

Miina Tolonen

Kymintehtaan Ruukinportin reliefien restaurointisuunnitelma

Opinnäytetyö

Restaurointi

Marraskuu 2015



KYAMK
University of Applied Sciences

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Miina Tolonen	Artenomi	Marraskuu 2015
Opinnäytetyön nimi		
Kymintehtaan Ruukinportin reliefien restaurointisuunnitelma		48 sivua 8 liitesivua
Toimeksiantaja		
UPM-Kymmene Oyj		
Ohjaaja		
St. tuntiopettaja Jarmo Kilpeläinen		
Tiivistelmä		
<p>Opinnäytetyön aiheena on restaurointisuunnitelma kahdelle vuonna 1922 valmistuneelle aarnikotka-aiheiselle reliefille. Ne ovat osa Kouvolassa Kuusankoskella sijaitsevan UPM-Kymmene Oyj:n omistaman Kymintehtaan porttirakennuksen julkisivuja. Itse reliefit ovat valurautaa ja niiden taustat ovat rapatut. Reliefeistä on aiemmin tehty niiden historiaa ja kuntoa kartoittava raportti.</p> <p>Työssä käydään ensin läpi Kymintehtaan, porttirakennuksen ja reliefien historiaa. Sen jälkeen käsitellään reliefeissä käytettyjen materiaalien – eli rappauslaastin ja valuraudan – historiaa, ominaisuuksia sekä mahdollisia restaurointimenetelmiä. Reliefien maalien ainesosien tunnistamiseen käytettiin aiemmin tehtyjen poikkileikkausnäytteiden lisäksi XRF-analyysia. Laastinäytteelle tehtiin ohuthietutkimus. Myös näiden menetelmien teoriaa käsitellään työssä lyhyesti.</p> <p>Laastitaustan tukirauhoitusten korrosio on aiheuttanut alkuperäisen laastin rapautumista. Myös osa aiemmin tehdyistä laastipaikkauksista on irronnut. Tausta on tehty varsin sementtipitoisesta laastista, mikä tulee ottaa huomioon uusia paikkauksia tehtäessä ja maalia valittaessa. Ennen laastipaikkauksia raudoitusten korrodoituminen ehkäistään käsittelemällä ne ruosteenestoaineella ja sopivalla pintakäsittelyaineella ennen uusia laastipaikkauksia. Valurautaisten reliefien maalikerrokset joudutaan poistamaan ainakin osittain, minkä jälkeen reliefit käsitellään ruosteenestoaineella ja maalataan. Reliefien pergamentti maalataan harmaaksi ja kullattavat osat kullataan joko aidolla lehtikullalla tai maalataan pronssimaalilla.</p> <p>Työssä annetaan kaksi vaihtoehtoista väriyssuunnitelmaa, joiden ero on kultauksen laajuudessa. Suunnitelman on tarkoitus opastaa varsinaisen restauroinnin tekijää työssään sekä antaa muille kyseisistä tekniikoista ja materiaaleista kiinnostuneille käytännöllistä tietoa. Reliefien restauroijan tulee tarkistaa vaurioiden laajuus paikan päällä ja hyödyntää asiantuntemustaan tehdessään lopulliset restaurointitoimenpiteitä koskevat ratkaisut.</p>		
Asiasanat		
Entistäminen, laasti, valurauta, kultaus, korroosionesto		

Author (authors)	Degree	Time
Miina Tolonen	Bachelor of Culture and Arts	November 2015
Thesis Title		
Restoration Plan for the Reliefs of Ruukinportti of Kymintehdas		48 pages 8 pages of appendices
Commissioned by		
UPM-Kymmene Plc		
Supervisor		
Jarmo Kilpeläinen, Lecturer		
Abstract		
<p>The objective of this thesis was to make a restoration plan for two griffin themed reliefs from the 1920's. The reliefs are a part of the facades of a portal to the factory premises of Kymintehdas in Kuusankoski, Kouvola. The factory is owned by UPM-Kymmene. The reliefs are made of cast iron and they have plastered backgrounds. A previous report of the history and condition of the reliefs has been made recently.</p>		
<p>The thesis begins with a short history of Kymintehdas and the reliefs after which the qualities and potential restoration methods of the materials used in the reliefs – mortar, steel and cast iron – are discussed generally. In addition to a previous cross-section analysis, XRF-analysis was used to define the composition of the paints on the reliefs. A mortar sample was examined with a thin section analysis. The theory of these methods is also discussed shortly.</p>		
<p>The corrosion of the steel supports has caused damages to the original plastered background. Also some of the previous mortar repairs have detached. The binder of the original mortar used in the background is mostly cement which must be taken into account when making new mortar for repairs and choosing paint type. Before the mortar repairs rust should be removed and an anti-corrosive treatment applied on the steel supports, as well as on the reliefs. The parchment of the reliefs is then to be painted gray. The parts to be gilded can be either coated with bronze paint or gilded with genuine gold leaf to achieve a more lasting result.</p>		
<p>Two alternative plans are presented for the colours of the reliefs. The plans differ in the extent of gilding on different parts of the reliefs. This restoration plan is meant as a guide for the actual repair of the reliefs but it is also a source of practical information for those interested in the materials and methods in question. However, the restorer of the reliefs must verify the scale of the damages in situ and use their expertise when making the final decisions about the restoration measures.</p>		
Keywords		
restoration, mortar, cast iron, gilding, corrosion prevention		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	KOHTTEEN KUVAUS.....	8
2.1	Kymintehtaan ja porttirakennuksen reliefien lyhyt historia	8
2.2	Reliefien kuvaus	12
3	RELIEFIEN MATERIAALIT	14
3.1	Rapatut taustapinnat.....	14
3.1.1	Rappauslaastien historiasta Suomessa	15
3.1.2	Rappauslaastien ominaisuuksista ja ongelmista	16
3.1.3	Ohuthietutkimus laastien analysointimenetelmänä	19
3.1.4	Rapatun taustapinnan laastien koostumukset.....	20
3.2	Valurauta	21
3.2.1	Valuraudan historiasta	21
3.2.2	Valuraudan ominaisuuksista ja ongelmista	22
3.2.3	Valuraudan kultaamisesta ulkona	23
3.3	Pintakäsittelyille tehdyt tutkimukset	24
3.3.1	Poikkileikkausnäytetutkimus.....	25
3.3.2	Yleistä XRF-analyysistä	28
3.3.3	Maalinäytteille tehdyn XRF-analyysin tulokset	29
4	VAURIOKARTOITUS	30
5	RESTAUROINTISUUNNITELMA	32
5.1	Reliefien väriyssuunnitelma	32
5.2	Laastitaustat	36
5.2.1	Laastitaustan tukirauhoitusten käsittely.....	37
5.2.2	Laastipaikkaukset.....	38
5.2.3	Laastitaustan maalaus	39
5.3	Reliefit.....	39
5.3.1	Reliefien pohjustus ja maalaus.....	40
5.3.2	Reliefien kultaus.....	42

5.4 Työmaajärjestelyt ja työturvallisuus	43
6 YHTEENVETO	45
LÄHTEET	46

LIITTEET

- Liite 1. Reliefien mittapiirustus
- Liite 2. Ohuthieanalyysin tutkimusraportti
- Liite 3. Länsipuolen maalinäytteet
- Liite 4. Itäpuolen maalinäytteet
- Liite 5. Esimerkkejä XRF-mittauksen tuloksista
- Liite 6. Länsipuolen reliefin vauriokartoitus
- Liite 7. Itäpuolen reliefin vauriokartoitus

1 JOHDANTO

Restaurointisuunnitelma on toteutettu Kymenlaakson ammattikorkeakoulun restaurointilinjan opinnäytetyönä. Suunnitelma koskee kahta Kymintehtaan porttirakennuksen valurautaista aarnikotkareliefiä ja niiden rapattuja laastitaustoja. Kymintehtas on UPM-Kymmene Oyj:n omistuksessa oleva vuonna 1874 toimintansa käynnistänyt paperitehtas, joka sijaitsee Kouvolassa Kuusankoskella. Tätä nykyä Kymintehtaan paperikoneet on poistettu käytöstä ja entiset paperikonesalit ovat tyhjillään tai tilapäisinä varastoina. Osassa tiloja toimii pienyrityksiä. Kymintehtaan alue on määritelty suojeltavaksi yleiskaavassa sekä valtakunnallisesti merkittäväksi Kymenlaakson seutukaavaliiton julkaisussa vuodelta 1992. (Kontinen 1999, 59, 61.)

Suunnitelma on jatkoa luokkatoverini Heidi Keron kanssa tekemälleni raportille Kymintehtaan Ruukinportin reliefien dokumentointi (Kero & Tolonen 2015). Raportti oli minun osaltani työharjoittelua ja Keron osalta seminaarityö, joten sitä ei ole julkaistu, mutta tarvittaessa sen voi pyytää Kymenlaakson ammattikorkeakoululta. Raportissa käsiteltiin muun muassa Kymintehtaan ja porttirakennuksen historiaa sekä reliefien symboliikkaa. Taustatutkimuksen lisäksi molemmista reliefeistä laastitaustoiheen tehtiin vauriokartoitukset ja maalikerroksia tutkittiin poikkileikkausnäytteiden avulla. Sekä taustan alkuperäisen laastin että uudemman paikkauslaastin koostumusta arvioitiin silmämääräisesti. Näiden tutkimusten pohjalta tehtiin alustava restaurointisuunnitelma, jota tämä työ tarkentaa.

Koska aiemmin tehtyä dokumentointiraporttia ei ole sähköisesti saatavilla, tässä työssä kerrataan sen sisältö pääpiirteissään. Työ kuitenkin painottuu produktiiviseen osaan, reliefien korjaussuunnitelmaan. Tässä käsiteltävään kokonaisuuteen kuuluvat varsinaisten valurautaisten aarnikotkareliefiä lisäksi niiden taustalla olevat laastipinnat. Reliefien materiaaleille tehdään lisätutkimuksia ja työssä käytettyjen tutkimusmenetelmien, kuten XRF-mittauksen ja ohuthietutkimuksen, teoriaa avataan hieman. Työssä myös kuvataan lyhyesti valuraudan, rappauslaastien ja kultauksen historiaa, ominaisuuksia ja korjausmenetelmiä. Lopuksi restaurointisuunnitelma eri vaihtoehtoiheen käydään vaihe vaiheelta läpi. Työn tarkoitus on siis kerätä taustatietoa tulevaa reliefien restaurointia varten ja tutkia restaurointiin

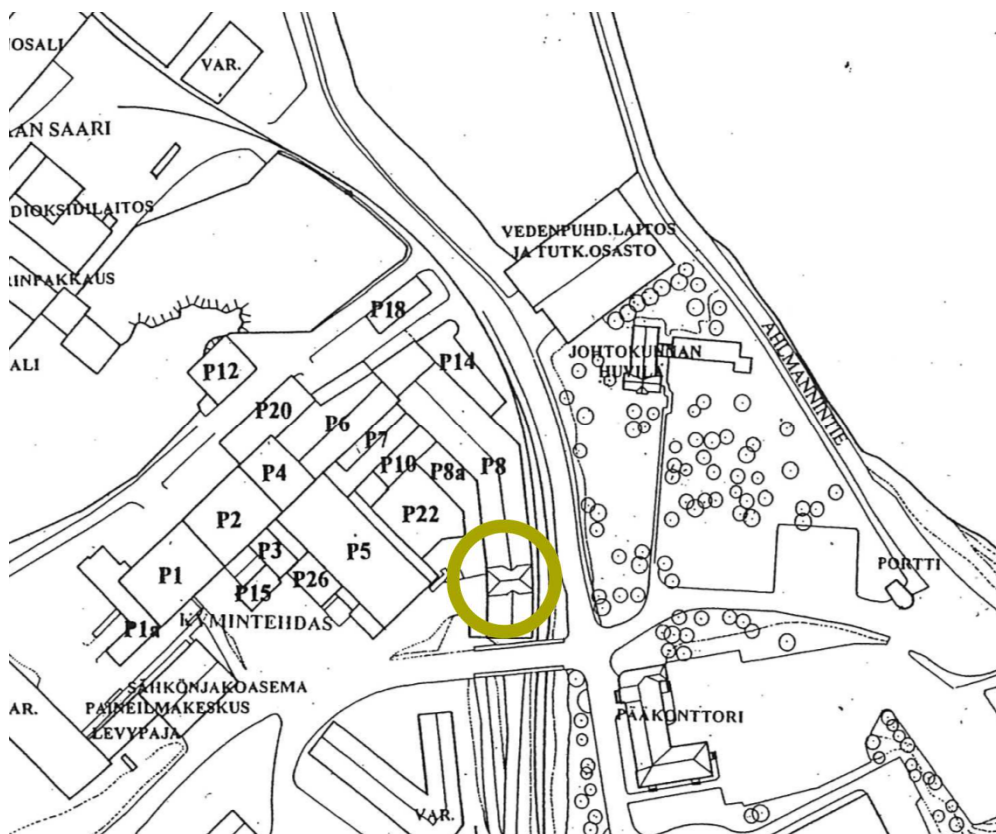
soveltuvia materiaaleja ja työmenetelmiä. Tämän pohjalta työssä pyritään määrittelemään kohteeseen parhaiten soveltuvat korjaustavat ja -materiaalit sekä mahdolliset lisätutkimukset ja jatkotoimenpiteet. Restauroinnin ajankohta ei ole tällä hetkellä tiedossa.

Lähdemateriaalina on käytetty Kymintehtaan historiaa käsittelevien julkaisujen lisäksi käytännön tasolla aihetta käsittelevää kirjallisuutta. Avuksi ovat olleet myös Kymenlaakson ammattikorkeakoulun opettajien sekä muiden asiantuntijoiden haastattelut sekä työharjoittelujaksojen aikana kartutettu tieto muun muassa kultauksesta ja laastipaikkauksista.

2 KOHTEEN KUVAUS

2.1 Kymintehtaan ja porttirakennuksen reliefien lyhyt historia

Reliefit ovat peräisin vuodelta 1922. Ne ovat osa Kuusankoskella sijaitsevan UPM-Kymmene Oyj:n omistuksessa olevan paperitehtaan, Kymintehtaan, porttirakennuksen julkisivuja (kuva 1). Kymin osakeyhtiö on perustettu vuonna 1873. Kymijoen varrelle rakennettu Kymintehtas aloitti toimintansa seuraavana vuonna. Kymijoen seutu oli otollinen paikka puunjalostusteollisuudelle; koskivoimaa ja raaka-ainetta, eli puuta, oli helposti saatavilla. Myös kulkuyhteydet kotimaahan ja Venäjälle olivat parantumassa rautatieverkoston kehittymisen myötä. 1800-luvun loppu oli myös taloudellisen nousun aikaa, mikä kannusti liikemiehiä sijoittamaan pääomiaan muun muassa sanomalehtien kasvavan kysynnän vuoksi nousevaan paperiteollisuuteen. Kymijoen varrelle perustettiin samoihin aikoihin muitakin paperitehtaita, ja vuonna 1904 Kymin Osakeyhtiö fuusioitui Kuusankoski Osakeyhtiön ja Tampereen Kattohuopatehtas Osakeyhtiön kanssa. Tämän johdosta Kymin Osakeyhtiöstä tuli Pohjoismaiden suurin paperintuottaja. (Ahvenainen 1972, 5–7, 27–29; Kontinen 1999, 29–31; Wager 2009, 75–79.)



Kuva 1. Kymintehtaan alue Kuusankoskella. Porttirakennus on ympyröity kuvassa vihreällä. (Kuva: Kontinen 1999, 60.)

Ensimmäisen maailmansodan ja Suomen itsenäistymisen vuonna 1917 jälkeen tyytymättömyys luokkaeroihin kasvoi. Työväestö lakkoili Kuusankoskella ja muualla maassa kunnallislainsäädäntöä vastaan ja parempien työ- ja elinolosuhteiden puolesta. Rauhattomat olot johtivat lopulta sisällissotaan. Kuusankoskella kaatui Kymmin Osakeyhtiön työntekijöitä niin punaisten kuin valkoistenkin puolella. (Wager 2009, 75–79.)

Paikallisten levottomuuksien ohella sota vaikutti merkittävästi myös Kymmin Osakeyhtiön kansainväliseen toimintaan; Suomen itsenäistymisen jälkeen Venäjän kauppa tyrehtyi ja vienti suuntautui Länsi-Eurooppaan. Lännen markkinoilla paperin laadulta odotettiin enemmän kuin Venäjällä. Niinpä 1920-luvulla kansainvälistä kilpailukykyä pyrittiin parantamaan laajentamalla tehtaita ja uudistamalla koneistoa. (Ahvenainen 1972, 66–78, 80–81, 284–285.) Näihin investointeihin lukeutui myös porttirakennuksen rakentaminen (kuva 2).



Kuva 2. Porttirakennus vasta valmistuneena vuonna 1922, julkisivu itään. (Kuva: Niinikoski 2000, 48.)

