

EESTI KUNSTIAKADEEMIA

Kunstikultuuri teaduskond

Muinsuskaitse ja konserveerimise osakond

Anne Raud

**EMAILITUD METALLESEMETE KONSERVEERIMINE JA
SÄILITAMINE**

Magistritöö

Juhendaja: Hilkka Hiiop (PhD);

Konsultandid: Ketli Tiitsar (MA);

Edgar Volkov (BA);

Heige Peets (MA);

Aire Aksiim

Tallinn

2022

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et:

1. käesolev magistritöö on minu isikliku töö tulemus, seda ei ole kellegi teise poolt varem (kaitsmisele) esitatud;
2. kõik magistritöö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd (teosed), olulised seisukohad ja mistahes muudest allikatest pärinevad andmed on magistritöös nõuetekohaselt viidatud;
3. luban Eesti Kunstiakadeemial avaldada oma magistritöö repositooriumis, kus see muutub üldsusele kättesaadavaks interneti vahendusel.

Ülaltoodust lähtudes selgitan, et:

- käesoleva magistritöö koostamise ja selle sisalduvate ja/või kirjeldatud teoste loomisega seotud isiklikud autoriõigused kuuluvad minule kui magistritöö autorile ja magistritööga varalisi õigusi käsutatakse vastavalt Eesti Kunstiakadeemias kehtivale korrale;
- kui võrd repositooriumis avaldatud magistritööga on võimalik tutvuda piiramatul isikute ringil, eeldan, et minu magistritööga tutvuja järgib seadusi, muid õigusakte ja häid tavasid heas usus, ausalt ja teiste isikute õigusi austavalt ning hoolivalt.

Keelatud on käesoleva magistritöö ja selles sisalduvate ja/või kirjeldatud teoste kopeerimine, plagieerimine ning mistahes muu autoriõigusi rikkuv kasutamine.

(kuupäev)

(magistritöö autori nimi ja allkiri)

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele:

(kuupäev)

(magistritöö juhendaja allkiri, akadeemiline või teaduskraad)

Resüme

Käesolev magistr töö käsitleb emailitud esemete säilitamist ja konserveerimist, samuti annab ülevaate emailimise tehnikatest ja ajaloost maailmas ning Eestis. Magistr töö eesmärgid on tutvustada emailimise tehnikaid, anda ülevaade emaili kasutamise ajaloost, välja selgitada levinumaid emaili kahjustuse tekkimise viisid ja põhjused, koostada juhend emailitud objektide identifitseerimiseks ja säilitamiseks, uurida emaili konserveerimise ja restaureerimise printsiipe ja meetodeid ning demonstreerida neid seitsme objekti näitel.

Üldistades võib öelda, et email on üks klaasi tüüpidest. Sellega kaetakse metalli pinda ja kinnitatakse kuumutamisega umbes 600–850°C juures. Eestisse jõudsid esimesed emailitud objektid hiljemalt Rooma rauaajal. 1920. aastatel algas emailimise hiilgeaeg Eestis, emaili kasutati ehete, märkide, meenete, puudritooside, söögiriistade, nõude, vaaside, portsigaride ja teiste esemete dekoreerimiseks. Praegu säilitatakse Eesti muuseumide kogudes tuhandeid emailitud objekte ning neid leidub peaaegu igas muuseumis.

Kuna email on klaasi kiht metalli peal, on seda lihtne purustada või kriimustada ning seega on kõige levinumad kahjustused mehaanilised kahjustused. Emaili konserveerimise eripära seisneb selles, et emailimise tehnikaid ei ole võimalik kasutada objektide konserveerimiseks, mistõttu peavad konservaatorid leidma teisi lahendusi.

Uurimustöös tugineti erialastele raamatutele, ajakirjadele ja teadustöödele, samuti konserveerimise ja restaureerimise teoreetilistele käsitlustele eesti, inglise ja vene keeles. Samuti viidi läbi intervjuusid ja vestlusi kunstnikega, konservaatoritega, koguhoidjaga ja emailijaga. Magistr töö tugineb 48 allikale, mis jagunevad avaldatud allikateks (22), publitseerimata käsikirjadeks (4), suulisteks materjalideks ja e-kirjadeks (6), internetiallikateks (16).

Magistr töö koosneb viiest peatükist. Töö maht on 92 lehekülge ning kolm lisa 28 leheküljel. Töös on 110 illustratsiooni, millest enamuse on teinud autor. Kasutatud on ka Kanuti fotograafide tehtud ja teistest allikatest pärit fotosid, kõik on viidatud.

Magistritöö pakub sissevaadet emailimise ajalukku maailmas ja Eestis, siit leiavad lugemist nii erialaspetsialistid kui ka teemast huvitatud inimesed. Magistritöö seni Eestis väheksitletud teemal on hea alus emailitud esemete ajaloo, säilitamise ja konserveerimise edasiseks uurimiseks.

Märksõnad: kullassepakunst, ehtekunst, tarbekunst, metallitöö, email, emailimine, cloisonné, champlevé, konserveerimine, restaureerimine, säilitamine, identifitseerimine, vitreous enamel.

