	0	:	N/A
Pd	0	:	N/A
Ag	0	:	N/A
Bal	58.752	+/-	0.299
Mo	0	:	N/A
Nb	0	:	N/A
Zr	0.004	+/-	0.001
Sr	0.022	+/-	0.001
Rb	0.003	+/-	0.001
Bi	0	:	N/A
As	0	:	N/A
Se	0	:	N/A
Au	0	:	N/A
Pb	0	:	N/A
W	0	:	N/A
Zn	0	:	N/A
Cu	0	:	N/A
Ni	0	:	N/A
Co	0	:	N/A
Fe	0.775	+/-	0.025
Mn	0	:	N/A
Cr	0	:	N/A
V	0	:	N/A
Ti	0.063	+/-	0.011
Ca	33.721	+/-	0.283
K	0.346	+/-	0.018
Al	0.444	+/-	0.088
P	0.023	+/-	0.014
Si	5.219	+/-	0.101
Cl	0.523	+/-	0.009
S	0.095	+/-	0.010
Mg	0	:	N/A

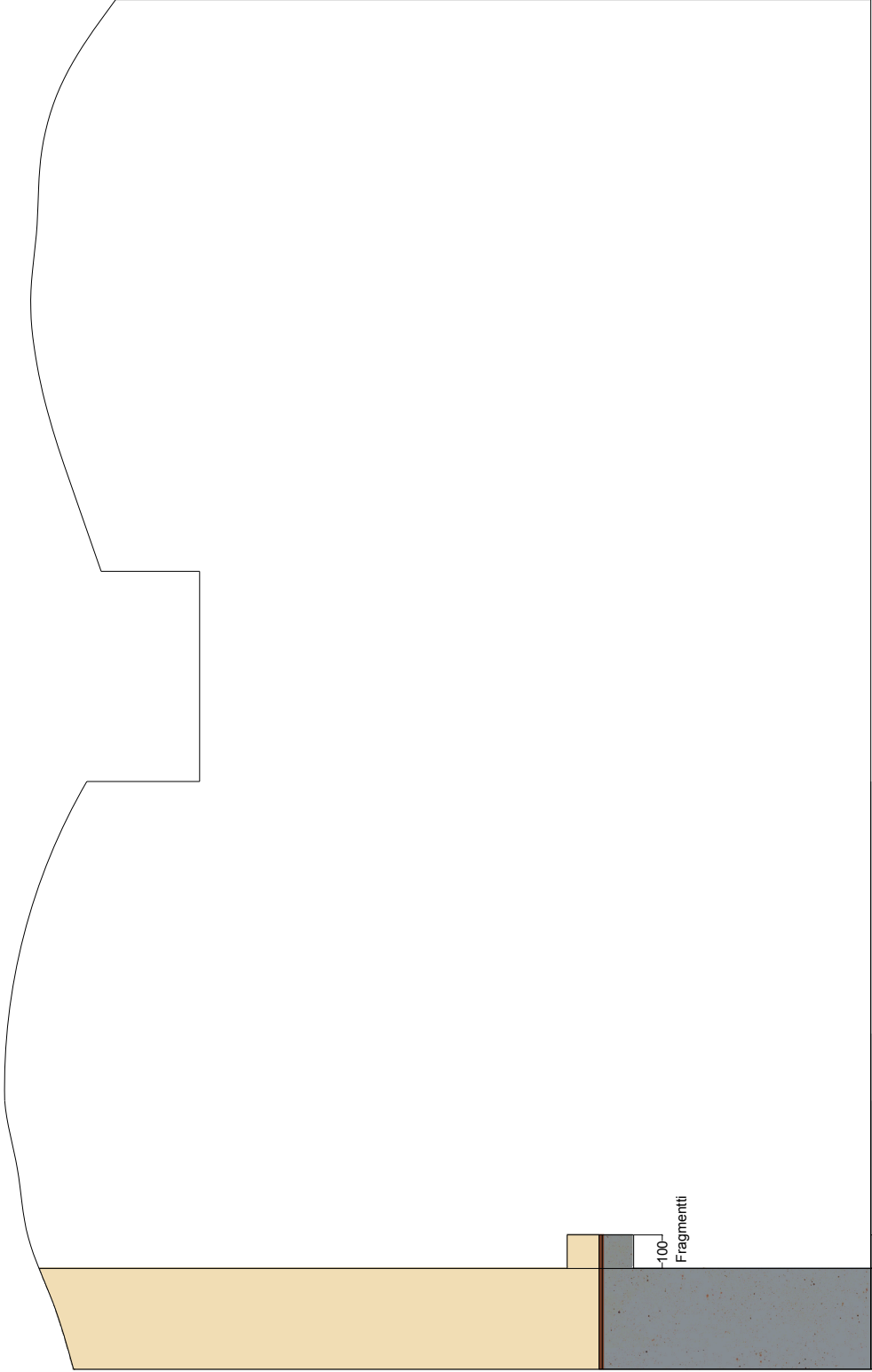
Mittausten tekijä: _____

suomenlinna e3 paneelimaali



Index	Match	Compound name	Library
414	83,83	Plaster Oxidized 30 years	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
908	83,56	Crushed Egg Crust Natural	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
563	82,01	Pigment Mineral Aragonite Kremer	NICODOM IR Dyes and Pigments. 1400 spectra (ATR), 2cm-1
1153	81,84	Blue Water Color Tesco	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
1136	81,51	Tempera, Toison D-Or Green Dark (dried) Koh-i-noor	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
1134	81,43	Tempera, Toison D-Or Cobalt Imitation (dried) Koh-i-noor	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
1138	81,27	Tempera, Toison D-Or Green Light (dried) Koh-i-noor	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
406	81,01	Drywall Dust	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
559	80,58	Artists Dry Chalk 40 Dark Orange Koh-i-noor	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
1155	80,57	Red Water Color Tesco	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
1156	79,69	Yellow Water Color Tesco	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
1143	79,33	Tempera, Toison D-Or Ultramarine (dried) Koh-i-noor	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
1141	79,30	Tempera, Toison D-Or Lemon Yellow (dried) Koh-i-noor	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
1154	79,20	Green Water Color Tesco	NICODOM IR Paintings. 1172 spectra (ATR), 2cm-1
804	78,20	Pink Coral USUKUTI-SANGO-MATSU	NICODOM IR Dyes and Pigments. 1400





K. OSA	KORTTELITILA	TONTTI/NO	RAKENNUSLUVAN TUNNUS 91-432-6-3
RAKENNUSLOMAKIRJE	Rekonstruointimaalaus		
RAKENNUSKORTTEIN NUMERO	Suomenlinna E 3, 00190 Helsinki		
RAKENNUSKORTTEIN LUOKITUS	PINTAKÄSITELLYT PINTAKÄSITELLYT PINTAKÄSITELLYT		
RAKENNUSKORTTEIN LUOKITUS	2. krs lepotasanne Etelän puoleinen seinä, maa ja fragmentti vasemmalla nurkalla.		
RAKENNUSKORTTEIN LUOKITUS	SUUNNITTELU PAAVAT		
RAKENNUSKORTTEIN LUOKITUS	TYÖ NO PÄIVÄYS		
RAKENNUSKORTTEIN LUOKITUS	PÄIVÄYS YHT. HENKILÖ PÄIV. NO		
RAKENNUSKORTTEIN LUOKITUS	PÄIVÄYS YHT. HENKILÖ PÄIV. NO		



Paula Isakoff
040 966 9554