Porttirakennuksen on suunnitellut arkkitehti Bertel Liljequist hänen ja Armas Lindgrenin tuolloisen yhteisen toimiston nimissä, mutta ei ole varmaa, onko hän suunnitellut myös reliefit (Wager 2009, 42). Reliefien keskeinen aihe, aarnikotka, on ollut Kymmene-yhtiön virallinen liikemerkki vuodesta 1901 lähtien. Sitä on muokattu useaan otteeseen. Vuodesta 1913 vuoteen 1942 yhtiön käytössä on ollut Hugo Simbergin piirros, joka näkyy kuvassa 3 oikealla. On mahdollista, että Simberg on suunnitellut myös porttirakennuksen reliefit. Käytännön työ reliefien rautaosien valmistuksen osalta on joka tapauksessa toteutettu yhtiön omalla valimolla mestari Vilho Hyytiäisen johdolla. (Heraldica Fennica 1978, 78; Niinikoski 2000, 35, 49.)



Simberg 1899



Simberg 1901



Simberg 1913

Kuva 3. Hugo Simbergin suunnittelemissa tunnuksissa (Heraldica Fennica 1978, 77.)

Bertel Karl Liljequist syntyi Vaasassa vuonna 1885 ja valmistui arkkitehdiksi 1908 (Wager 2009, 26). Opintoissaan Liljequist oli kiinnostunut pikemminkin antiikin ja keskiajan rakennustaiteesta sekä taidehistoriasta, kuin uudemmasta arkkitehtuurista. (Wager 2009, 28.) Liljequistillä oli Armas Lindgrenin kanssa yhteinen toimisto vuosina 1914–1926, ja Lindgrenin taiteellinen suuntautuneisuus ja historian harrastuneisuus ovat todennäköisesti vaikuttaneet Liljequistin arkkitehtoniseen näkemykseen. (Wager 2009, 32, 35.)

Sisällissodan aikana punaiset harjoittivat Kuusankoskella voimallista väkivaltaa, ja sodan jälkeen alueella vallitsi vahvan oikeistolainen ilmapiiri aina Kymin Osakeyhtiön johtoa myöten. Tämä seikka varmasti osaltaan johdatteli Liljequistiä klassistiseen arkkitehtuurityyliin, joka tuohon aikaan katsottiin poliittisesti oikeistolaiseksi. Vasta syntynyt funktionalismi ja moderni liike taas

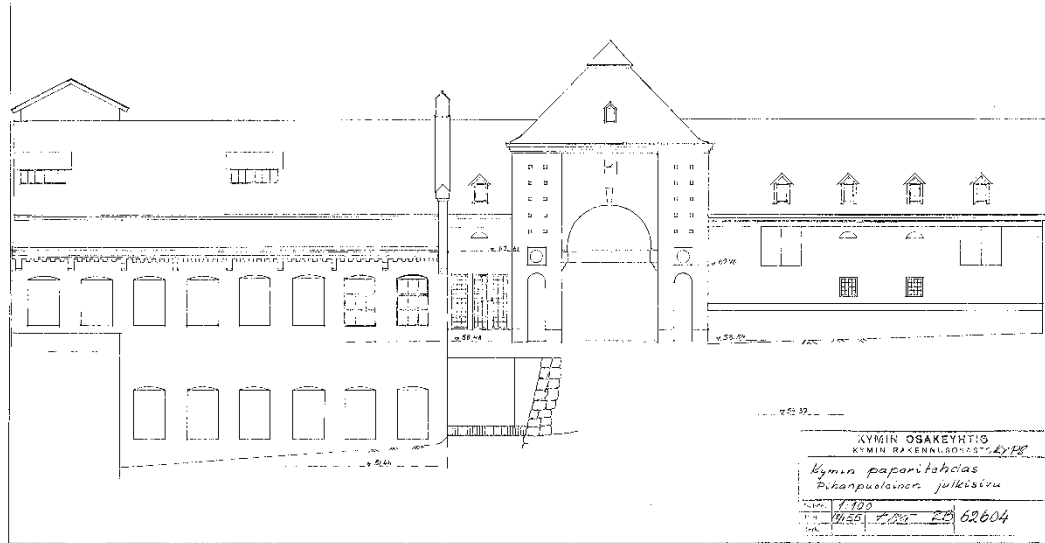
yhdistettiin vasemmistoon. Kymintehtaalle haluttiin luoda miellyttävä työympäristö ja ilmapiiri, jotta työntekijät saattoivat olla ylpeitä työpaikastaan unohtamatta, kenelle töitä tekevät. Toisin sanoen, hyvällä suunnittelulla kenties pyrittiin ehkäisemään työläisten tyytymättömyyttä ja siitä seuraavia lakkoja. (Wager 2009, 79–82.)

Traumaattisen sisällissodan ohella merkittävä tekijä Kymintehtaan 1920-luvun uudistusten taustalla oli muutos kansainvälisissä paperimarkkinoissa. Viennin keskittyä länteen tehtailta vaadittiin suurempaa tehokkuutta ja niiden tuotteilta korkeampaa laatua. Tehdasyhdyskunnan tuli lisäksi antaa edustava kuva Kymin Osakeyhtiöstä niin Suomessa kuin ulkomailakin. Rakennushankkeilla pyrittiin kohentamaan ja yhtenäistämään tehdasalueen ilmettä. Tämä toteutettiin pääasiassa lisäämällä vanhoihin julkisivuihin klassistista ornamentiikkaa sekä rakentamalla klassistisia lisärakennuksia, kuten tehtaanportti. (Wager 2009, 79, 140.) Mitä tulee rakennusmateriaaleihin, tiiltä oli suosittu teollisuusrakentamisessa 1800-luvulta lähtien sen paloturvallisuuden ja edullisuuden vuoksi. Vaikkei Liljequistin tiiliarkkitehtuurille voi Wagerin mukaan esittää suoranaista kansainvälistä esikuvaa, on siinä viitteitä saman aikakauden tanskalaiseen ja hollantilaiseen tiiliarkkitehtuuriin. Näistä maista haettiin neutraalimpia ratkaisuja kansallisromanttisen luonnonkiven käytön jälkeen. (Wager 2009, 56–58.)

1930-luvulla yhtiö panosti edelleen markkinointiin ja imagonsa uudistamiseen ja Kymintehtaalle rakennettiin uusi funktionalistinen pääkonttori (Kontinen 1999, 31). Myös sen julkisivussa on kullattu aarnikotkareliefi, mutta modernismille tyypillisesti muut porttirakennuksen reliefeissä esiintyvät historistiset koristeaiheet on karsittu pois.

Uuden pääkonttorin myötä portin merkitys tehdasalueen paraatirakennuksena väheni sen jäädessä syrjään niin sijaintinsa kuin vanhahtavan ulkoasunsa vuoksi. Kulkuyhteys portin läpi on katkaistu vuonna 1956; itäjulkisivun kulkuaukko on muurattu umpeen ja korvattu sarjalla ikkunoita, samoin kuin kulkuaukon vieressä olleet kapeammat, holvatut oviaukot. Silta ratakuilun yli on purettu samassa yhteydessä. Lännenpuoleiseen sisäpihan oviaukkoon on lisätty nosto-ovi ja katos. Rakennuksen katto oli alun perin katettu tiilillä ja sitä koristivat pienet kattoikkunat molemmin puolin. Katto on vielä alkuperäisasussaan vuoden 1955 muutospiirustuksissa (kuva 4), mutta sen

jälkeen katemateriaali on vaihdettu punaiseksi maalattuun saumattuun peltiin ja ikkunat on poistettu. (Kontinen 1999, 43.)



Kuva 4. Porttirakennuksen sisäpihan puoleinen julkisivu vuodelta 1955 ennen portin umpeenmuurausta. (Kuva: UPM-Kymmene Oyj:n keskusarkisto.)

Kymintehtaan tehtaat ovat jääneet pikkuhiljaa pois käytöstä, kun Kuusaanniemeen rakennettiin uusi sulfaattiselluloosatehdas vuonna 1964. Amerikan-sali ja porttirakennus ovat nykyään varastokäytössä. (Kontinen 1999, 59.)

2.2 Reliefien kuvaus

Reliefejä on kaksi ja ne on sijoitettu porttirakennuksen läpi johtaneen kulkuväylän yläpuolelle, itä- ja länsijulkisivuihin. Reliefit tuovat mieleen aatelisvaakunat. Vaakunat ovat perua ritarilaitoksesta ja ristiretkistä, jolloin soturin kilpeen maalattu merkki kertoi kantajansa taustasta. Vaakunan peruselementti on kilpi, joka on Kymintehtaan reliefeissä muunnettu pergamentin muotoon (kuvat 5 ja 6). (Eriksson 1982, 8, 9.)

Reliefien keskeisenä aiheena on UPM:n ikoninen aarnikotka, joka on sijoitettu vaakunamaisen alustan muodostavan pergamenttikäärön keskelle. Aarnikotka, eli griippi, on kautta historian laajasti käytössä ollut, arvostettu symboli; eläin jolla on leijonan vartalo ja kotkan pää sekä siivet. Griippi on maan ja ilman hallitsijan vertauskuva, mutta sillä on ollut useita eri merkityksiä kulttuurista ja käyttötarkoituksesta riippuen. Griippi on vartija, jumalten

suosikki sekä voiman ja mahtipontisuuden metafora, jonka tarkoitus on herättää luottamusta ja uskoa siihen kulloinkin yhdistettävään kohteeseen. Varhaisimmat esimerkit griipistä ovat Egyptin taiteesta ajalta noin 3000 eaa. (Niinikoski 2000, 7, 9; Becker 2000, 134; Biedermann 2002, 5.)



Kuva 5. Länsipuolen reliefi. (Kuva: Kero & Tolonen 2014.)



Kuva 6. Itäpuolen reliefi. (Kuva: Kero & Tolonen 2014.)

Pergamentin yläosassa on kolmehaarainen havunoksa, joka viitanee sekä Kuusankoskeen Kymintehtaan synnyinsijana että puuhun paperiteollisuuden raaka-aineena. Kuusta on myös pidetty lujuuden ja uskollisuuden vertauskuvana sen pitkäikäisyyden ja ikivihreyden vuoksi (Biedermann 2002, 168). Pergamentin takana on ristikkäin kaksi antiikin Rooman mytologian kaupankäynnin ylijumala Merkuriuksen sauvaa, Caduceusta, (Niinikoski 2000, 49). Pergamentin molemmin puolin olevat numerot muodostavat vuosiluvun 1922. Reliefien tausta on puoliympyrän muotoinen ja se on sisennetty hieman julkisivupinnasta. Kokonaisuutta reunustaa punatiilestä holvattu puolikaaren muotoinen kehys, jonka lakipisteessä on lakikiveä kuvastava koristeaihe. Taustan alapuolella kulkee suorakulmainen, yksinkertaisella syvennyksellä jäsenetty palkki, joka kannattelee – ainakin näennäisesti – holvikaarta ja taustaa. Aarnikotkareliefit pergamentteineen ja sauvoineen ovat kokonaisuutena tiettävästi ainoita laatuaan.

Reliefien laastitaustat ja niiden alapuolella kulkevat palkit ovat tukirauhoitettua rappausta, samoin holvikaarten keskellä olevat lakikiviaiheet. Reliefit ja numerot on valmistettu valuraudasta. Reliefien pinnassa on useita eri maalikerroksia ja ne on käsitelty osittain kultausta jäljittelevällä pronssimaalilla. Taustat on maalattu kalkkimaalilla.

Taustat ovat säteeltään noin 2500 mm. Rautareliefiin leveys on noin 1500 mm ja korkeus noin 2100 mm. Numerot ovat 390 mm korkeita. Tarkemmat mitat on esitetty mittapiirroksessa (liite 1).

3 RELIEFIEN MATERIAALIT

3.1 Rapatut taustapinnat

Reliefien taustat ja niiden alla kulkevat palkit ovat tukirauhoitettua rappausta. Rappausalusta on oletettavasti poltetuista punatiilistä muurattu massiivirakenteinen kantava seinä. Rappauksissa on tällä hetkellä kahta eri laastityyppiä: todennäköisesti alkuperäistä, tummemman harmaata laastia sekä uudempaa, vaaleaa paikkauslaastia. Laasteista otettiin seminaarityön yhteydessä näytteitä mahdollisia materiaalianalyysyjä varten. Tätä työtä varten tummemmasta laastista otettu näyte lähetettiin Kymenlaakson ammattikorkeakoulun KymiLabs -laboratoriopalveluiden välityksellä Labroc

Oy:lle analysoitavaksi keväällä 2015. Näytteelle tehtiin ohuthieanalyysi, jonka periaatteista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 3.1.3 Ohuthietutkimus laastien analysointimenetelmänä ja tuloksista kappaleessa 3.1.4 Rapatun taustapinnan laastien koostumukset. Tutkimusraportti on esitetty liitteessä 2.

3.1.1 Rappauslaastien historiasta Suomessa

Rappausta on käytetty Suomessa vuosisatojen ajan kivirakennusten julkisivujen pinnoitusmenetelmänä. Rappaus muodostaa rakennukselle yhtenäisen ja vapaasti muotoiltavan pinnan, joka myös suojaa alusrakennetta ympäristön rasituksilta. Oikein tehty ja huollettu rappaus kestää vuosikymmenten ajan. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 7.)

Laastien valmistuksessa on käytetty perinteisesti kalkkikivestä poltettua ja sammutettua kalkkia. Suomeen laastinvalmistustaito kulkeutui noin 1100-luvullasaksalaista koulukuntaa edustavien mestareiden mukana. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 7.) Kalkkia on poltettu Suomessa ainakin 1300-luvulta lähtien, kuten käy ilmi Turun tuomiokirkon rakentamisen aikaisista asiakirjoista. Vielä tuolloin kalkkipoltto suoritettiin kuoppauuneissa tai miiluissa, mutta 1700–1800-luvulla tarkoitukseen alettiin käyttää tiilenpolttouneja. (Von Konow 2006, 12.)

Keskiajalle olivat tyypillisiä lähinnä sakraalirakentamisessa käytetyt ohuella kalkkilaastilla rapatut luonnonkivimuurit. 1700- ja 1800-luvulla kivirakentaminen alkoi yleistyä Suomessa. Varsinainen luonnonkivimuuraus oli kuitenkin kallista, ja tiilirunkoisten talojen julkisivujen rappauksilla pyrittiinkin saamaan aikaan vaikutelma luonnonkivipinnoista. Varsinkin kaupungeissa myös puurakenteisia taloja rapattiin edustavuuden ja paloturvallisuuden tähden. 1800- ja 1900-luvuilla puhdasta tiilimuurausta alettiin käyttää jopa asuinrakennusten julkisivuissa tyylikeinona rappauksen rinnalla. Erilaisia rappauksia onkin aikojen kuluessa sovellettu usein eri tavoin. 1900-luvun alkupuolella muuraamiseen ja rappamiseen tarkoitettua kalkkilaastin joukkoon alettiin sekoittaa sementtiä, vaikkakin sementin lisääminen on ollut tuolloin satunnaista. Sementin lisääminen antoi laastille lisää lujuutta ja nopeutti laastin kovettumista. Seuraava vaihe olivat puhtaat sementtilaastit,

joihin on voitu lisätä polymeerejä tartuntalujuuden parantamiseksi. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 7–9.)

Vanhat kalkkilaastirappaukset on tehty yleensä kolmikerrosrappauksena käsin lyömällä. Kolmikerrosrappauksen laastikerrokset heikkenevät pintaa kohden ja ne ovat nimiltään tartunta-, täyttö- ja pintarappaus. 1960-luvulta lähtien rappaus alkoi muuttua koneelliseksi, ja 1970-luvulla konerappaus oli käytännössä syrjäyttänyt käsin lyödyn rappauksen. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 8–9, 15.)

3.1.2 Rappauslaastien ominaisuuksista ja ongelmista

Laasti koostuu sideaineesta, hiekasta – eli runkoaineesta – ja vedestä. Sideaineena on käytetty perinteisesti kalkkikivistä (kalsiumkarbonaatti) poltettua kalkkia, kun taas nykyajan laasteissa on usein sen lisäksi, tai ainoastaan, sementtiä. Suurin osa laastin tilavuudesta on runkoainesta, jonka kiviainesjakaumalla onkin suuri merkitys laastin ominaisuuksiin, kuten värisävyyteen, kutistumiseen ja työstöominaisuuksiin. Laastissa tulee siis olla eri raekoon hiekkoja sopivassa suhteessa, jotta rakeet pakkautuvat tiiviisti ja sideaineen täyttämät tilat eivät ole liian suuria. Tartunta- ja täyttölaasteissa käytetyn hiekan maksimiraekoko on yleensä 4 mm, kun pintarappauksissa se on luokkaa 1–3 mm. (Von Konow 2006, 11; Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 26–27.)