Sisukord

SISSEJUHATUS	7
1. EMAILIMISE AJALUGU JA TEHNOLOOGIAD	10
1.1. Emailimise tehnoloogia	10
1.2. Emailimise tehnikad ja ajalugu	14
2. EMAILIMINE EESTIS	27
2.1. Emaili kasutus Eestis	27
2.2. Emailitud esemed Eesti muuseumides	35
3. EMAILI SÄILIMINE JA SÄILITAMINE	37
3.1. Emaili kahjustused	37
3.2. Emaili säilitamine	45
4. EMAILI KONSERVEERIMINE	47
4.1. Juhtum 1: vaas „Rohelised liblikad“	48
4.2. Juhtum 2: kaelaehe "Pärg"	53
4.3. Juhtum 3: peavavõru „Kevadine“	56
4.4. Juhtum 4: emailitud kaanega tops	61
4.5. Juhtum 5: emailitud kõrvarõngad	69
5. EMAILI RESTAUREERIMINE JA PARANDAMINE	71
5.1. Emaili restaureerimismeetodid	71
5.2. Juhtum 6: lilleline väike pross	78
5.3. Juhtum 7: sinine pross taimelehe motiiviga	80
5.4. Järeldused	82
KOKKUVÕTE	83
KASUTATUD MATERJALID	86
LISAD	94
LISA 1. Emailimise protsessi kirjeldus:	94

LISA 2. Emaili identifitseerimise juhend	98
LISA 3. Konserveerimistöde aruanne	107

SISSEJUHATUS

Esimene kord puutusin emailitud ehete teemaga kokku 2015. aastal bakalaureuse õpingute ajal otsides teemat kursuseprojekti jaoks. Uurisin koostöövõimalusi Eesti tarbekunsti- ja disainimuuseumi (edaspidi ETDM) ehete- ja metallikogus. Koguhoidja Ketli Tiitsar pakkus mulle kahte objekti – Ede Kurreli emailitud kaelahteid, millel email hakkas pragunema ja irduma. Kahjuks pidin toona objektide konserveerimisest loobuma, kuna mul puudusid nende konserveerimiseks vajalikud kogemused ja teadmised.

Need kaelahted jäid mulle hästi meelde ning magistritöö teemat valides otsustasin teema juurde tagasi tulla. Sel hetkel olin juba teadlik sellest, et emaili konserveerimist on Eestis väga vähe uuritud ning sellest ei ole kirjutatud ühtegi teadustööd.

Emailimiseks nimetatakse metalli dekoreerimismeetodit, kus metallile kantakse purustatud klaas ning kuumutatakse kõrgel temperatuuril selle sulamiseni. Mõnel juhul nimetatakse emailimiseks igat klaasja massiga savist, metallist või klaasist esemete kaunistamist, kuid see ei ole korrektne.¹ Oma töös käsitlen ainult emailitud metallesemeid, kus email on kasutatud kaunistusena. Töös ei käsitleta külma emaili,² emailvärve³ ning muid metalli pinnakatteid.⁴

Varasemad teadaolevad emailitud objektid maailmas pärinevad teisest millenniumist enne meie ajaarvamist. Eestisse jõudsid esimesed emailitud objektid hiljemalt Rooma rauaajal. Alates sellest ajast tehnoloogiad on muutunud ja emaili kasutusfäärid on oluliselt laienenud, praegu säilitatakse Eesti muuseumide kogudes tuhandeid emailitud objekte ning neid leidub peaaegu igas muuseumis.

Magistritöö eesmärgid:

- anda ülevaade emaili kasutamise ajaloost, samuti emailitud esemetest Eestis;
- tutvustada emailimise tehnikaid isikliku kogemuse ja kirjanduse põhjal;

¹ Кн. М. К. Тенишева, Эмаль и инкрустация, Прага: Seminarium kondakovianum, 1930, lk. 18.

² Tavaliselt nimetatakse külmaks emailiks värvilist epoksiidvaiku metalli ja teiste materjalide (nt keraamika) dekoreerimiseks.

³ Kõvad, tavaliselt kõrge läikega värvid erinevate pindade (metallid, betoon, puit jne) katmiseks. Emailvärvid kuivavad õhu käes.

⁴ Metallpindade kaitsmiseks ja dekoreerimiseks võib kasutada näiteks erinevaid lakke, toatemperatuuril UV-kiirguse mõju all kõvenevaid vaike, printimist metallile ja metalli oksideerimist.

- välja selgitada emaili kahjustuste levinumaid tekkimise viise ja põhjuseid;
- koostada juhend emailitud objektide säilitamiseks ja identifitseerimiseks;
- uurida emaili konserveerimise printsiipe ja meetodeid ning rakendada neid konserveerides objekte ETDMi kogust ja erakogust, lisaks valmistada museaalidele säilituskarbid.

Oma magistritööd alustan emailimise tehnoloogia tutvustamisest, selgitan, mis materjal on email, kuidas seda valmistatakse, kasutatakse ning kirjeldan kõige laiemalt levinud emailimise tehnikaid ja tutvustan nende ajalugu. Seejärel annan ülevaate emaili kasutamisest Eestis ja tutvustan populaarsemaid emaili kasutusviise ja selgitan nii nende valiku põhjuseid kui ka toon näiteid erinevatest muuseumidest.