Perusainesosien lisäksi rappauslaasteissa voidaan käyttää erilaisia lisäaineita, joilla voidaan vaikuttaa laastin kestävyyteen, työstettävyyteen ja ulkonäköön. Laasteihin on esimerkiksi lisätty eläin-, kasvi- tai muovikuituja lisäämään kovettuneen laastin vetolujuutta sekä hillitsemään halkeilua laastin plastisessa vaiheessa. Pigmenteillä voidaan vaikuttaa laastin värisävyyteen, mutta samalla ne lisäävät laastin vedentarvetta ja laastin kutistumaa. Tämän vuoksi pigmenttejä voidaan lisätä vain kohtuullinen määrä. Tarkka maksimimäärä riippuu laastin ja pigmentin koostumuksesta. Pigmenttien tulee myös kestää laastin emäksisyys. Kuitujen ja pigmenttien lisäksi laasteihin voidaan lisätä huokostinta parantamaan pakkasenkestävyyttä, hidastinta pidentämään työstöaikaa sekä polymeerejä parantamaan varsinkin ohuiden rappausten tartuntaa. Kovettuneiden rappauspintojen päälle lisättävillä pintaa tiivistävillä ja

hydrofobisilla aineilla taas voidaan muuttaa rappauksen vedenimuominaisuuksia. Lisäaineiden käyttö tulee tietysti tutkia aina tapauskohtaisesti rapattavan kohteen ominaisuudet huomioiden. (Beesley 2014; Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 26–27.)

Laastityypit jaetaan kalkki-, kalkkisementti- ja sementtilaasteihin niiden sideaineen perusteella. Kalkit voidaan vielä jakaa ilmakalkkeihin ja hydraulisiin kalkkeihin niiden kovettumistavan perusteella. Ilmakalkki kovettuu karbonatisoitumalla sen reagoidessa ilman hiilidioksidin kanssa. Hydrauliset kalkit sen sijaan kovettuvat veden vaikutuksesta kalkissa luonnostaan olevien tai laastiin lisättyjen pozzolaaneiksi kutsuttujen ainesosien, kuten saven ja puutuhkan tai sementin ansiosta. Kalkkia, jolla on luonnostaan hydraulisia ominaisuuksia, kutsutaan myös luonnonsementiksi. Sementti on siis hydraulinen sideaine ja se parantaa laastin lujuutta ja säänkestävyyttä sekä vähentää laastin kutistumaa. Sementtipitoiset laastit ovatkin yleensä kovempia kuin kalkkilaastit. Kalkkisementtilaastissa tulee olla vähintään 35 painoprosenttia sementtiä, jotta sementin lisäyksellä saadaan aikaan lujuutta parantava vaikutus. (Beesley 2014; Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 23–25.)

Rappauslaastien koostumus ilmoitetaan tavallisesti numero- ja kirjainyhdistelmällä, joka ilmaisee laastissa käytettyjen side- ja runkoaineiden suhteet paino-osina. Sideainetyyppien merkitsemisessä käytetään seuraavanlaisia kirjaintunnisteita:

K = kalkki (kuiva sideaine)

K_h = hydraulinen kalkki

S = sementti

KS = kalkki + sementti

Esimerkiksi KS 40/60/500 on kalkkisementtilaasti, jossa on 40 painoyksikköä kalkkia, 60 painoyksikköä sementtiä ja 500 painoyksikköä kuivaa runkoainetta, eli hiekkaa. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 25.)

Ainesosien ohella rappauksen ulkonäköön voidaan vaikuttaa merkittävästi erilaisilla työtekniikoilla. Lopullinen pintastruktuuri voi olla sileä, karkea tai eri tavoin kuvioitu. Yleisesti käytettyjä rappauksen viimeistelytapoja ovat erilaiset kasetoinnit ja listat, roiske- ja hiertopinnat ja harjaus. Jos rappaukselle

halutaan tietty värisävy, voidaan pintarappaus sävyttää pigmenteillä. Rappaus voidaan myös maalata. Maalityypin tulee olla yhteensopiva laastilaadun kanssa, esimerkiksi kalkkilaastille käytetään kalkkimaalia. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 28.)

Rappauksen onnistuneisuuteen vaikuttaa ulkonäön lisäksi tietysti rappauksen kestävyys. Kestävän lopputuloksen aikaansaamiseksi on olennaista valita oikeanlainen laastityyppi kuhunkin kohteeseen, oli sitten kyse uudesta rappauksesta tai vanhan korjaamisesta. Laastipaikkauksia tehtäessä on tärkeää, että paikkauslaasti on heikompaa kuin paikattava laasti, jotta paikkaus ei eläessään riko alkuperäistä pintaa vaan ennemmin itse rikkoutuu. Ei ole myöskään suotavaa, että paikkaus hajoaa alta aikayksikön. Paikkauslaastin tulisi siis olla koostumukseltaan mahdollisimman lähellä alkuperäisen laastin koostumusta, joskin hitusen pehmeämpää eli yleensä kalkkipitoisempaa. Tämän vuoksi on tärkeää ottaa selville paikattavan laastin koostumus ja kunto ennen korjaukseen ryhtymistä. Työskentelyolosuhteet ja -menetelmät sekä rappausalustan kunto vaikuttavat myös osaltaan lopputuloksen kestävyteen. (Beesley 2014; Räsänen, 2014.)

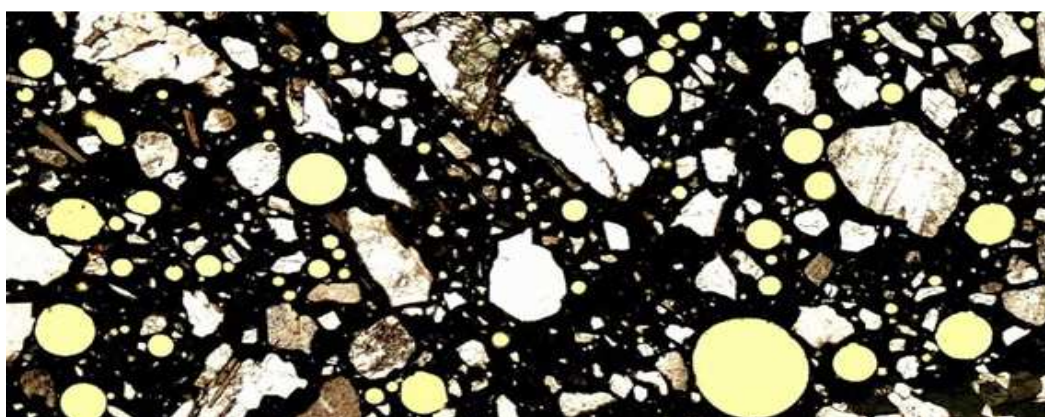
Laastien kutistuminen on myös eräs huomionarvoinen seikka rappaus- tai paikkausta tehtäessä. Laastien kutistuminen voidaan jakaa kahteen vaiheeseen; plastisen vaiheen kutistumaan ja kovettuneen laastin kuivumiskutistumaan. Plastisella vaiheella tarkoitetaan aikaa, jolloin laasti on vielä tuoretta, mutta alkaa jäykistyä ja sitoutua, ja jolloin lujuudenkehitys alkaa. Samaan aikaan laastista poistuu vettä, mikä aiheuttaa tilavuuden pienenemisen. Kutistumisen aiheuttamaa halkeilua voidaan erityisesti paikkauksia tehdessä vähentää hidastamalla laastin kuivumista esimerkiksi hauteilla sekä huolehtimalla oikeanlaisista työtekniikoista. Yleisesti voidaan todeta, että mitä vähemmän laastissa on vettä suhteessa muihin ainesosiin, sitä vähemmän se kutistuu. Sideaineista sementti kutistuu vähemmän kuin kalkki. Myös rappauksen pitkäjänteisellä jälkihoidolla voidaan vaikuttaa erityisesti sementtilaastien kestävyteen. (Beesley 2014; Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 64.)

Ulkona oleviin rakennusten julkisivujen rappauksiin kohdistuu ilmastollisia ja mekaanisia rasituksia. Merkittävimpiä ilmastollisia rasituksia ovat sade ja kosteus, rakenteen jäätyminen, lämpötilojen vaihtelu ja UV- ja lämpösäteily.

Kosteus aiheuttaa laastien pakkasrapautumista, kun vesi tunkeutuu rappaukseen esimerkiksi halkeamia pitkin, jäätyy ja jäätyessään laajenee. Lämpötilojen vaihtelu aiheuttaa mekaanista rasitusta materiaalien erilaisten lämpöliikkeiden ja rakenteiden epätasaisten lämpötilanvaihtelujen takia. Muita mekaanisia rasituksia tuovat rakenteen omapaino, tuulenpaine ja tuulesta aiheutuva imu, erilaiset törmäys- ja iskukuormitukset sekä muodonmuutokset ja liikkeet esimerkiksi rakennuksen rungossa. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 43, 68.)

3.1.3 Ohuthietutkimus laastien analysointimenetelmänä

Ohuthietutkimuksella, tai mikroskooppianalyysilla, tarkoitetaan menetelmää, jossa ohueksi hiottua laastinäytettä tarkastellaan useimmiten polarisoivalla mikroskoopilla laastin rakenteen ja koostumuksen selvittämiseksi. Menetelmän avulla voidaan selvittää näytteen eri rappaus- ja maalikerrokset, laastin side- ja runkoaineet sekä erilaiset kuidut, tiilimurske ja pozzolaaniset aineet. Tutkimuksella voidaan tarkastella myös laastin fysikaalisia ominaisuuksia, kuten huokosten kokoa ja määrää, halkeamia ja sideaineen tiivyyttä, sekä laastissa tapahtuneita kemiallisia muutoksia, kuten laastin karbonatisoitumisen syvyyttä ja sementtiklinkkereiden hydratoitumista. (Von Konow 2006, 30–31.)



Kuva 7. Esimerkki julkisivubetonista valmistetusta ohuthieestä. (Ohuthiekeskus Oy 2015.)

Tutkimusta varten laastinäytteestä tehdään erikoisnäyte, ohuthie (kuva 7). Laastipala kuivatetaan, kyllästetään pigmentoidulla hartsilla ja liimataan lasilevyille. Laastinäyte hiotaan noin 0,025 mm:n paksuiseksi ja peitetään

toisella lasilevyllä, minkä jälkeen näyte on valmis mikroskooppitutkimusta varten. Polarisaatiomikroskoopissa on näytteen läpi kulkeva läpäisyvalo, ja sillä voidaan saada selville sideaineen laatu ja runkoaineen mineraalikoostumus. Polarisoimattomassa valossa voidaan tarkastella laastin mikrorakennetta. (Von Konow 2006, 31.)

3.1.4 Rapatun taustapinnan laastien koostumukset

Länsipuolen reliefistä tummemmasta laastista otettu näyte lähetettiin keväällä 2015 Kymenlaakson ammattikorkeakoulun KymiLabs -laboratoriopalveluiden välityksellä Labroc Oy:lle analysoitavaksi, jossa näytteelle tehtiin ohuthieanalyysi (liite 2). Näytepala otettiin reliefien alapuolella kulkevasta palkista kohdasta, jossa tukirauta oli heikentänyt rappauksen lujuutta ja näyte saatiin irrotettua käsin.

Vaalempaa paikkauslaastia ei lähetetty analysoitavaksi, mutta lehtori Räsänen arvioi näytteen olevan tyypillistä raekoon 0,1–0,6 mm kalkkilaastia, jota voi ostaa valmiina sekoituksena alan tuotteita välittävistä kaupoista. Paikkauslaastin tarkan koostumuksen tunteminen ei ole myöskään uusien paikkausten kannalta yhtä merkittävää kuin alkuperäisen laastin koostumuksen selvittäminen. (Räsänen, 2014.)

Labroc Oy:n tutkimusraportista selviää, että tummemman laastin sideaineen sementtipitoisuus on arviolta hyvin korkea tai kyseessä on jopa puhdas sementtilaasti, KS10/90–S100. Laastin sementtipitoisuus vaikuttaa siis todellisuudessa olevan jopa korkeampi kuin aluksi arvioitiin. Laastin kiviaines on silikaattista hiekkaa, jonka raekoko on < 3 mm.

Laastin rakenne on korkean sementtipitoisuuden vuoksi betonimainen. Laastin laatu on suhteellisen hyvä ja sideaineen mikrorakenne vaikuttaa tiiviiltä. Itse laasti on siis mitä ilmeisimmin ollut aikanaan laadukasta ja nykyiset ongelmat, etupäässä laastipinnan rikkoutuminen, johtuvat pikemminkin vääränlaisista työkäytännöistä ja ajan kulun mukanaan tuomasta vääjäämättömästä vaurioitumisesta kuin huonoista tai epäsovivista materiaaleista.

Sideaine, eli laastin sementin sisältämä kalkki, on osittain karbonatisoitumatonta. Laastien lopullisessa kovettumisessa voikin kestää

vuosikymmeniä tai joskus jopa vuosisatoja. Sideaineessa on kohtalaisesti alle 1,0 mm:n kokoisia, pyöreitä ja epäsäännöllisen muotoisia huokosia. (Beesley 2014.)

Laastissa on havaittavissa pinnan suuntaista, kiviainetta leikkaavaa mikrosäröilyä, joka heikentää laastin säilyvyyttä. Raportissa todettiin säröilyn mahdolliseksi aiheuttajaksi pakkasrapautuminen, mutta luultavasti myös edellä mainittu tukiraudan korrodoituminen näytteenottokohdassa on vaikuttanut säröjen syntymiseen. Säröt ovat leveydeltään alle 0,02 mm ja ne ovat niihin kiteytyneen karbonaatin ansiosta paikoin umpeutuneet.

Laastin ulkopinnassa on jäämiä alle 0,4 mm:n paksuisesta epäorgaanisesta pinnoitteesta tai kalkkisementtilaastista. Kyseessä on siis todennäköisesti joko paikkauslaasti tai kalkkimaali. Muita eri laastityyppejä tai työsaumoja tutkimuksessa ei havaittu, mikä myös voi johtua näytteenotto paikasta.

3.2 Valurauta

Reliefit sekä niiden vieressä olevat vuosiluvun 1922 muodostavat numerot on valmistettu valuraudasta ja ne ovat olleet osittain kullatut. Seuraavissa kappaleissa käsitellään lyhyesti valuraudan historiaa ja ominaisuuksia sekä erityisesti ulkona suoritettavaa valurautapinnan kultaamista. (Niinikoski 2000, 49.)

3.2.1 Valuraudan historiasta

Ihminen on käyttänyt rautaa aina rautakaudelta lähtien muun muassa työkalujen ja aseiden valmistukseen ja rakennusten osina. Rauta on nykyisenkin kulttuurimme keskeinen perusta. Ensimmäiset todisteet raudan käytöstä ovat Sumerista ja Egyptistä noin 6000 vuoden takaa, jolloin rautaa kerättiin meteorien jäännöksistä. Varsinaisen raudan valmistuksen kehittivät Lähi-Idässä asuneet heettiläiset noin 3400 vuotta sitten, josta menetelmä levisi Kreikan ja Rooman kautta Pohjois-Eurooppaan ja Suomeen noin 2500 vuotta sitten. (Väisänen 2007, 6.)

Suomessa raudan yleistymisen taustalla oli se, että yksinkertaisia rautasia työkaluja voitiin valmistaa suhteellisen helposti saatavilla olevasta järvimalmista. Rautaiset työvälineet olivat siten halvempia ja kestävämpiäkin kuin pronssiset tuontitavarat. Teollisen vallankumouksen myötä raudan käyttömahdollisuudet muun muassa rakentamisessa laajenivat entisestään. Valurautaa käytettiin kantavien rakenteiden ohella esimerkiksi porraskaiteissa sekä puhtaasti dekoratiivisissa rakennusosissa. (Väisänen 2007, 6.)

3.2.2 Valuraudan ominaisuuksista ja ongelmista

Valuraudan erottaa teräksestä se, että valuraudan hiilipitoisuus on yli 1,7 % ja teräksen hiilipitoisuus on alle 1,7 %. Valurautaa on helppo valaa, mutta se on melko haurasta ja kovaa. Valurauta kestää hyvin puristusta, mutta huonosti vetorasituksia. Valuraudalla ei myöskään ole jähmetyttyään muodonmuutoskykyä. Ominaisuudet johtuvat pääasiassa suhteellisen korkeasta hiilipitoisuudesta sekä raudan hitaasta ja epätasaisesta kiteytymisestä jäähtymisen aikana. (Ashurst et al. 1989, 1; Väisänen 2007, 24–25.)

Valaminen on hyvä tapa valmistaa mutkikkaita muotoja käsittäviä esineitä. Valaminen voidaan toteuttaa hiekkavaluna, jota todennäköisesti on käytetty myös reliefien valmistustekniikkana. Valumuotti valmistetaan yleensä kvartsihiekkasta ja sideaineesta, ja sula aine kaadetaan muottiin. Toinen tapa on kaataa rauta muottiin jauheena ja sulattaa siinä muotoonsa. Tätä menetelmää kutsutaan sintraukseksi. (Väisänen 2007, 25.)