Seejärel kirjeldan emaili kahjustuste tüüpe ja nende tekkimise põhjuseid, olen koostanud juhendi emailitud objektide säilitamiseks. Edasi räägin emaili konserveerimisest ning demonstreerin nii erinevaid konserveerimis- ja säilitamisprintsiipe kui ka konserveerimistöövõtteid. Näitena kasutan nelja museaali ETDM-i kogust, mida konserveerisin Kanuti konservatorite Heige Peetsi ja Aire Aksiimi juhendamisel ning valmistasin karbid konserveeritud museaalide säilitamiseks. Võrdluseks katsetan traditsioonilisi restaureerimismeetodeid oma isiklikust kogust pärit ehete peal, et praktikas näidata konserveerimis- ja restaureerimismeetodite erinevusi.

On mitmeid võimalusi defineerida konserveerimise ja restaureerimise termineid. Minu arvates kirjeldas neid hästi Giuli Carlo Argani⁵ öeldes, et konservatiivne restaureerimine ehk konserveerimine andis prioriteedi materjali kindlustamisele ja lagunemise ennetamisele ning kunstiline restaureerimine on objekti kadunud esteetiliste omaduste taastamine. Juhul, kui tegemist ei ole kunstiteosega, vaid näiteks tarbeesemega, võib restaureerimise eesmärgiks olla lisaks esteetiliste omaduste taastamisele ka selle funktsiooni taastamine. Samuti võib eraldi käsitleda parandamist, mis võimaldab taastada eseme funktsionaalsuse, kuid algupäraste esteetiliste omaduste taastamine ei ole tingimata oluline.

Lisaks olen koostanud juhendid, mis saavad aidata muuseumi töötajaid ja uurijaid tuvastada emailitud objekte ja nende kahjustusi ning valida parimaid viise objektide säilitamiseks.

⁵ Giuli Carlo Argani (1909–1994) oli üks Itaalia kuulsamaid kunstiajaloolasi ja ka Rooma linnapea.

⁶ J. Jokilehto, Arhitektuuri konserveerimise ajalugu, tõlkinud Elo Sova ja Kersti Unt, Tallinn: EKA, 2010 (1999), lk. 394.

Magistritöö teoreetiline osa tugineb suuresti ingliskeelsetele raamatutele⁷ ja artiklitele⁸, kuna eesti keeles ei ole kirjutatud palju kullassepakunstist, eriti emailist. Aktiivselt kasutan MuIS'i⁹ andmeid ja loomulikult eestikeelset kirjandust,¹⁰ kus mainitakse emailimist ning publitseerimata materjale nagu tudengite uurimustöid.¹¹ Lisaks vestlesin konservaatoritega,¹² muuseumi töötajaga,¹³ ehtekunstnikuga¹⁴ ja professionaalse emailijaga,¹⁵ kes jagasid oma kogemusi emailiga.

Magistritöö empiiriline osa tugineb suuresti minu isiklikele kogemustele, vaatlusele ja vestlustele spetsialistidega. Eriti olulise kogemusena toon välja emailimist professionaalse emailija Edgar Volkovi juhendamisel EKA ehte- ja sepakunsti osakonnas. Proovisin iseseisvalt valmistada emailitud esemeid kasutades kolme erinevat tehnikat. Lisaks sellele katsetasin vana emaili parandamist uue emaili lisamisega, et paremini kirjeldada selle restaureerimisviisi ohtusid ja paranduse visuaalseid tunnuseid.

Muu hulgas kasutasin andmekogumismeetodina portatiivset XRF'i¹⁶ emaili värvaine määramiseks. Uurimuse tulemusena sain hinnata andmete objektiivsust ja kasutusvõimalusi ning rakendasin praktiliselt saadud andmeid konserveerimisvahendite valikul.

Oma töös räägin palju konkreetsetest tehnikatest, esemetest, nende kahjustustest, demonstreerin, kuidas konserveerisin ja restaureerisin esemeid, mistõttu illustreerisin töö paljude fotodega. Paigutasin illustratsioonid teksti lõikude vahele nii, et lugejal oleks mugav neid paralleelselt tekstiga jälgida. Teistest allikatest laenatud fotode all on viide allikale, välja arvatud autori fotode puhul.

⁷ Näiteks H. Maryon. Metalwork and enameling.

⁸ Näiteks V&A Conservation Journal, Autumn 2009 Issue 58 special edition. Deteriorated enamelled objects: Past and present treatments. <http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/autumn-2009-issue-58/deteriorated-enamelled-objects-past-and-present-treatments/> (vaadatud 07. V 2022).

⁹ <https://www.muisee.ee/>

¹⁰ Näiteks 101 Eesti kullassepa teost, 2018..

¹¹ Näiteks K. Saare magistritöö „Emailidega maalimise võimalused“, juhendaja Jüri Kuuskemaa, Tallinn: EKA, 2003.

¹² Kanuti konservaatorid Heige Peets, Aire Aksiim, Ruth Paas, Jolana Laidma, Tea Šumanov.

¹³ ETDMi metallikoguhoidja ja projektijuht Ketli Tiitsar.

¹⁴ Leida Ilo.