Valuraudan tyypillisin vaurioitumisen syy on korroosio. Korroosio on raudan ja jonkin toisen aineen välillä tapahtuva kemiallinen reaktio, jonka ansiosta rauta-atomit hapettuvat eli oksidoituvat. Tavallisia reagensseja, eli reaktioon vaadittavia ja siinä kuluvia aineita, ovat vesi ja ilma. Korrodoitumisen yhteydessä rautakappaleiden muoto yleensä muuttuu ja rakenne haurastuu. Joiednkin metallien, kuten alumiinin, pintaan muodostuu suojaava oksidikerros, joka estää metallin korrodoitumisen etenemisen syvemmälle kappaleeseen. Raudan korrodoituminen kuitenkin jatkuu oksidikerroksen allakin, koska kerros läpäisee vettä ja ilmaa. Kemiallisen vaurioitumisen lisäksi erityisesti ulkona oleviin valurautaisiin kappaleisiin kohdistuu sää- ja

ympäristöolosuhteiden aiheuttamia fysikaalisia rasituksia, kuten lämpötilan vaihteluiden aiheuttamia muodonmuutoksia itse valurautaesineessä tai siihen liittyvissä rakenteissa ja esimerkiksi tuulen ja sateiden aiheuttamaa kulumista. (Ashurst et al. 1989, 8–11.)

3.2.3 Valuraudan kultaamisesta ulkona

Kultaus on perinteikäs tapa pinnoittaa rakennusten ulkonakin sijaitsevia osia. Tyypillisiä metallisia kultauskohteita ovat olleet esimerkiksi kirkkojen ristit, tornien kupolit ja portit. Yleisimpiä kullattavia metalleja ovat rauta, kupari ja sinkki. (Savolainen 1997, 39.)

Metalleja voidaan kullata joko kemiallisesti liuoksena, amalgaamina tai päällystämällä metallin pinta lehtikullalla. Kultausta voidaan myös jäljitellä maalaamalla pinta esimerkiksi pronssijauhetta sisältävällä maalilla. Samoin lehtikultaus voidaan tehdä muillakin metalleilla kuin varsinaisella kullalla. Esimerkiksi kellertävällä lakalla sävytettyä hopealehteä on aikanaan käytetty imitoimaan kultaa. Varsinkin hintatietoisuutta vaativissa kohteissa käytetty ja siten myös harrastuskäyttöön soveltuva materiaali on lyöntimetalli. Lyöntimetalli on lehtikultaa muistuttava, mutta sitä edullisempi materiaali, joka on yleensä kuparin ja sinkin seos. Lyöntimetallilehdet ovat paksumpia ja suurempia kuin kultalehdet. Koostumuksensa vuoksi lyöntimetalli hapettuu ilman vaikutuksesta, joten se on hyvä suojata lakalla. Lehden laadusta riippumatta ulkona suoritettava lehtikultaus on usein järkevintä tehdä siirtokullalla tuulisten olosuhteiden aiheuttamien vahinkojen minimoimiseksi. Siirtokultaus on myös laajoilla, suhteellisen tasaisilla ja etenkin pystysuorilla pinnoilla helpompi ja nopeampi tapa lehtien laskemiseen kuin irtolehtien lasku kullanlaskimella. Käytännössä kaikki ulkona tehtävä lehtikultaus suoritetaan öljykultauksena, sillä kiiltokultauksessa käytettävät jänisliimapohjaiset pohjustukset eivät kestä suuria kosteudenvaihteluita ja muita ulkomaailman rasituksia. (Daly 2014; Mactaggart 2011, 3–4; Savolainen 1997, 21.)

Useimmat metallit, niin myös valurauta, korrodoituvat ilman ja kosteuden vaikutuksesta. Lehtikulta on itsessään niin ohutta, että se ei yksinään riitä suojaamaan alapuolista pintaa korroosiolta. Tämän vuoksi valuraudan kultausta ei saa koskaan tehdä suojaamattomalle pinnalle. Raudan

kultaamisessa on tärkeää tiedostaa, että jos epäjalo ja jalometalli koskettavat toisiaan, epäjalompi metalli korrodoituu. Valurautainen kullattava pinta on siis tämänkin vuoksi ensin eristettävä. Jos taas pinnoitteena käytetään muuta kuin aitoa kultaa, esimerkiksi lyöntimetallia tai pronssimaalia, on pinta vielä suojattava hapettumiselta lakkaamalla se joko sävytetyllä tai kirkkaalla lakalla. Säänkestävän kultauksen edellytyksenä on lisäksi kullattavan metallipinnan huolellinen puhdistus ja pohjustus. Pohjan on oltava mahdollisimman kiiltävä kestävän ja kauniin lopputuloksen takaamiseksi. (Daly 2014; Savolainen 1997, 21, 39–40.)

3.3 Pintakäsittelyille tehdyt tutkimukset

Reliefien rapatut taustat on ilmeisesti aikaisemmin käsitelty kalkkimaalilla, joka oli 1920-luvulla yleisesti käytössä rappausten pintakäsittelyaineena. Maalista on jäljellä lähinnä pieniä roiskeita valurautaosien reunoilla. Laastinäytteelle tehdyssä ohuthietutkimuksessa havaittiin jäämiä epäorgaanisesta pinnoitteesta, joka on todennäköisesti juuri kyseinen kalkkimaalikerros (kuva 8).



Kuva 8. Sauvan reunoilla näkyy jäämiä valkoisesta maalista. Vihertävä sävy on tyypillinen kuparipatinalle, kun taas tummanruskea aines on valuraudan korroosiotuotteita, ruostetta. Harmaa maali on todennäköisesti korroosionestomaalia. (Kuva: Heidi Kero.)

Valurautaisten osien päällä sen sijaan on useita eri maalikerroksia, joilla on omat tehtävänsä aina ruosteenestosta esteettisen loistokkuuden tavoitteluun. Reliefit ovat olleet osittain kullatut. On epävarmaa, mitkä osat tarkalleen ovat olleet alun perin kullattuja. Seminaarityöraporttia varten reliefien maalipinnoista otettiin näytteitä, joista valmistettiin poikkileikkausnäytteitä. Niiden perusteella selvitettiin eri maalikerrosten lukumäärä ja tehtiin silmämääräinen arvio maalien mahdollisesta koostumuksesta lehtori Anne Räsäsen avustuksella. Kertaan tuolloin tehdyt päätelmät seuraavissa kappaleissa ja tarkennan niitä tämän työn aikana selvinneiden seikkojen perusteella. Tämän työn yhteydessä maalinäytteille tehtiin röntgenfluoresenssianalyysi, jolla selvitettiin maalien sisältämiä alkuaineita. Tutkimuksen perusteella saatiin vahvistettua joitain oletuksia maalien koostumuksesta, esimerkiksi jokaisessa maalinäytteessä oli lyijyä.

Näytteet ovat vain pieni osa reliefien pinta-alasta, mutta niistä saadun tiedon pohjalta voidaan saada käsitys maalien ja muiden pinnoitteiden laadusta ja määrästä. On tietysti myös mahdollista, että alkuperäiset pinnoitteet on poistettu eri korjausten yhteydessä tai ne ovat kuluneet enimmäkseen pois ajan saatossa.

3.3.1 Poikkileikkausnäytetutkimus

Poikkileikkausnäytteitä tehtiin kaikkiaan kahdeksan kappaletta, viisi länsipuolen reliefistä ja kolme itäpuolen reliefistä. Tarkemmat näytteenottokohdat sekä kuvat poikkileikkausnäytteistä on kuvattu liitteissä 3 ja 4. Maalinäytteet valettiin hartsiin, jonka kovettumisen jälkeen näytepalaa hiottiin maalinäytteen pintaan nähden kohtisuoraan, kunnes maalinäytteen poikkileikkaus saatiin esille. Näytteiden maalikerrosten lukumäärää ja muita silmin havaittavia ominaisuuksia tutkittiin mikroskoopin avulla.

Kolme maalikerrosta esiintyivät jokaisessa maalinäytteessä, harmaa, tummanpunainen ja kirkkaan oranssinpunainen maalikerros (kuvat 9 ja 10). Kirkas punainen maali on alimpana, raudan päällä. Se on todennäköisesti lyijymönjää, jolle kirkas punainen väri on tyypillinen. Lyijymönjää on perinteisesti käytetty rautaesineiden ruostesuojaukseen pohjamaalina, mutta myös koristelussa helakan punaisen värinsä vuoksi. Lyijymönjä on tunnettu jo

vuosisatojen ajan, ja se on yksi ensimmäisiä keinotekoisesti valmistettuja pigmenttejä. Maalin lyijypitoisuus tulee ottaa huomioon varsinkin maalinpoiston yhteydessä, sillä lyijy on etenkin sisäänhengitettynä ja nieltynä myrkyllistä. (Douma 2015; Pietarila 2004, 34; Räsänen 2014.)



Kuva 9. Poikkileikkausnäyte 2. Uusin maalikerros ylimpänä. (Kuva: Kero & Tolonen 2014.)

Kirkkaan punaisen kerroksen päällä on jokaisessa näytteessä harmaa, tiivis maalikerros, joissain näytteissä kahteen kertaan siveltyinä. Maali on todennäköisesti toiminut kosteudeneristeenä, sillä lyijymönjä on huokoista ja vaatii siksi päälle erillisen kosteudelta suojaavan maalikerroksen. Ylempi harmaa, huokoinen kerros (kuva 10) saattaa olla Ferrex-tuotenimellä markkinoitua ruosteenestomaalia, joka on tavallinen ja yleinen valmiina tuotteena saatava maali. Sitä on saatavilla muun muassa harmaana ja punaisena. Näytteissä lähempänä pintaa oleva hieman tummemman punainen ja samoin huokoinen maalikerros voi siis olla samaista ruosteenestomaalia eri sävyisenä. Kyseisen tyyppisissä valmismaleissa ei olla enää viime vuosikymmeninä käytetty lyijymönjää sen vaarallisuuden vuoksi. Maalit ovat todennäköisesti myöhempien korjausten yhteydessä lisättyjä ruosteenestokerroksia, joilla ei kuitenkaan huokoisuutensa vuoksi ole ollut riittäviä eristysominaisuuksia estämään kosteuden pääsyä niiden alla oleviin kerroksiin.



Kuva 10. Poikkileikkausnäyte 6. Uusin maalikerros ylimpänä. Alemmat harmaat maalikerrokset ovat selkeästi tiiviimpiä kuin ylin harmaa kerros ja punaiset kerrokset. (Kuva: Kero & Tolonen 2014.)

Osassa näytteitä on nähtävissä kultausta jäljittelevä maalikerros (kuvat 11 ja 12), joka on todennäköisesti pronssimaalia. Pronssi on kuparin ja tinan metalliseos, ja kyseisen maalikerroksen pintaan on muodostunut kuparille ominainen vihreä patina niillä kohdilla, joissa maali on ollut kosketuksissa ilman kanssa. Pronssimaali on tunkeutunut paikoitellen sen päällä olevien korroosionestomaalien läpi ja maalin muodostamien valumajälkien perusteella se vaikuttaisi pehmenneen nestemäiseksi (kuva 12). Tämä voi olla seurausta maalin sideaineen reaktiosta muihin maaleihin tai pronssin hapettumiseen. Raaka pellavaöljy maalin sideaineena saattaa aiheuttaa kyseisen kaltaisen reaktion,



Kuva 11. Poikkileikkausnäyte 3b, jossa näkyy osin vihreäksi patinoitunutta pronssimaalia. (Kuva: Kero & Tolonen 2014.)



Kuva 12. Näyte 3b otettiin ympyrän osoittamasta kohdasta. Pronssimaali on valunut punaisen korroosionestomaalin päälle ja patinoitunut vihreäksi altistuttuaan hapelle. Näytepalan alta paljastui oksidikerroksen suojaamaa, kullan tavoin kiiltävää pronssimaalia. (Kuva: Kero & Tolonen 2014.)

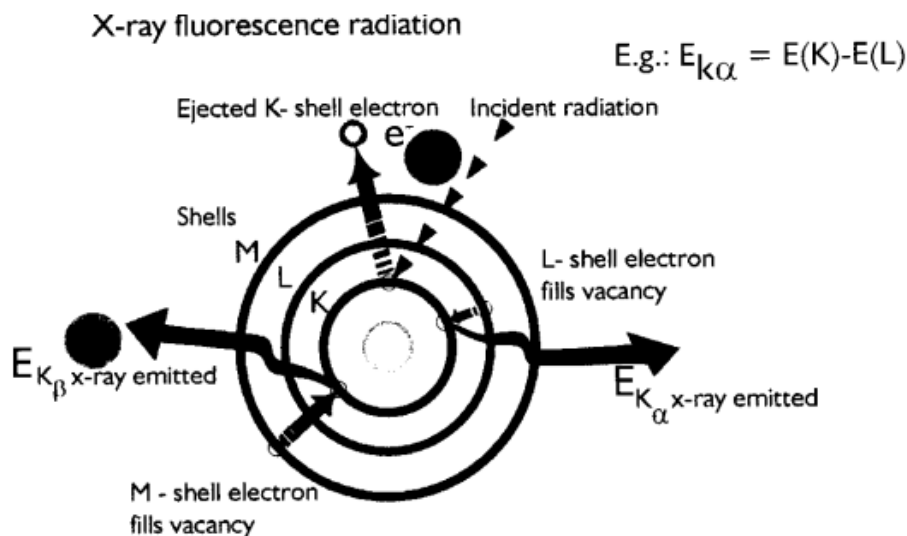
Alimmaisena suurimmassa osassa näytteitä on epätasaisen rosoinen musta kerros, joka on ilmeisesti rautareliefien korrodoitunut pintakerros. Etenkin lännenpuoleisen reliefin reunoilla on rippeitä valkoisesta maalista, joka on todennäköisesti rappauspinnalle aikanaan hieman huolimattomasti levitettyä kalkkimaalia. Joissain näytteissä valkoista maalia on alimmaisena kerroksena, mikä selittyy sillä, että kalkkimaalia on päässyt huoltomaalauksen yhteydessä tunkeutumaan reliefien pinnan ruostumisen takia irronneiden maalikerrosten alle.

3.3.2 Yleistä XRF-analyysistä

Maalinäytteiden XRF-analyysi on menetelmä, jonka avulla voidaan selvittää erilaisten materiaalien sisältämät alkuaineet. Menetelmä perustuu röntgenfluoresenssiin (X-ray fluorescence), joka on tietynlainen kullakin alkuaineella.

Tutkittavaa materiaalia säteilytetään röntgensäteilyllä, jonka energia riittää irrottamaan alkuaineiden sisimmältä kuorelta elektronin. Energiaminimiin pyrkivä atomi korvaa poistuneen elektronin ulommalla kuorella olevalla elektronilla, mikä vapauttaa energiaa. Tämä ilmenee säteilynä, joka on kullekin alkuaineelle karakteristinen ja siten tunnistettavissa (kuva 13).

Alkuaineiden pitoisuudet voidaan määrittää syntyvän säteilyn intensiteetin määrästä. (Laine –Ylijoki et al. 2003, 2. 16.)



Kuva 13. Röntgenfluoresenssi – karakteristisen säteilyn synty. (Laine –Ylijoki et al. 2003, 16.)

Röntgenfluoresenssimenetelmää voidaan käyttää sekä kvalitatiiviseen että kvantitatiiviseen analysointiin. Menetelmällä voidaan analysoida niin kiinteitä, nestemäisiä kuin kaasumaisiakin näytteitä. Analysointi tapahtuu lähes täysin pinta-analyysinä eikä vaadi näytteen hajottamista tai liuottamista. Näin ollen näyte ei tuhoudu eikä analysointi aiheuta käsiteltävää jätettä. Luotettavinta mittaustulosta varten mittauspinnan tulee olla puhdas ja edustaa koko näytettä. (Laine –Ylijoki et al. 2003, 2. 16–17.)

3.3.3 Maalinäytteille tehdyn XRF-analyysin tulokset

Reliefeistä otetuille maalinäytteille tehtiin röntgenfluoresenssianalyysi keväällä 2015 sivutoimisen tuntiopettaja Jarmo Kilpeläisen avustuksella. Analyysillä selvitettiin maalien sisältämiä alkuaineita. Mittauksessa käytettiin Niton™ XL3t GOLDD+ XRF-analysointilaitetta.

Suurimmassa osassa näytteitä esiintyi lyijyä (Pb), mikä vahvistaa aikaisempaa, kappaleessa 3.1.1 Poikkileikkausnäytetutkimus käsiteltyä olettamusta lyijypitoisesta ruosteenestomaalista, lyijymönjämästä. Lyijymönjän pigmentti on kemialliselta koostumukseltaan lyijyoksidia (Pb_3O_4), jota saadaan

kuumentamalla lyijykarbonaattia noin 500°C:een voimakkaassa ilmavirrassa. (Pietarila 2004, 34.)