¹⁵ Edgar Volkov, üle viie aasta töötanud emailijana Roman Tavast OÜs, 2021–2022 õppeaastal emailimise õppejõud EKA ehte- ja sepakunsti osakonnas.

¹⁶ Portatiivne röntgenfluoresentsanalüsaatori ehk käsi-XRF aparatuur kasutatakse keemilise koostise analüüsi läbiviimiseks, elementide kiireks kvantitatiivseks hindamiseks.

1. EMAILIMISE AJALUGU JA TEHNOLOOGIAD

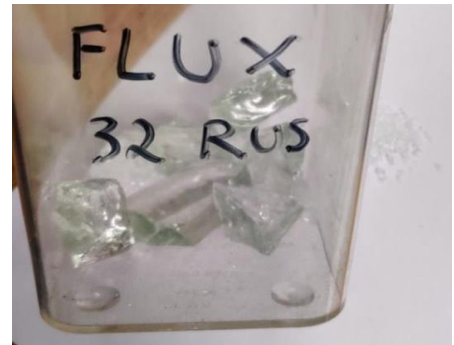
1.1. Emailimise tehnoloogia

Email on klaasitaoline aine, millega kaetakse või dekoreeritakse metalli pinda ning mis kinnitatakse kuumutamise järel umbes 600–850°C juures. Emailid valmistatakse klaasimoodustajate (ränidioksiidi ehk kvartsiliiva, boorhappe, naatriumkarbonaadi, päevakivi) ning abiainetega (oksideerijate, fluoriidide, metallioksiidide, pigmentide) segust.¹⁷ Kõige sagedamini võib emaili kohata vase, puhta hõbeda või kõrge prooviga¹⁸ kulla peal. Lisaks sellele võib emailida erineva prooviga hõbedat (tavaliselt 925 prooviga hõbedat ehk *sterling silver*), alumiiniumi (ainult väga madala sulamistemperatuuriga emailiga), rauda, terast, roostevaba terast, messingit või kullatud/hõbetatud (*gilded*) metallpinda.¹⁹

Üldistades võib öelda, et email on üks klaasi tüüpidest. Emailiks võib nimetada nii metallpinnale kantud põletatud²⁰ emaili kui ka emaili pulbrit, tükke või pastat, mis ei ole veel metalli peale kantud ja põletatud, kuid on valmistatud selleks eesmärgiks. Kõikide emailide valmistamise aluseks on frit ehk fluks (ing. *frit, flux*) – värvitu kergelt sinakat või rohekat tooni klaas, kuhu tavaliselt lisatakse 2–3% metallioksiide soovitud värvitooni saavutamiseks.²¹



1. Emaili kangid EKA ehte- ja sepakunsti osakonnast.



2. Fluksi (*flux/frit*) tükid EKA ehte- ja sepakunsti osakonnast.

¹⁷ K. Saar, Emailidega maalimise võimalused. juhendaja Jüri Kuuskemaa, Tallinn: Eesti Kunstiakadeemia, 2003, lk 52.

¹⁸ Väärismetalli proov – puhta kulla, hõbeda vm väärismetalli sisaldus sulamis või sellest valmistatud esemes. Näiteks proov 925 näitab, et sulamis on vähemalt 925/1000 ehk 92,5 % väärismetalli. Allikas: <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/proov/1> (vaadatud 31.III 2022).

¹⁹ G. L. Matthews, Enamel. Enameling. Enamelists. Pennsylvania: Randnor, 1984, lk 14–16.

²⁰ Põletamine on emaili sulatamine ahjus.

²¹ H. Maryon, Metalwork and enameling: a Practical Treatise on Gold and Silversmiths' Work and Their Allied Crafts. London, Chapman and Hall, 1913. Fifth revised edition. York: Dover Publications, 1971, lk 169.

See läbipaistev värvitu klaas valmistatakse ränidioksiidist erinevate lisanditega nagu naatrium, kaalium, liitium, kaltsium, baarium, plii, tsink, boor, titaan ja fluor. Neid komponente segatakse kokku vastavalt retseptile ning kuumutatakse tiiglis mitu tundi temperatuuril umbes 1205°C.²² Mõnede opaaksete emailide valmistamiseks paagutatakse²³ tooraineid madalamatel temperatuuridel pikemat aega.²⁴



3. Opaakse emaili tükid/kamakad (*lumps*).
<https://yuyo.ca/thompson-1v-1-lead-free-opaque-and-transparent-jewel-effect-lump-enamel-multi-color-unit-oz/>

Iga tootja otsustab ise, kuidas ta soovib emaili valada. On kolm enimlevinumat võimalust – valada email vormidesse, moodustades valandeid/plokke/kange (*ingot*)/kamakaid (*lump*); valada email terasplaadi peale, moodustades madalaid ebakorrapäraseid ümaraid valandeid/plõnne (*cake*, 4–5 tolli diameetris)²⁵ või valada email külma vette.²⁶ Mõni tootja märgistab emaili pitsatiga sisse vajutatud märgiga ning värvikoodiga, kuid see ei ole laialt levinud komme, vaid iseloomulik peamiselt vene emailidele (ill 1). Emaili müüakse erineval kujul, tavaliselt pulbrina (*powder*), erineva suuruse tükkidena (*grain*, *lump*) (ill 3, 4) või harvem valanditena, kangidena (ill 1). Mõnel juhul võis email olla kunstnikule kättesaadav ka pasta kujul.²⁷



4. Opaakse emaili tükid/kamakad (*lumps*).
<https://www.emaux-soyer.com/en/email-en-grains-transparents.html>



5. Purustatud transpaarne email.

²² G. L. Matthews, Enamel. Enameling. Enamelists, lk 11–12.

²³ paagutamine - peeneteralise või pulbrilise materjali muutmise tükiliseks kõrge temperatuuri toimel (muutuvad materjali koostis ja struktuur) Allikas: <http://entsyklopeedia.ee/artikkel/paagutamine2> (vaadatud 31.III.2022).

²⁴ G. L. Matthews, Enamel. Enameling. Enamelists, lk 11–12.

²⁵ H. Maryon, Metalwork and enameling... lk 169.

²⁶ G. L. Matthews, Enamel. Enameling. Enamelists, lk 12.

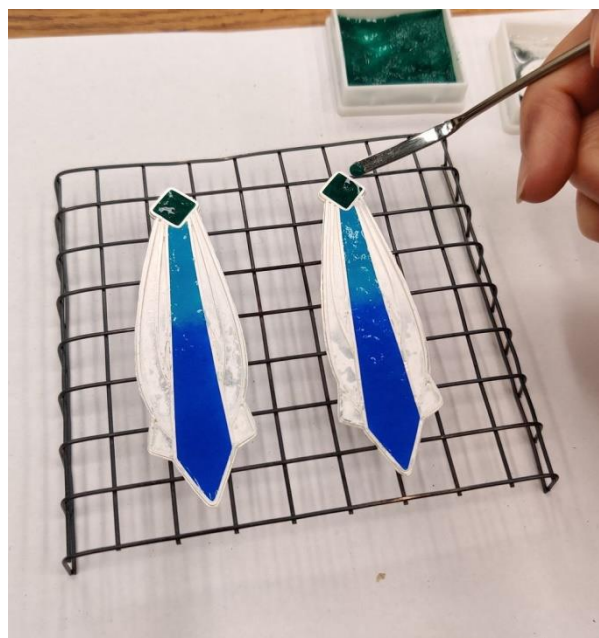
²⁷ L. Ilo, intervjuu kunstnikuga. Kõnele autor ja Ketli Tiitsar, 29. IV 2022. Lindistus autori valduses.

Emaille võib eristada vastavalt valguse läbilaskmisomadustele:²⁸ **Opaaksed** ehk läbipaistmatud, **transparentsed** ehk läbipaistvad ja opaliseeruvad ehk kütlevalt läbikumavad emailid, mille kuma meenutab opaali. Mõnel juhul eristatakse ka poolläbipaistvaid emaille.²⁹

Lisaks sellele võib emaille kategoriseerida põletamistemperatuuri järgi (*maturation temperature*): kõvad (*hard-fusing*) 816°C–843°C, keskmised (*medium-fusing*) 788°C–816°C, pehmed (*soft-fusing*) 760°C–788°C ja väga pehmed (*low-fire*) 510°C–566°C.³⁰ Ei ole olemas põletamistemperatuuri rahvusvahelisi standardeid, mistõttu see klassifikatsioon on subjektiivne ning definitsioon sõltub suuresti tootjast.

Emaili valik sõltub alati emailimise tehnikast ja kunstniku soovist. Kui autor soovib, et emaili aluspind oleks nähtav (näiteks ta graveerib aluspinda), kasutab ta läbipaistva emaili. Kui kunstnik kombineerib emailimist filigraaniga³¹, valib ta madalama põletamistemperatuuriga emaili, et peenikest traati mitte kahjustada.

Sõltumata valitud tehnikast, on emailimise sammud sarnased. Mõni tehnika eeldab rohkem samme, kui teine. Alati alustab kunstnik aluspinna ettevalmistamisest. Emailitav ese peab olema lõõmutatud³² ja peitsitud³³, mõnel juhul poleeritud, söövitatud, graveeritud vms. Emaili



6. Emaili peale kandmine spaatli abiga.

võib eseme pinnale kanda mitmel viisil, kas kuivana või märjana (emaili pulbri segu destilleeritud veega). Kuiva pulbri raputatakse tavaliselt pinnale läbi peenikest sõela.

²⁸ G. L. Matthews, Enamel. Enameling. Enamelists, lk 12.

²⁹ G. L. Matthews, Enamel. Enameling. Enamelists, lk 11–12.

³⁰ G. L. Matthews, Enamel. Enameling. Enamelists, lk 14–15.

³¹ Filigraan - ornamentideks painutatud ja kokkujoodetud peenest (vääris)metalltraadist ehistöö <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/filigraan/1> (vaadatud 11. V 2022).

³² Lõõmutamine on metalli termiline töötlemine, mille tulemusena väheneb kõvadus ja suureneb plastsus. <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/1%C3%B5%C3%B5mutamine/1> (vaadatud 11. V 2022).

³³ Peitsimine on protsess, mille käigus töödeldakse metalli peitsiga ehk happelise vesilahusega oksiidide eemaldamiseks eseme pinna pealt.