Kultaa (Au) ei ollut yhdessäkään näytteessä, mikä ei sinänsä tarkoita sitä, etteivätkö reliefit olisi voineet olla alun perin aidolla lehtikullalla kullatut. Kohde on ollut aikoinaan sen verran merkittävä, että kultauksessa on voitu käyttää aitoa lehtikultaa. Kappaleessa 5.1 Reliefien värityssuunnitelma aihetta on käsitelty enemmän.

Kuparia sen sijaan (Cu) löytyi useasta näytteestä. Tämä vahvistaa poikkileikkausnäytteiden mikroskooppitutkimuksen yhteydessä tehtyä olettamusta, jonka mukaan kultausta jäljittelevä maali olisi pronssimaalia, sillä kupari on tinan ohella pronssin keskeinen aines. Maalissa käytetty metalliseos voi sisältää muitakin metalleja. (Liite 5.)

Näytteissä esiintyi myös rautaa (Fe), joka on todennäköisesti peräisin reliefien pinnasta irronneista ja maalinäytteiden alapintaan tarttuneista korroosiotuotteista. Näytteissä ilmennyt kalsium (Ca) on oletettavasti peräisin kalkkimaalista.

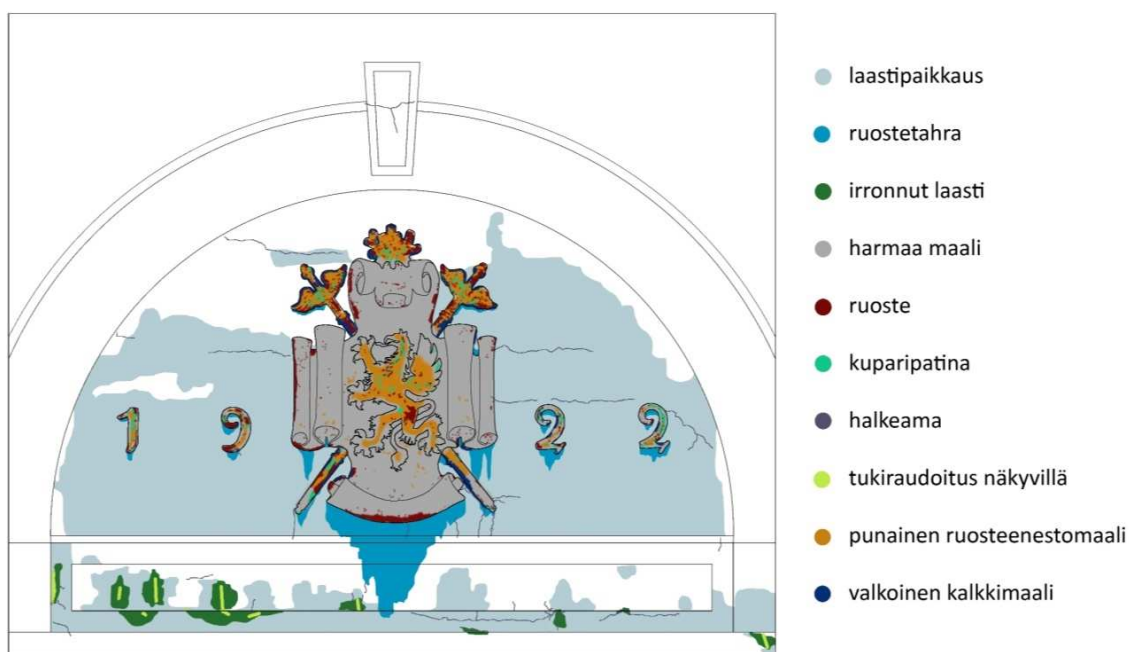
Reliefeille olisi hyvä tehdä vielä niiden pinta-alan paremmin kattava XRF-mittaus paikan päällä. Mittauksella voidaan yrittää paikallistaa muun muassa mahdollisia kultajäämiä erityisesti aarnikotkien kohdalta. Mittaus voidaan suorittaa työn alkuvaiheessa kannettavalla XRF-analysaattorilla. Käytännössä kattavampi mittaus olisi turvallisinta suorittaa, kunhan rakennustelineet on pystytetty ja restauroija pääsee hyvin käsiksi reliefien eri osiin. Toisaalta työ olisi tärkeää tehdä sen verran hyvissä ajoin, että sen perusteella mahdollisesti ilmenevä lisätieto voidaan ottaa huomioon lopullisia restaurointivalintoja tehtäessä. Niinpä mittaus voi olla järkevää suorittaa jo ennen rakennustelineiden pystytystä esimerkiksi nosturista käsin.

4 VAURIOKARTOITUS

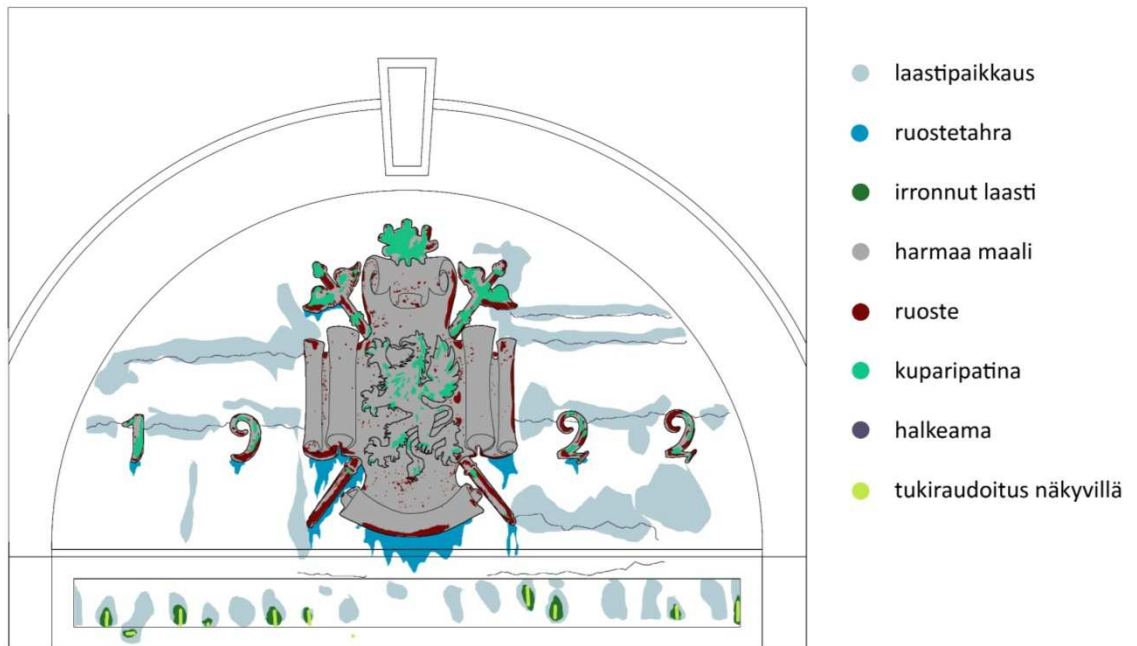
Seuraava vauriokartoitus (kuvat 14 ja 15) perustuu lähinnä visuaaliseen havainnointiin. Sen vuoksi on tärkeää, että reliefien ja rappauspintojen kuntoa tutkitaan lähemmin vielä restauroinnin yhteydessä. Erityisesti valurautaosien ja tukiraudoitusten korrodoitumisen laajuus vaatii tarkkaavaisuutta, samoin

laastipaikkauksien kunto. Alkuperäinen rappaus vaikuttaa suhteellisen hyväkuntoiselta.

Reliefien ja niiden taustojen vauriot johtuvat enimmäkseen vaihtelevista sääolosuhteista ja niiden mukanaan tuomista kosteuden ja lämpötilan vaihteluista. Reliefit on sijoitettu pieneen syvennykseen, joka ei kuitenkaan tarjoa suojaa sateelta, tuulelta saati auringon säteilyltä. Laastitaustan tukiraudoitukset on ilmeisesti asennettu liian lähelle pintaa, jolloin laastikerros ei ole ollut riittävän paksu estääkseen raudoitusten ruostumisen. Ruostuminen taas on aiheuttanut muodonmuutoksia tukirautoihin, mikä on todennäköisesti johtanut rappauspinnan rikkoutumiseen. Vaurioitunutta rappausta on jossain vaiheessa korjattu laastipaikkauksilla, joissa on ilmeisesti käytetty varsin kalkkipitoista laastia. Alkuperäisen laastin korkean sementtipitoisuuden ja mahdollisesti myös tukiraudoitusten edenneen korrodoitumisen vuoksi osa paikkauksista on kuitenkin irronnut jättäen tukiraudoitukset jälleen vaille suojaa. (Räsänen, 2014.)



Kuva 14. Vauriokarttoitus lännenpuoleisesta reliefistä. Liite 6. (Kero & Tolonen 2014.)



Kuva 15. Vauriokartoitus idänpuoleisesta reliefistä. Liite 7. (Kero & Tolonen 2014.)

Korroosio on vaurioittanut myös itse reliefejä. Maalikerrokset ovat rikkoutuneet niiden alla etenevän ruostumisen vuoksi, ja toisaalta maalikerrokseen muistakin syistä – kuten kulumisesta – aiheutuneet rikkoutumat ovat mahdollistaneet kosteuden pääsyn valuraudan pinnalle ja siten edesauttaneet korrodoitumista. Valurautaosiin muodostunut ruoste on värjännyt sadevettä, joka taas on valuessaan värjännyt reliefien alapuolisia laastipintoja.

Reliefejä on kaiketi alettu kunnostaa jossain vaiheessa, mutta projekti on ehkä jäänyt kesken tai se on alun perinkin tarkoitettu väliaikaiseksi ratkaisuksi. Tähän viittaisivat epätasaisesti levitetyt maalikerrokset reliefien päällä. Aarnikotkien, numeroiden, sauvojen sekä havunoksien pinnassa on ilmeisesti viimeisintä korjauskertaa edeltävä, kultausta jäljittelevä kuparia sisältävä maali, todennäköisesti siis pronssimaali, jonka pintaan on muodostunut kuparille ominainen vihreä patina.

5 RESTAUROINTISUUNNITELMA

5.1 Reliefien värityssuunnitelma

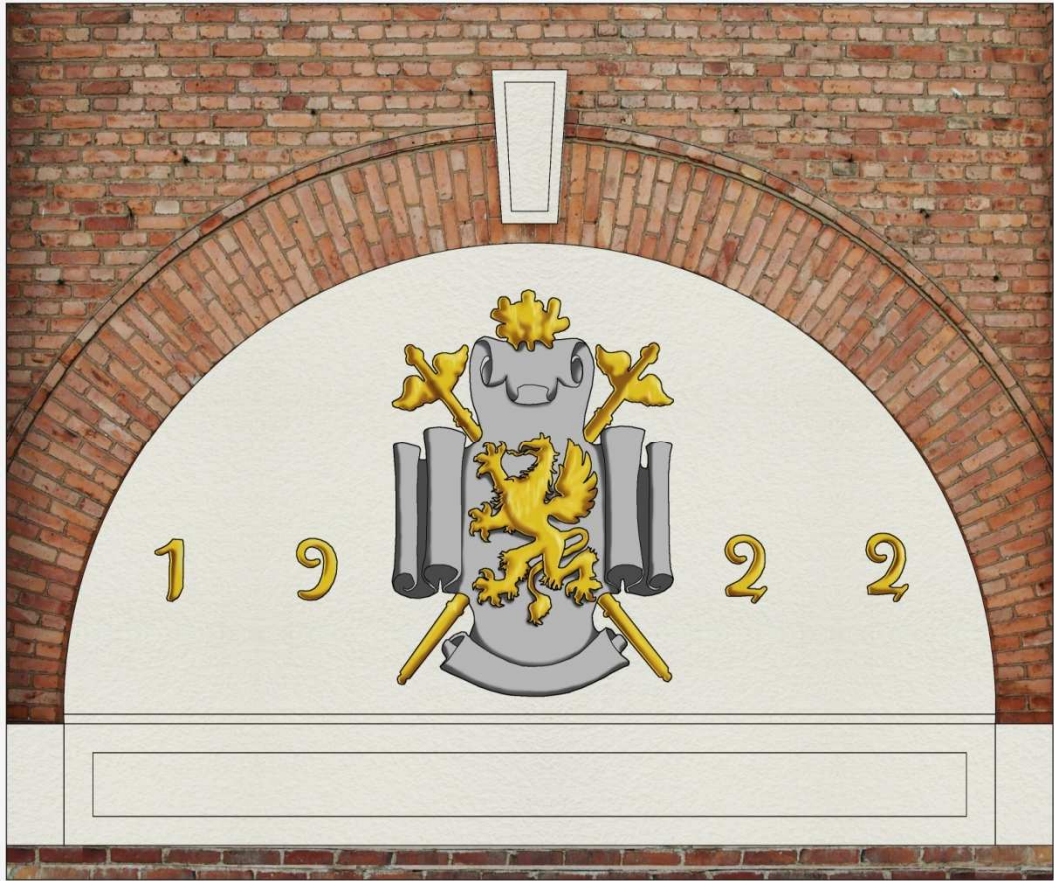
Reliefit ovat tällä hetkellä yli yhdeksänkymmentä vuotta vanhat ja niitä sekä porttirakennusta on korjattu vuosikymmenten kuluessa. Reliefien

alkuperäispiirustuksia värimäärittämisineen tai mahdollista vaakunaselitystä ei ole käytettävissä. Reliefit on kuvattu vuoden 1955 muutospiirustuksiin, mutta niissä ei ole määritelty reliefien materiaaleja tai värejä. Näin ollen tässä esitetään kaksi väritysvaihtoehtoa. Suunnitelma 1 on laadittu nykytilanteen perusteella, kun taas suunnitelma 2 pohjautuu mustavalkoiseen valokuvaan vuodelta 1922 ja on siten perusteltavuudeltaan haastavampi.

Värytysuunnitelma 1 (kuva 17) nojaa paikan päällä tehtyihin havaintoihin reliefien nykytilanteesta sekä edellä kuvattuihin materiaalianalyysiin. Nykytilanteen perusteella aarnikotkan lisäksi sauvat, havunoksat ja numerot ovat olleet kullattuja. Suunnitelman mukaan laastitausta maalataan valkoiseksi, reliefien pergamenttitausta maalataan harmaaksi ja numerot, havunoksat ja aarnikotkat sekä niiden takana olevat sauvat kullataan.



Kuva 16. Itäpuolen reliefi kesällä 2013. (Kuva: Kero & Tolonen 2014.)



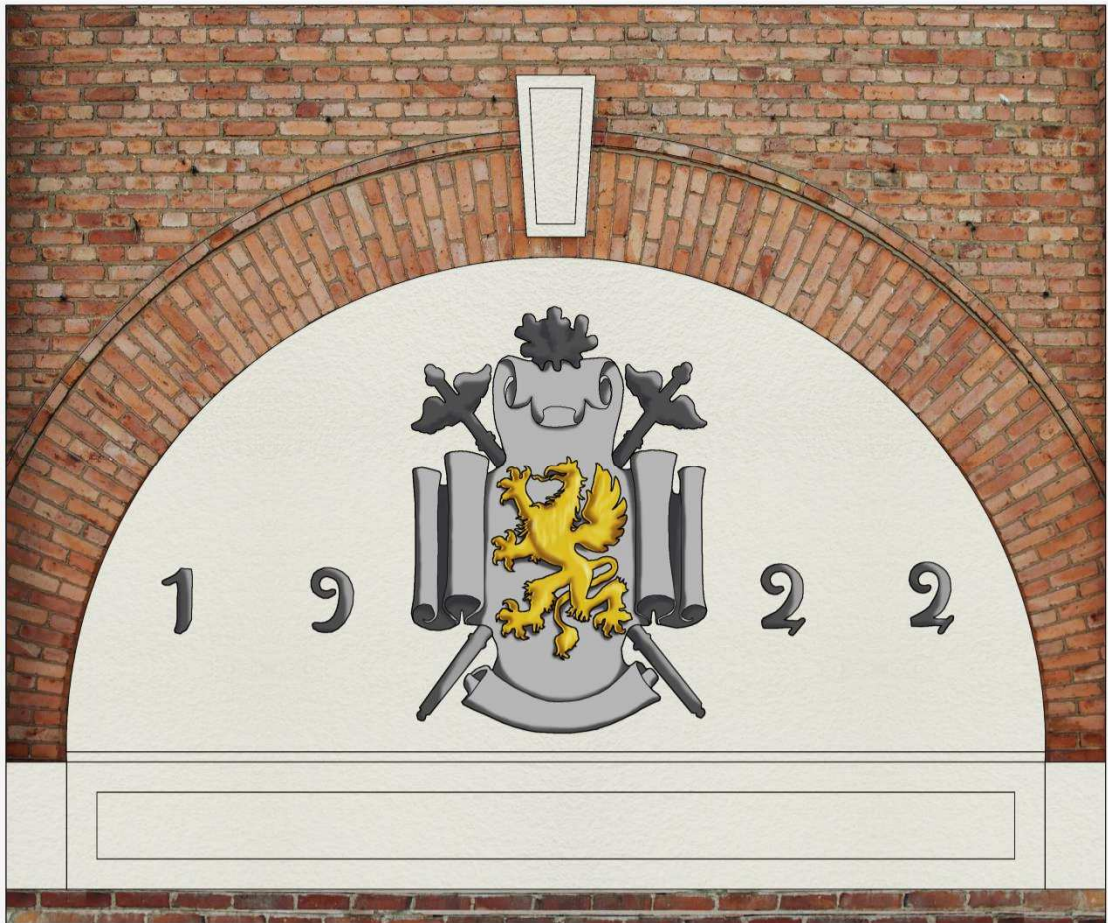
Kuva 17. Värityssuunnitelma 1.