Veega segatud emaili pulbri võib kanda eseme pinnale näiteks stekaga³⁴, spaatliga (ill 6), linnusulest valmistatud sulega³⁵³⁶ või muu riistaga. Objektile kantud email peab ära kuivama enne põletamist, ehk kõik vesi peab ära auruma. Kui email on ära kuivanud põletatakse objekti ahjus või leekpõletiga (ill 7). Vajadusel kantakse objektile järgmine emaili kiht ja põletatakse uuesti. Protsessi korratakse soovitud tulemuse saavutamiseni. Vajadusel kantakse objektile kontraemaili³⁷. Järgmised sammud sõltuvad emailimise tehnikast. Mõnel juhul emaili silutakse luisukiviga ehk lihvitakse, samuti poleeritakse viltkettaga pimsskivi pulbri ja vee segu abil. Viimaseks sammuks on tavaliselt metalli viimistlemine. Sõltuvalt emailist ja tehnikast võib metalli puhastada pehme metallharjaga³⁸, lõõmutada (väga ettevaatlikult), poleerida, siis kullata või oksüdeerida.



7. Emaili põletamine leekpõletiga.

See on üldistatav emailimise protsessi kirjeldus, mis annab ettekujutust emailimisest. Järgmistes peatükkides kirjeldan detailsemalt erinevaid emailimise tehnikaid ja nende ajalugu.

Emailimise protsess on keeruline ja aeganõudev ning emailija töös on palju väikseid nüansse, mida ei ole võimalik käsitleda antud töös. Magistritöö raames valmistasin mitmeid emailitud objekte algusest lõpuni, et paremini protsessist aru saada. Ühe objekti näitel demonstreerin sileda vaskplaadi emailimist samm-sammult lisas 1.

³⁴ Steka on voolimispuhk.

³⁵ Sulg on emailija töövahend, näeb välja ja toimib samal viisil nagu kirjutussulg.

³⁶ How was it made? Champlevé enamelling, Victoria and Albert Museum.

<https://www.youtube.com/watch?v=mKZ6RkudQf8&t=193s> (vaadatud 02. IV 2022).

³⁷ Kontraemail on metallplaadi tagaküljele kantu email, mis vähendab metallic deformeerumist põletuste käigus, samuti kaitseb rauda ja vaske oksüdeerimisest.

³⁸ Pehme metallhari on messinghari.

1.2. Emailimise tehnikad ja ajalugu

Cloisonné ehk kãrgemail

Cloisonné on prantsuse päritolu sõna, mis tähendab eraldama, sisse sulgema. See on emailimise tehnika, kus kinnitatakse metallpinnale lapikuid kuld-, hõbe, või vasktraadid, mis moodustavad kinniseid „kambreid“, mida täidetakse emailiga.³⁹ Sellest tehnikast on mitmeid variatsioone.⁴⁰

Terava riistaga kantakse muster ettevalmistatud metallpinnale, seejärel joodetakse õhukesest lehtmetailist välja lõigatud linnid (lapikut traadid) tekitatud süvenditesse. Metall puhastatakse ja tekitatud „kambreid“ hakatakse täitma emailiga. Iga emaili kiht kuivatakse ja põletatakse, kuni emailikihid saavutavad soovitud paksuse. Seejärel lihvitakse ehk silutakse emailitud eseme pinda karborundikiviga⁴¹ sileda ühtlase pinda saavutamiseni (ill 10). Lihvitud eset põletatakse veel kord, et emaili pind muutuks taas läikivaks.⁴² Seda nimetatakse läikpõletuseks.⁴³ Võrdluseks Hiinas Beijingi emaili tehases kasutatakse traatide kinnitamiseks metalli pinnale jootmise asemele spetsiaalset liimainet, mida nimetatakse „white pelican“ („valge pelikaan“) ning traat



8. Traadi kinnitamine aluspinnale Beijingi emaili tehases.

https://www.youtube.com/watch?v=4nx3BuP4uwM&list=RDCMUC30KnUIy5oIj325JwiBTqxw&start_radio=1&rv=4nx3BuP4uwM&t=0



9. Traatide vahele tekkinud „kambrieste“ täitmine emailiga. Esimene emaili kiht kolmest.



10. Luisuga lihvitud email enne läikpõletust.

³⁹ G. L. Matthews, Enamel. Enameling. Enamelists, lk. 99.

⁴⁰ Department of Asian Art, Chinese Cloisonné. The Metropolitan Museum of Art, October 2004. https://www.metmuseum.org/toah/hd/clos/hd_clos.htm (vaadatud 19. V 2022).

⁴¹ Karborund on ränikarbiid. Kasutatakse tihti ränikarbiidi abrasiivmaterjalina.

⁴² Кн. М. К. Тенишева, Эмаль и инкрустация, lk. 21–22.

⁴³ K. Saar, Emailidega maalimise võimalused, lk. 53.

kinnitatakse siledale metallpinnale (ilma graveeringuta).⁴⁴

EKA emailimise kursuse raames proovisin kahte erinevat *cloisonné* tehnikat varianti. Ühes variandis valmistasin *Art Deco* stiilis kõrvarõngaid jootes Edgar Volkovi abiga hõbetaadi siledale hõbeda pinnale. Tekitatud „kambreid“ ei täitnud emailiga ääreni, vaid soovisin, et emaili kiht oleks traadist madalam. Teises lihtsustatud kargemaili variandis kandsin vase plaadile fluksi, põletasin, seejärel moodustasin vasktraatidest soovitud mustri ja paigutasin fluksi pinnale. Traatide kinnitamiseks põletasin plaati ahjus, mille tulemusena sulasid need fluksi sisse. Seejärel täitsin traatide vahele tekkinud alad värvilise emailiga ja põletasin. Kordasin protsessi kuni saavutasin soovitud emaili paksuse. Lihvisin luisuga emailitud pinna siledaks, puhastasin ning põletasin läikiva pinna saavutamiseni.

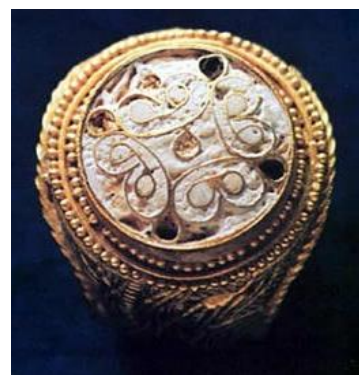
Kargemail on üks maailma vanimatest ja levinumatest emailimistehnikatest, mida kinnitavad Küprosest Koukليا küla hauakambritest leitud kargemailiga kuldsõrmused. Need pärinevad ajavahemikust 1230–1050 e.m.a.⁴⁵

Cloisonné emaili kasutati Vana-Egiptuses, hiljem Pärsias, Indias, Hiinas ja Jaapanis. See oli kasutuses Vana-Kreekas ja Roomas, samuti Kesk-Aasias.⁴⁶

Kargemail oli laialt levinud Reini jõe ümbrustes, kus seda tehnikat kasutati peamiselt relikviaaride ja teiste sakraalsete esemete dekoreerimiseks. Lisaks tekkisid emailimise keskused nagu *Limoges*⁴⁷ või *Conques*⁴⁸. Tihti valmistati neid esemeid kloostrite töökodades.⁴⁹



11. Art Deco stiilis emailitud hõbekõrvarõngad. A. Raud, E. Volkov. 2022.



12. Üks kuuest kargemailiga kuldsõrmustest, leitud Koukليا külast Küprosest, 1230-1050 e.m.a.

⁴⁴ The Making of Cloisonné at Beijing Enamel Factory, SinoVision, New York, 2018.

https://www.youtube.com/watch?v=4nx3BuP4uwM&list=RDCMUC30KnUIy5oIj325JwiBTqwx&start_radio=1&rv=4nx3BuP4uwM&t=0 (vaadatud 28. IV 2022).

⁴⁵ M, Panicos. The Earliest Cloisonné Enamels. – *Glass on Metal*, Vol. 8, No. 2, June 1989.

<https://www.ganoksin.com/article/earliest-cloisonne-enamels/> (vaadatud 19. VIII 2021).

⁴⁶ C. Heaton, Cloisonné enamels. *Brooklyn Museum Quarterly* Vol. 2, No. 2 (JULY, 1915) lk. 301.

<https://www.jstor.org/stable/26459001> (vaadatud 17. VIII 2021).

⁴⁷ Prantsusmaa linn ja vald, mis on üks maailma kuulsamatest portselani ja emaili keskus.

⁴⁸ Enadine Prantsusmaal vald, kus asub keskaegne Conquesi Sainte-Foy kloostrikirik.

Bütsantsis oli kõrgemail populaarne nii sakraalsete objektide kui ka ehte kaunistamises. Bütsantsist, importisid anglosaksid emailitud ümmargusi fibulaid hiljem valmistasid kohalikud meistrid oma ehteid idamaiste fibulate eeskujul.⁵⁰

Keskajal levis *cloisonné* tehnika Aasias väga edukalt, see juurdus tugevalt näiteks Venemaa (al 11. saj.)⁵¹, Hiina (al 13. saj.)⁵² aladel, samuti Kaukaasias, kus see muutus traditsiooniliseks metallesemete dekoreerimisviisiks.

Euroopas hakkas keskajal kõrgemaili populaarsus taanduma, ning suuresti asendus⁵³ teiste emailimistehnikatega (nagu *Champlevé* ehk uurdemail või) või muude metalli dekoreerimisviisidega.



13. Beresford lootuse rist (*The Beresford Hope cross*), relikviaari element. 9. saj., tõenäoliselt valmistatud Itaalias.
https://en.wikipedia.org/wiki/File:Beresford_Hope_cross_VandA_265-1886.jpg



14. Hõbepeeker. Pavel Akimovich Ovchinnikov, 1892 Venemaa.

<https://collections.vam.ac.uk/item/O95629/beaker-pavel-ovchinnikov/>

15. Pronkslaegas. 1736-1795, Beijing, Hiina.

<https://collections.vam.ac.uk/item/O116703/chest-unknown/>

⁴⁹ C. Heaton, Cloisonne enamels, lk. 307.

⁵⁰ C. Heaton, Cloisonne enamels, lk. 307–308.