Värityssuunnitelma 2:n (kuva 19) lähtökohtana on valokuva idänpuoleisesta reliefistä Kymin Osakeyhtiön 50-vuotisjuhlien aikaan, vuodelta 1922 (kuva 18). Sen perusteella ainoastaan aarnikotka vaikuttaisi olevan kullattu, kun taas muut valurautaosat näyttäisivät olevan tiiliseinäkin tummemman sävyisiä. Voi toki olla, että valokuvan valöörerot eivät täysin vastaa todellisuutta.

Suunnitelma 2:n mukaan laastitausta maalataan valkoiseksi. Ainoastaan aarnikotkat kullataan ja muut valurautaosat maalataan harmaaksi. Sauvoissa ja havunoksissa voidaan niin halutessa käyttää pergamentin sävystä poikkeavaa harmaata, mikä korostaisi reliefin eri osia. Kuten mainittu, alkuperäiset pintakäsittelyaineet on saatettu poistaa korjausten yhteydessä ja siten on mahdollista, että reliefit ovat olleet kirkkaillakin väreillä maalatut. Todisteiden puuttuessa voi olla parempi käyttää hillittyjä harmaan sävyjä, jotka myös jättävät tilaa kultauksen ja punatiilen luonnollisille sävyille.



Kuva 18. Idänpuoleinen reliefi vuonna 1922 Kymin Osakeyhtiön 50-vuotisjuhlien aikaan..
(Niinikoski 2000, 48.)



Kuva 19. Väristyssuunnitelma 2.

Jos kuvan 18 perusteella tehty havainto siitä, että vain aarnikotka on ollut alun perin kullattu pitää paikkansa, tarkoittaa se myös sitä, että nykyiset pronssimaalilla käsitellyt osat on maalattu myöhempien korjausten yhteydessä. Kyseisessä korjauksessa siis reliefien eri osien väritystä olisi muutettu, joten on mahdollista, että samalla myös pintakäsittelyaine on vaihdettu edullisempaan ja nopeampaan menetelmään. Porttirakennus reliefeineen oli valmistuessaan merkittävä osa Kymintehtaan uutta edustavaa ilmettä, ja on varsin mahdollista, että reliefien käsittelyyn olisi 1920-luvulla käytetty aitoa lehtikultaa. Toisaalta pronssimaalia on käytetty 1920-luvulla suhteellisen yleisesti ainakin kultausten paikkaamiseen. Reliefien rapatuissa taustoissa on käytetty sementtilaastia, joka on tuolloin ollut vielä uusi ja kokeellinen materiaali perinteisen kalkkilaastin rinnalla. Ei siis ole mahdotonta, etteikö myös pronssimaalia olisi käytetty aarnikotkien kultaamiseen. (Daly 2014.)

Vaihtoehtoista tulee vielä keskustella UPM-Kymmenen edustajan kanssa. Ennen lopullisten värien ja materiaalien valitsemista on hyvä tehdä edellä mainittu XRF-mittaus erityisesti aarnikotkien kohdalta. Restauroinnin yhteydessä voidaan myös tehdä väriportaikkoja eri puolille reliefejä. Näin saadaan tarkempi käsitys maalikerrosten lukumäärästä ja väreistä reliefien eri osissa. Tämänhetkisten tietojen valossa kallistuisin itse väriyssuunnitelma 2:n puolelle, sillä se vaikuttaisi olevan lähempänä reliefien alkuperäisasiaa. Lisäksi, vaikkakin ehkä toisarvoisesti, kultaamalla ainoastaan aarnikotkat ne voisivat korostua miellyttävällä tavalla reliefien muiden elementtien keskeltä ja myös vertautua 1930-luvun pääkonttorin yksinkertaisempiin reliefeihin. Lopullinen väriyssuunnitelma voi kuitenkin poiketa tässä esitetyistä vaihtoehtoista varsinkin, jos uutta tietoa alkuperäisistä materiaaleista tai väreistä ilmenee.

5.2 Laastitaustat

Kuten edellä on todettu, taustapintojen tukirauidoitukset kaipaavat suojausta ja rappaukset paikkausta. Alkuperäinen laasti on hyvin sementtipitoista tai jopa puhdasta sementtilaastia ja suhteellisen hyvässä kunnossa, joten sitä ei liene tarvis irrottaa vaan korjaus saadaan suoritettua paikallisilla paikkauksilla. Rappauksia on korjattu aikaisemminkin, mutta nyt nuo kalkkipitoiset

laastipaikkaukset ovat alkaneet irtoilla ja osa tukiraudoituksista on säiden armoilla. Tuon aikaisemman korjauksen voidaan katsoa olleen onnistunut siinä mielessä, että paikkaukset ovat olleet heikompaa materiaalia kuin alkuperäinen pinta, joka on siten välttynyt materiaalien eritahtisen elämisen synnyttämiltä vaurioilta. Paikkauksissa voisi kuitenkin olla järkevää käyttää hieman sementtipitoisempaa laastia etenkin nyt, kun alkuperäisen laastin koostumus ja kunto ovat tiedossa. Näin voidaan saavuttaa parempi tarttuvuus, lujuus ja pakkasenkesto. Rappaukset vaativat myös uudelleenmaalausta. Aiemmin käytetty kalkkimaali ei pysy sementtipitoisen laastin päällä, joten on mietittävä muita vaihtoehtoja. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 90–91.)

5.2.1 Laastitaustan tukiraudoitusten käsittely

Tukiraudoitusten ympäriltä poistetaan rapautunut laasti ja muu mahdollinen irtonainen aines esimerkiksi teräsharjalla. Myös raudoituksissa todennäköisesti oleva irtonainen korroosiotuote, eli ruoste, harjataan pois. Tämän jälkeen tukiraudoitusten kiinteät korroosiotuotteet poistetaan soveltuvalla aineella, joka voi olla esimerkiksi itse tehty emäs- tai happopohjainen haude, kuten sitruunahappohaude, tai valmiina tuotteena saatava ruosteenmuuntaja, kuten CAN-TRUST -korroosionsuoja-aine. Korroosiotuotteiden poiston jälkeen raudoitukset tulee puhdistaa tarvittaessa. Raudoitukset voidaan sen jälkeen myös käsitellä perinteiseen tapaan esimerkiksi tervalla tai vahoilla, joskin Puhakan mukaan moderneilla, vahamaisilla korroosionsuoja-aineilla, kuten Dinitrol 81:llä ja Cosmoloid H80:llä voidaan päästä parempaan lopputulokseen korroosionestossa. Tässä tapauksessa, kun suojattavat raudat ovat rakenteellisesti merkittäviä ja jäävät laastikerroksen alle piiloon, on perusteltua käyttää kestävämpää vaihtoehtoa tukirautojen suojaukseen. Rautojen pinnoittaminen pidentää niiden kestoikää etenkin tässä tapauksessa, kun on todennäköistä, että raudoitusten päälle tulevasta laastikerroksesta ei voida esteettis-eettisistä syistä tehdä riittävän paksua suojaamaan rautoja korrodoitumiselta. (Puhakka 2014, 15, 55–56.)

5.2.2 Laastipaikkaukset

Ensimmäiseksi paikattavista kohdista tulee poistaa irtonainen aines, kuten rapautunut laasti ja irtoamassa olevat aiemmat paikkaukset, esimerkiksi teräsharjalla. Pintaa on hyvä koputella kauttaaltaan esimerkiksi puisella harjalla ja paikallistaa mahdolliset kopot, eli paikat, joissa pinnassa oleva laastikerros on irronnut pohjasta ja muodostanut onton kuoren. Kopot ja muut murenevat laastit poistetaan.

Ennen paikkausta pinta kastellaan kunnolla. Pinnan kostuttamiseen voi käyttää rappausta vahvistavaa kalkkivettä tai nanokalkkiliuosta.

Paikkauksissa käytetään paikattavan kohdan syvyyden mukaan yhtä, kahta tai jopa kolmea laastia, eli tartunta-, täyttö- ja pintalaastikerrosta. Laastityyppinä käytetään kalkkisementtilaastia ja runkoaineena alkuperäisen laastin runkoainetta vastaavaa silikaattista raekoon < 3 mm hiekkaa (kappale 3.1.4 Rapatun taustapinnan laastien koostumukset). Alimman kerroksen tulee olla sementtipitoisin ja ylimmän kerroksen pehmein, eli kalkkipitoisin. Rappausten kalkki-sementti-runkoainesuhteet voisivat olla esimerkiksi seuraavanlaiset:

- tartuntarappaus KS 35/65/500
- täyttörappaus KS 50/50/600
- pintarappaus KS 65/35/600

Laastien koostumuksen valinnassa ja mahdollisten lisäaineiden käytössä on silti hyvä vielä käyttää alan asiantuntijan asiantuntemusta. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005.)

Voi olla, että kaksikin kerrosta riittää; jos paikattava kohta on tarpeeksi rosoinen, ei erillistä tartuntarappausta välttämättä tarvita. Täyttörappaus voidaan tehdä tarvittaessa parissa eri kerroksessa, jos paikattava kohta on erityisen syvä ja laaja. Toisaalta täyttö voidaan tehdä myös kerralla, kunhan paikkauksen kunnollisesta tiivistämisestä huolehditaan plastisen vaiheen loppupuolella, ennen laastin kovettumista. Tiivistäminen tehdään painelemalla laastikerros kunnolla pohjaan käsin tai esimerkiksi puista apuvälinettä käyttäen. Laastipaikkauksen työ tulee tehdä aina paikkauksen reunoja ja pohjaa kohti painaen. Täyttörappausten tiivistämisellä taataan paikkauksen

lujuus ja ehkäistään halkeilua, joka väistämättä näkyisi myös pintalaastissa. (Beesley, 2014.)

5.2.3 Laastitaustan maalaus

Laastitausta maalataan valkoiseksi. Kohteessa on aikaisemmin käytetty kalkkimaalia, joka on kulunut lähes kokonaan pois laastin korkean sementtipitoisuuden takia. Soveltuvampi ja todennäköisesti paremmin rappaukseen tarttuva maalityyppi olisi kalkkisementtimaali, joka on hyvin vettä ja vesihöyryä läpäisevää ja myös sen kulutuksenkestävyys on puhdasta kalkkimaalia parempi. Toinen vaihtoehto on silikaattimaali, jolla on samantyyppiset kosteustekniset ominaisuudet. On kuitenkin otettava huomioon, että silikaattimaali ei ole poistettavissa jälkeinpäin. Uusien, paikkauksiin tehtyjen rappauspintojen tulee antaa kovettua ainakin 1–2 viikkoa ennen maalaamista, jotta pinnan imu on tasainen. Pinta tulee puhdistaa hyvin pölystä, liasta ja mahdollisista sementtiliima- ja suolakerrostumista ennen maalausta. (Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005, 37, 91–92.)

Toinen mahdollisuus voisi olla levittää laastitaustojen päälle ohut, valkoiseksi sävytetty pintalaastikerros, joka ei välttämättä vaatisi erillistä maalikerrosta päälle. Kerros voisi samalla häivyttää mahdollisia eroja paikkausten ja alkuperäisen laastipinnan sävyssä ja pintastruktuurissa. Pintalaasti voisi myös toimia alkuperäistä pintaa suojaavana kulutuskerroksena ja samalla antaa hiukan lisäpaksuutta tukirauδοituuksia peittävälle laastikerrokselle. Pintalaastin tarttuminen alustaan saattaa kuitenkin osoittautua ongelmalliseksi, mikäli alkuperäinen laastipinta ei ole tarpeeksi rosainen. Laastikerroksen ei tulisi olla muutamaa millimetriä paksumpi.

5.3 Reliefit

Valurautaiset reliefit ja numerot täytyy maalata ja kullata uudelleen. Sitä ennen raudan korroosio täytyy pysäyttää ja korroosiotuotteet poistaa, mikä saattaa tarkoittaa lähes kaikkien olemassa olevien maalikerrosten poistamista. Kultaus vaatii tasaisen pohjustuksen, mikä myös kannustaa reliefien perusteelliseen puhdistukseen. Uuden pohjustuksen tarttuminen voidaan

myös ennakoida paremmin, jos se tehdään puhtaalle valurautapinnalle. Työt on mitä todennäköisimmin tehtävä paikan päällä rakennustelineillä, koska reliefit ovat turhan kookkaat irrotettavaksi. Tämä tarkoittaa myös sitä, että reliefien taustapuolia ei pystytä tarkastamaan tai käsittelemään. Jos reliefit ovat tiiviisti kiinni laastitaustassaan, voidaan olettaa reliefien taustapuolien olevan kutakuinkin suojatut ympäristön rasiuksilta.

5.3.1 Reliefien pohjustus ja maalaus

Reliefien pinnassa on tällä hetkellä useita eri asteisesti vahingoittuneita maalikerroksia. Reliefien korrodoitumisen laajuudesta ei voida olla varmoja ilman, että maalikerrokset poistetaan, sillä korroosio voi edetä ehyenkin maalikerroksen alla. Tästä syystä on tärkeää, että maalikerroksia poistetaan siinä määrin, että korroosiolle altistuneet rautaosat saadaan määriteltyä varmasti ja tuleva korrodoituminen ehkäistyä, tai ainakin hidastettua sitä huomattavasti. Tämä saattaa käytännössä tarkoittaa joko kaikkien tai lähes kaikkien maalikerrosten poistamista. Reliefien pintaan on kuitenkin hyvä jättää osia maalikerroksista dokumentaariseksi aineistoksi jälkipolville, mutta vain, jos voidaan olla varmoja niiden alla olevan raudan korrodoitumattomuudesta.

Tulevan kultauksen kannalta on tärkeää, että kullattavasta pinnasta saadaan mahdollisimman sileä, toteutetaan kultaus sitten lehtikullalla tai metallijauhemaalilla. Pienetkin rosoisuudet ja terävät kulmat ovat alttiimpia kulumiselle kuin tasaiset pinnat, ja voivat edesauttaa reliefejä suojaavan kerroksen rikkoutumista. Tasainen pohjustus on edellytys myös esteettisesti tyydyttävälle lopputulokselle. On kuitenkin pidettävä huolta siitä, että reliefien eri osien pinnanmuotoja ei pehmennetä liiallisesti silotellulla pohjustuksella. Muutoin on vaarana, että reliefien yksityiskohdat puuroutuvat ja lopputuloksesta tulee mieleen epämääräisesti sulanut siipiolento hurjan aarnikotkan sijaan.

Maalinpoisto voidaan suorittaa useilla eri tavoilla. Työmenetelmän valinnassa tulee pyrkiä turvallisuuteen niin restauroitavan kohteen kuin restauroijankin kannalta. Varteenotettava vaihtoehto ovat erilaiset geelimäiset hauteet, jotka voidaan joko tehdä itse tai käyttää valmiita maalinpoistoaineita. Esimerkiksi ksyleenipohjainen maalinpoistogeeli voisi olla kokeilemisen arvoinen; se

irrottaa monenlaisia maaleja öljypohjaisista maaleista moderneihin kaksikomponenttisiin epoksimaaleihin. Ksyleeni on haitallista hengitettynä ja joutuessaan iholle, joten sitä käsiteltäessä täytyy huolehtia asianmukaisen hengityssuojaimen ja suojavaatetuksen käytöstä. Raudan asianmukaisesta puhdistamisesta tulee huolehtia maalinpoiston jälkeen, jotta vaikuttavia aineita ei jää pinnalle. (Carlozzo 2012.)

Maalinpoistoon mahdollisesti soveltuvan geelin resepti:

100 ml ksyleeni + 2 g carbopol + 20 ml Ethomeen C/25 + 1–1,5 ml deionisoitu vesi (Carlozzo 2012.)

Pahamaineinen hiekkapuhallus on syytä jättää viimeiseksi oljenkorreksi. Sen suurimpana vaarana ovat muodonmuutokset reliefeissä ja rappauksen pinnan rikkoutuminen. Tosin hiekkapuhalluskin voidaan tehdä hellävaraisesti, kunhan käytetään tarpeeksi heikkoa puhallusvoimaa ja sopivaa hiekkaa. On kuitenkin hyvä muistaa, että reliefien maalit sisältävät myrkyllistä lyijyä, jota kuivapuhalluksen aikana todennäköisesti leviäisi myös ilmaan. Riittävästä restauroijan suojauksesta tulee siis huolehtia. Hiekkapuhallus voidaan toteuttaa myös märkäpuhalluksena, mikä taas saattaisi aiheuttaa reliefien korrodoitumisen, mikäli valurautaosia ei saataisi kuivattua saman tien. Hiekkapuhalluksessa olisi se etu, että oikein käytettynä sillä voidaan myös tasoittaa korrodoitumisen aiheuttamia epätasaisuuksia. Tasoituksen voi tehdä myös esimerkiksi hiomalla pintaa metallihiomapapereilla, mikä on hiekkapuhallusta helpommin ja varmemmin hallittava tekniikka. Lopullinen pinnan tasoitus on kuitenkin parempi tehdä ennemminkin reliefien päälle levitettävällä pohjustusainekerroksella kuin itse reliefien mekaanisella kulutuksella, jolloin alkuperäistä materiaalia saadaan säilytettyä enemmän. (Savolainen 1997, 39.)

Soodapuhallus voisi olla hiekkapuhallusta parempi vaihtoehto maalinpoistoon. Menetelmän teho perustuu soodakiteiden ”räjähtämiseen” puhdistettavalla pinnalla, eikä pinnan hiomiseen tai kuluttamiseen, kuten hiekkapuhallusmenetelmissä. Räjähdyksessä syntyvä energia murentaa irrotettavan materiaalin, joka varisee pois. Puhdistettava pinta ei myöskään kuumene. Lisäksi soodapuhallus jättää puhdistettavan metallin pinnalle kalvon, joka hidastaa korroosiota merkittävästi ja metallin uudella pintakäsittelyllä ei ole kiirettä. Puhdistuksen tehoa voidaan säätää paineilman

voimakkuutta alentamalla tai lisäämällä soodajauheeseen vettä. (Uudenmaan soodapuhallus, 2015.) Reliefien maalien sisältämää lyijyä ei saa päästää luontoon, joten vaikka sooda ei sinällään ole haitallista luonnolle, tulee maalinpoiston yhteydessä muodostuva maalijäte kerätä reliefien alapuolelle levitetyillä suojamuoveilla talteen ja hävittää asianmukaisesti.

Maalikerrosten ja korroosiotuotteiden poiston jälkeen valurautaosat täytyy suojata metallipinnoille soveltuvalla tartuntamaalilla sekä tarvittaessa erillisellä kosteutta eristävällä kerroksella. Lopuksi reliefit maalataan sopivalla, harmaalla pintamaalilla. Kullattavissa kohdissa voidaan käyttää keltaista, säänkestävää korkeakiiltoista maalia. (Savolainen 1997, 39.)

5.3.2 Reliefien kultaus

Tämänhetkisten tietojen perusteella reliefien kultaus on voitu toteuttaa alun perin öljykultauksena lehtikullalla tai pronssimaalilla maalaamalla. Ensimmäinen vaihtoehto vaikuttaa todennäköisemmältä kohteen merkittävyyden vuoksi, joten käsittelen seuraavassa kappaleessa ulkona suoritettavaa lehtikultausta. Jos kohteen restauroinnissa päädytään käyttämään pronssimaalia, tulee maalattu pinta suojata hapettumiselta kirikkaalla, säänkestävällä lakalla.

Toteutetaan kultaus sitten kummalla tavalla tahansa, edeltää reliefien kultausta huolellinen korroosiotuotteiden poisto valurautaosien pinnalta. Tähän soveltuvia menetelmiä on kuvattu tarkemmin kappaleessa 5.3.1 Reliefien pohjustus ja maalaus. Samalla myös pinnan mahdolliset terävät särmät tasoitetaan esimerkiksi metallihiomapaperilla. Tämän jälkeen pinta puhdistetaan tärpätillä. Ruosteenesto voidaan toteuttaa hieromalla metallille tarkoitettu pohjamaalikerros reliefien pintaan teräsharjalla, jonka jälkeen pinta siloitetaan tarvittaessa kitillä ja hiotaan kevyesti. Seuraavaksi voidaan levittää korkeakiiltoisella keltaisella alkydimaalilla sävytetty pohjamaalikerros. Tätä taas seuraa kahdesta neljään kerrosta pohjamaalia, johon on sekoitettu keltaista maalia ja lakkaa. Näiden kerrosten tarkoitus on tasoittaa pintaa. Sen jälkeen pinta voidaan käsitellä kahdella lakkakerroksella esimerkiksi luonnon venelakkaa käyttäen. (Savolainen 1997, 39–40.)

Eri kerrosten on annettava kuivua riittävän kauan ennen uuden kerroksen levittämistä. Kun kaikki edellä kuvatut pohjakerrokset on tehty, voidaan aloittaa itse kultaus hieromalla tarpeen mukaan ohennettua Mixtionia kullattavien osien päälle jäykkää sivellintä ja tukkoa apuna käyttäen. Reliefien kullattavat pinnat ovat pystysuorassa, joten tässä tapauksessa Mixtionin on hyvä olla paksua sekä nopeasti kuivuvaa valumien välttämiseksi. Mixtion-kerroksesta on kuitenkin pyrittävä saamaan mahdollisimman ohut ja tasainen, joten se täytyy hiertää pintaan huolellisesti. Tuulisuudesta johtuen ulkona suoritettavassa kultauksessa voidaan käyttää siirtokultaa. Jos kultauksessa halutaan käyttää irtolehtiä, voidaan ne nostaa laskimella suoraan vihosta. Reliefien kullattavat pinnat ovat pääosin pystysuoria, joten irtolehtien laskeminen olisi vaikeaa. Siirtokultalehdet ovat siis todennäköisesti kätevämpi vaihtoehto. Niistä kulta siirretään Mixtionilla käsitellylle pinnalle painamalla paperi – kultapuoli edellä – pintaa vasten ja hieromalla paperin taustaa kevyesti sormenpäillä. (Daly 2014; Mactaggart 2011, 19–21; Savolainen 1997, 40.)

5.4 Työmaajärjestelyt ja työturvallisuus

Reliefit sijaitsevat suhteellisen korkealla julkisivuissa (kuva 19), joten korjauksen toteuttamista varten täytyy pystyttää rakennustelineet. On todennäköisesti järkevintä restauroida yksi reliefi kerrallaan, jolloin telineet tarvitsee pystyttää vain toiselle puolelle rakennusta. Telineiden tulee ulottua reliefin laidasta laitaan. Telineiden leveyden on siis oltava noin viisi metriä. Reliefien kokonaiskorkeus rapattuine osineen on yli 3 metriä korkea, joten keskipituinen restauroija ei todennäköisesti yllä reliefien yläosiin yhdeltä tasolta kurkotellessaan. Telineisiin on siis syytä rakentaa kaksi työskentelytasoa. Alimmaisena tason tulee olla hieman rapattua palkkia alempana. Ylempi työskentelytaso tulisi asentaa niin, että se ei estä reliefien käsittelyjen jatkuvuutta, eli se ei saa olla aivan reliefeissä kiinni.



Kuva 19. Idänpuoleinen reliefi on erityisen vaikea saavuttaa, koska ratakuilun yli kulkenut silta on purettu. (Kuva: Miina Tolonen 2013.)

Työmaalle olisi myös hyvä varata kirkkaita sekä läpinäkymättömiä suojapeitteitä ja esimerkiksi nippusiteitä niiden kiinnittämiseen. Peitteiden asianmukaisella käytöllä voidaan vähentää muun muassa mahdollisesta sateesta, auringonpaisteesta ja tuulesta aiheutuvia ongelmatilanteita työn eri vaiheissa.

Eri työvaiheiden aikana on huolehdittava asianmukaisten suojavarusteiden käytöstä. Työnantaja on velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työn suorituksessa. Työntekijällä tulee olla telineillä ollessaan kypärä, turvakengät, suojalasit sekä huomiovärillä varustettu vaate. Oikeanlaiset suojakäsineet ja hengityssuojaimet ovat tärkeä varuste käsiteltäessä eri maaleja, liuottimia ja muita mahdollisesti haitallisia aineita. On myös olennaista suojautua varsinkin maalinpoiston yhteydessä mahdollisesti muodostuvalta lyijyä sisältävältä hiomapölyltä. (Työterveyslaitos 2015.)

6 YHTEENVETO

Restaurointisuunnitelman kohteena olevat aarnikotkareliefit ovat mielenkiintoinen ja haastavakin tutkimuskohde. Aikanaan Kymintehtaan juhlanan porttirakennuksen julkisivuihin suunnitellut reliefit ovat jääneet sivuun, kun tehdasalueelle rakennettiin uusi päärakennus ja portin läpi kulkenut tie katkaistiin. Porttirakennukseen, kuten muihinkin tehdasalueen rakennuksiin, on tehty erinäisiä putkien ja kanavien läpivientejä ja käyttötarkoituksen muutoksia, jotka ovat vaikuttaneet rakennusten ja alueen ilmeeseen. Sirkku Kontinen on pohtinut diplomityössään (Kontinen, 1999) tehdasalueen kokonaisvaltaista kehittämistä muun muassa käsityöläisten työtiloja ja myymälöitä käsittävänä kokonaisuutena. Kaikkea ei tietenkään voi tehdä kerralla, mutta reliefien korjaaminen voisi olla yksi merkittävä osan alueen ilmeen kohentamisessa.

Ympäristön erikoislaatuisuuden ja historian painon ohella reliefit tarjoavat haasteita myös käytännön restauroinnin toteuttamiseen. Reliefeissä on käytetty useita eri materiaaleja, ja samoin nykymaailman tarjoamat menetelmät ja materiaalit niiden restauroimiseen ovat moninaiset. Parhaat työtavat varmasti selviävät vasta paikan päällä, kun työhön päästään oikeasti käsiksi. Toivoakseni tämä työ kuitenkin tarjoaa apua eri työvaiheiden suunnittelussa, mahdollisuuksien kartoittamisessa ja jonkin verran myös eettisesti arveluttavien työmenetelmien poisrajaamisessa.

Eri työvaiheita kuvaavien kappaleiden teksteissä on mainittu muutamia lisätutkimuksia, jotka olisi hyvä suorittaa ennen lopullisten valintojen tekemistä. Erityisesti reliefien alkuperäinen väritys jäi vielä arvoitukseksi, mutta uskoakseni kelvolliseen lopputulokseen voidaan päätyä käyttämällä tähän työhön kerättyä ja tulevissa lisätutkimuksissa mahdollisesti ilmenevää tietoa korjauksen suunnittelussa. Väriyssuunnitelmasta sekä restauroinnissa käytettävistä materiaaleista ja työmenetelmistä kustannusarvioineen ja aikatauluineen on tärkeää keskustella UPM-Kymmenen edustajan sekä restaurointialan asiantuntijoiden kanssa, jotta päästään kaikkia osapuolia – eikä vähiten aarnikotkia itsejään – tyydyttävään ratkaisuun.

LÄHTEET

Ahvenainen, J. 1972. Paperitehtaista suuryhtiöksi - Kymin Osakeyhtiö vuosina 1918 - 1939. Kuusankoski: Kymin Osakeyhtiö.

Ashurst, J., Ashurst, N., Wallis, G. & Toner, D 1989. Practical Building Conservation. English Heritage Technical Handbook. Volume 4. Metals. Aldershot: Gower Technical Press Ltd.

Beesley, M. 2014. Konservaattori. Gem Conservation Ltd. Suullinen tiedonanto.

Biedermann, H. 2002. Suuri symbolikirja. Juva: WS Bookwell Oy.

Carlozzo, D. 2012. Lehtori. Puhdistus-kurssin luento 13.4.2012. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, restaurointi. Kouvola.

Daly, C. 2014. Konservaattori. Belgrave Conservation. Suullinen tiedonanto.

Douma, M. 2015. Red lead. Pigments through the Ages. Saatavissa: <http://www.webexhibits.org/pigments/individ/overview/redlead.html> [viitattu: 25.11.2015].

Eriksson, O. 1982. Heraldikka ja symbolit. Opas heraldisten tunnusten muotoilun perusteisiin. Helsinki: Suomen heraldinen seura.

Kero, H. & Tolonen, M. 2015. Kymintehtaan Ruukinportin reliefien dokumentointi. Seminaarityö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, restaurointi. Kouvola.

Kontinen, S. 1999. Kymintehdas Kuusankoskella - rakennusten historiallinen selvitys ja uudiskäyttösuunnitelma. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, arkkitehtiosasto. Espoo.

Laine –Ylijoki, J., Syrjä J.-J. & Wahlström, M. 2003.

Röntgenfluoresenssimenetelmät kierrätyspolttoaineiden pikalaadunvalvonnassa. Espoo. VTT Tiedotteita 2215. 39 s. + liitt. 8 s.

Mactaggart, A. & P. 2011. Practical Gilding. Lontoo: Archetype Publications Ltd.

Niinikoski, E. 2000. Aarnikotka - Tarueläimestä liikemerkiksi. Tampere: Alprink Sarankulma.

Ohuthiekeskus Oy 2015. Ohuthie betonin pakkasenkestävyyden varmistuksessa. Saatavissa: <http://www.ohuthiekeskus.fi/ohuthie-betonin-pakkasenkestavyyden-varmistuksessa> [viitattu 2.11.2015].

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

Puhakka, J. 2014. Rakenteellisten takorautaosien korroosionesto ulkomuseossa. Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu, konservointi.

Räsänen, A. 2014. Lehtori. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Haastattelu 6.2.2014.

Savolainen, R. & R. 1997. Kultaajan käsikirja. Helsinki: Kirjopiiska Oy.

Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005. BY 46 Rappauskirja 2005. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy.

Suomen heraldinen seura, 1978. Heraldica Fennica. Espoo: Weilin + Göös.

Suomen heraldinen seura, 1998. Heraldiiikan opas. Helsinki: WSOY.

Työterveyslaitos, 2015. Työturvallisuus ja riskien hallinta. Henkilösuojaimet. Saatavissa:

http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/henkilonsuojaimet/Sivut/default.aspx [viitattu 30.10.2015].

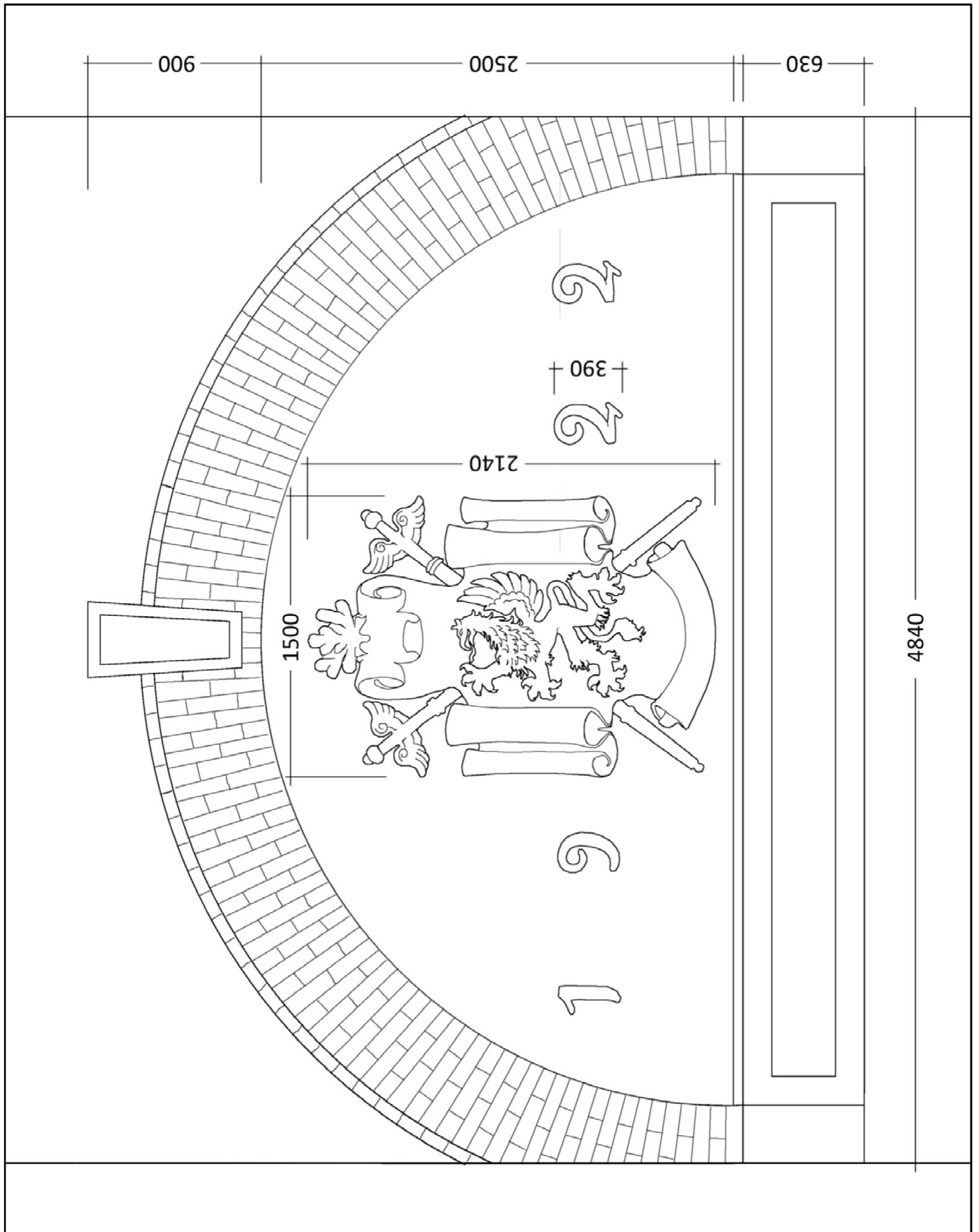
Uudenmaan soodapuhallus, 2015. Usein kysytyä. Saatavissa: <http://www.uudenmaansooda.fi/ukk> [viitattu 30.10.2015].

Von Konow, T. 2006. Laastit vanhoissa rakenteissa. Helsinki: Suomenlinnan hoitokunta.

Väisänen, P. 2007. Teräs. Perustietoa arkkitehtiopiskelijoille. Helsinki: Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu.

Wager, H. 2009. Teollisuuden ja yhteiskunnan palveluksessa – Arkkitehti Bertel Liljequist (1885 – 1954) tuotantolaitosten suunnittelijana maailmansotien välisenä aikana. Väitöskirja. Helsingin yliopisto, humanistinen tiedekunta. Helsinki.

RELIEFIEN MITTAPIIRUSTUS



OHUTHIEANALYYSIN TUTKIMUSRAPORTTI



4444/OH

TUTKIMUSRAPORTTI

16.3.2015

1(2)

OHUTHIEANALYYSI		
Tilaja: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu/ Jari Harju	Tilaus-/ toimituspäivä: 19.02.2015 (tilaus)	Kohde/ projektinnumero: Kuusankosken Kymintehdas
Näytetunnukset: 1	Näytteiden materiaali, muoto ja koko: laasti, näytepala	näytepreparaatti: Ohuthie 48 mm x 25 mm (paksuus 0,020-0,025 mm)
Menetelmä: Tilajan toimittamat näytteet tutkittiin Nikon SMZ-745T stereomikroskoopilla ja Nikon E200 Pol tai Motic BA310pol polarisaatiomikroskoopilla. Analyysissä sovellettiin standardia ASTM C 856-11. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Ohuthieet on valmistettu tilaajan osoittamasta näytepinnasta pintaa vastaan kohtisuoraan. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.		

YHTEENVETO/ TULOSTEN ARVIOINTI:

Taulukossa on arvioitu näytteiden kuntoa asteikolla: HYVÄ, TYYDYTTÄVÄ, VÄLTÄVÄ ja HEIKKO. Kalkki-sementtisuhteen arviointi perustuu optiseen analyysiin ja on suuntaa antava. Arvioiden perustana on käytetty ohuthieanalyysin tuloksia. Rapautuneisuutta on kuvattu asteikolla 0-4: 0 – ei rapautumaa, 1 - vähäistä, 2 - orastavaa, 3 - kohtalaista, 4 - voimakasta.

Näyte:	Rakenneosa:	Kunto:	Kalkki- sementtisuhte:	Huokostäytteet/ kiteytymät	Rapautu- neisuus:
1	laasti	tydyttävä	KS10/90	ei	2

- ulkopinnassa on jäämiä epäorgaanisesta pinnoitteesta tai kalkki-sementtilaastista
- muutoin eri laastityyppejä tai työsaumoja ei havaittu
- laasti on arviolta erittäin sementtirikas tai mahdollisesti sementtilaasti ja rakenne on betonimainen
- laastin laatu on suhteellisen hyvä ja sideaineen mikrorakenne on arviolta tiivis
- sideaine on osin karbonisoitumaton
- laastissa havaittiin lähes pinnan suuntaista, leikkaavaa mikrosäröilyä, mikä on mahdollisesti pakkasrapautumisen aiheuttamaa (rapautuneisuus 2)
- säröily heikentää laastin säilyvyyttä ja näytteen kunnon tyydyttäväksi
- sideaineen liukenemistä tai merkittäviä sekundäärisiä kiteytymiä ei havaittu

OHUTHIEANALYYSIN TUTKIMUSRAPORTTI



4444/OH

TUTKIMUSRAPORTTI

16.3.2015

2(2)

TULOKSET:

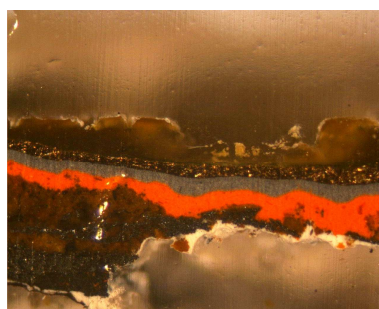
Näyte: 1		
Rakenneosa:	Näytteen vahvuus:	Ohuthiepinta:
Laasti	2-7 mm	Ulkopinta
<p>Yleistiedot:</p> <ul style="list-style-type: none"> - näytepala on ehjä, se on kooltaan noin 50 mm x 40 mm - ulkopinnassa jäämiä alle 0,4 mm epäorgaanisesta pinnoitteesta tai kalkkisementtilaastista (hieman säröillyt) <p>Laatu ja mikrorakenne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rakenne tasainen ja suhteellisen tiivis, hieman betonimainen - kiviaine ($\varnothing < 3$ mm) on silikaattista hiekkaa, kiviaineen sidokset ovat tiiviit - sideaine arviolta erittäin sementtirikasta, mahdollisesti luokkaa KS10/90 – S100 - sideaineen mikrotekstuuri on yleisesti tasainen, sideaineessa on karbonatisoitumattomia alueita - huokosia ($\varnothing < 1,0$ mm) kohtalaisesti ja ne ovat pyöreitä sekä epäsäännöllisen muotoisia - huokosissa ei merkittäviä sekundäärisiä kiteytyymiä (vähän karbonaattia) <p>Rapautuneisuus/ säröily:</p> <ul style="list-style-type: none"> - epäjatkuvia mikrosäröilyä havaittiin jonkin verran, säröjen leveys alle 0,02 mm - säröt ovat viistoja tai lähes pinnan suuntaisia ja ne leikkaavat kiviainetta - säröihin on kiteytynyt karbonaattia ja säröt ovat paikoin umpeutuneet 		

Vesa Kontio
tutkija, FM
puh. 050 4395 076

Jussi Myllykangas
tutkija, FM

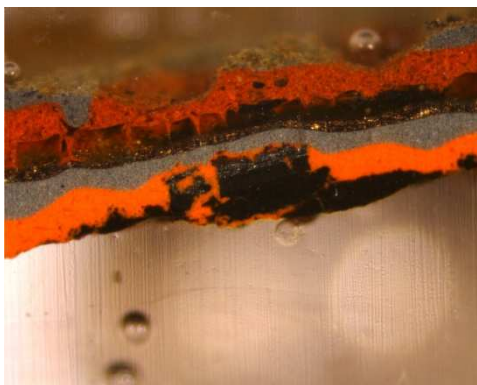
LÄNSIPUOLEN MAALINÄYTTEET

Ylärivissä vasemmalta oikealle näytteet 1–3, alarivissä näytteet 4 j a 5.

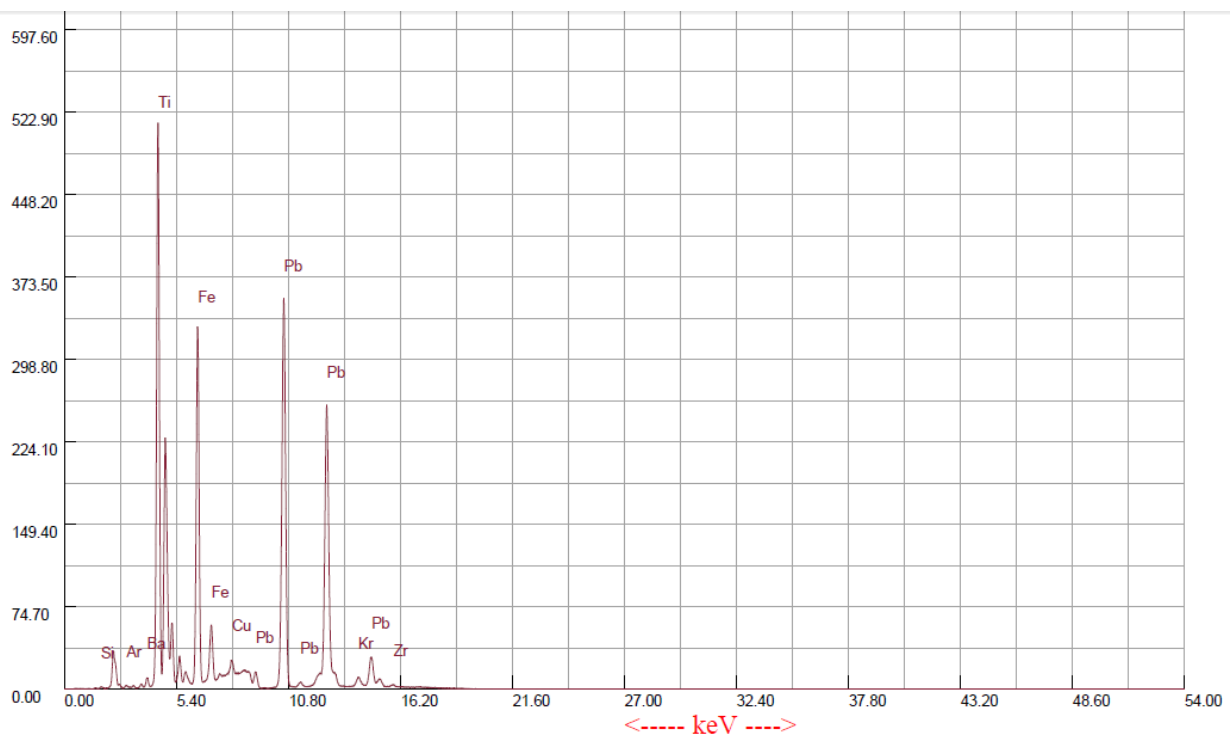
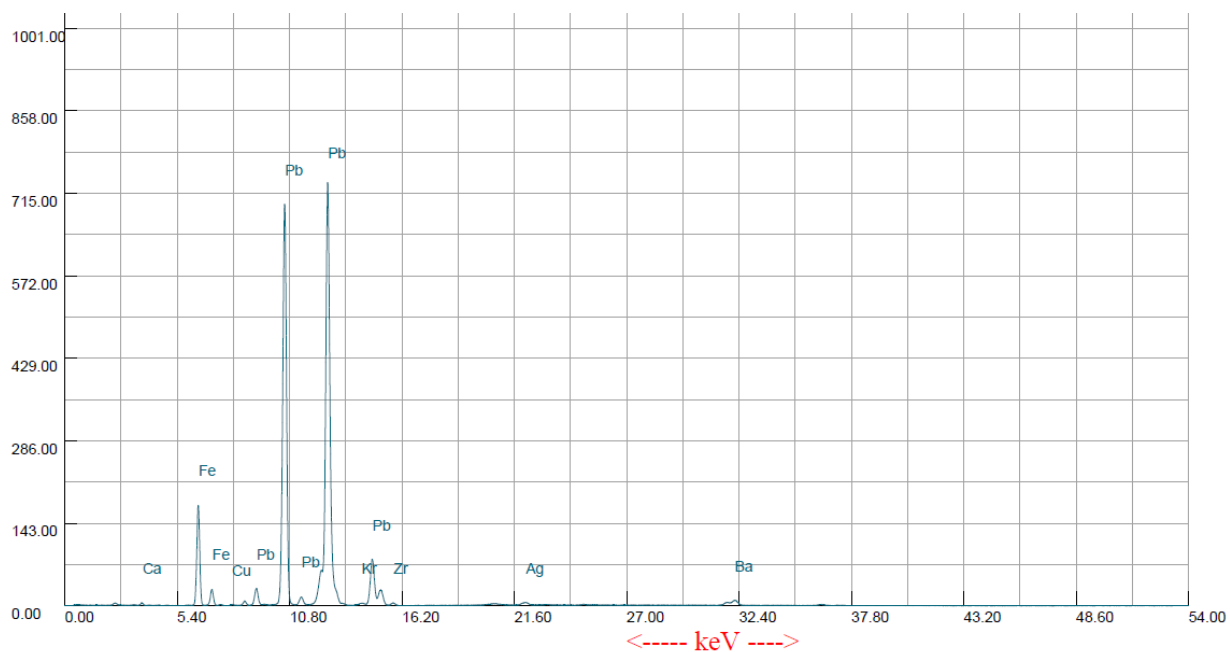


ITÄPUOLEN MAALINÄYTTEET

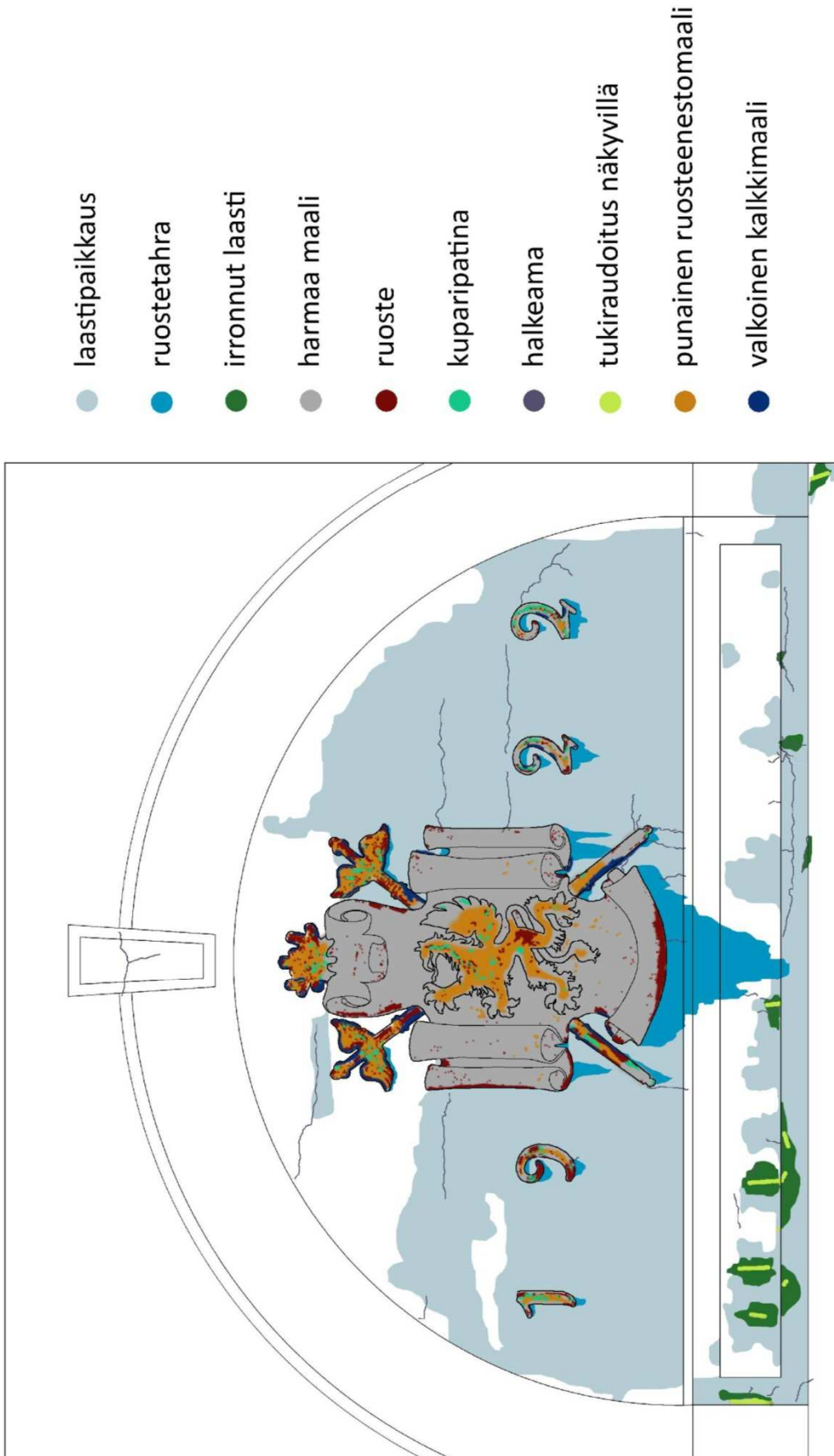
Ylhäällä vasemmalta oikealle näytteet 6 ja 7, alhaalla näyte 8.



ESIMERKKEJÄ XRF-MITTAUKSEN TULOKSISTA



LÄNSIPUOLEN RELIEFIN VAURIOKARTTOITUS



ITÄPUOLEN RELIEFIN VAURIOKARTTOITUS

- laastipaikkaus
- ruostetahra
- irronnut laasti
- harmaa maali
- ruoste
- kuparipatina
- halkeama
- tukiraudoitus näkyvillä