⁵¹ A. Кузнецов, Rostov enamel. (1985), Artrusse, 2004.

http://www.artrusse.ca/enamel_en.htm (vaadatud 21. VI 2022).

⁵² I. Yongxing, S. Chen, Adaptation and Innovation: The Imperial Cloisonné Collection. – Orientations, Volume 45 Number 4, May 2014, 100–107, lk. 101.

https://www.researchgate.net/profile/Chen-Shen-28/publication/265552610_Adaptation_and_Innovation_The_Imperial_Cloisonne_Collection_Orientations_May_2014_100_-_107/links/5411feef0cf2bb7347dadd6e/Adaptation-and-Innovation-The-Imperial-Cloisonne-Collection-Orientations-May-2014-100-107.pdf (vaadatud 05. V 2022).

⁵³ C. Heaton, Cloisonne enamels, lk. 308.

Champlevé ehk uurdemail

Champlevé tähendab prantsuse keeles "sisse lõikama", "graveerima", see on emailimise tehnika, kus pind on nikerdatud, et moodustada süvendeid, mida täidetakse emailiga. Kõrgemaks jäetud metallipind toimib taustana ja joonistusena värviliste emailpindade vahel ja ümber.⁵⁴

Uurdemaili tehnikas lõigatakse kavandatud kujutist moodustavad süvendid poleeritud metalli pinda. Ajalooliselt on kõige rohkem kasutatud vaske ja vasesulameid, samuti kulda ja hõbedat. Süvendeid täidetakse emailiga, seejärel põletatakse. Sarnaselt *cloisonné* emailiga, kus emailipind ei ulatu metallipinnani, korratakse emaili lisamist ja põletamist kuni süvendid on piisavalt täidetud. Seejärel eseme pind silutakse ja poleeritakse.⁵⁵ Lõpuks võidakse mitteväärismetalli ja hõbedat veel kullata.⁵⁶ Tehnika sobib hästi võrdlemisi suurte pindade katmiseks.

Lisaks graveerimisele võib metalli pinnas tekitada süvendeid söövitamise, viilimise, uuristamise, kohrutamise ja vermimise teel.



16. Käevõru „Kristuse ülestõusmine“ fragment. Kullatud vask, email. Valmistatud Rein-Maas jõgede lähistel, 1170-1180.

<https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010117266>



17. Relikviaar. Kullatud vask, email. Prantsusmaa, Limoges, 1185 -1195. <https://www.vam.ac.uk/articles/how-was-it-made-champlev%C3%A9-enamelling>

⁵⁴ A. H. Darweesh, The Enameling Arts in Kuwaiti Pre-service Art Teacher Education, University of North Texas, 2010, lk. 110. (vaadatud 02. IV 2022).

https://www.academia.edu/55394942/The_Enameling_Arts_in_Kuwaiti_Pre_service_Art_Teacher_Education

⁵⁵ How was it made? Champlevé enamelling, Victoria and Albert Museum.

<https://www.youtube.com/watch?v=mKZ6RkudQf8&t=193s> (vaadatud 02. IV 2022).

⁵⁶ D. Buckton. Enamelling on Gold: a Historical Perspective. – Gold Bull, Vol 15, No. 3. London: The British Museum, lk. 102. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF03214613.pdf> (vaadatud 02. IV 2022).

Samuti võib muster olla välja saetud metalllehest, mis on hiljem joodetud teise sileda metalllehe peale.⁵⁷ Mõnel juhul nimetatakse *Champlevé* emaiks igal viisil metalli pinda tekitatud süvendite täitmist emailiga, kaasa arvatud valatud või kohrutatud esemete emailimist.⁵⁸ Kuid traditsioonilises uurdemaili tehnikas süvendeid uuristatakse või tekitatakse graveerimise teel.



18. Kratsifiks. Kullatud vask, email *champlevé* ja *cloisonné*. Prantsusmaa, Conques, ca 1100.
<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/474207>

Champlevé email on suure tõenäolisusega keltide leiutus. Nad kasutasid emaili kõikvõimalike esemete, näiteks pandlate, prosside, mõõkade, kiivrite, sakraalesemete, kilpide dekoreerimiseks või hobuse rakmete kaunistamiseks.⁵⁹ See levis sarnaselt *cloisonné* tehnikale, kuid ei saanud nii laia levikut Kaug-Idas. Samas võeti see väga hästi vastu islamimaailmas, aktiivselt on seda kasutatud Suurmogulite riigis (15.–19. saj.).⁶⁰ *Champlevé* emailitehnika saavutas õitseaia romaani ja gooti sakraalkunstis 12. sajandil Maasi ja Reini jõgede lähistel.⁶¹ Sellega kaunistati reliikviaare, laekaid, altareid, ehis- ja mälestustahvleid, raamatukaasi, altari- ja protsessiooniriste ning nii liturgilisi kui ka muid nõusid.

Erinevaid emailimistehnikaid võib tihti näha ühes teoses, see on levinud praktika üle maailma. Nii näiteks kombineerisid 11.–12. saj. saksa meistrid tihti *champlevé* ja *cloisonné* emaili, samuti kuldamist ja vääriskivide kasutust.⁶²

Umbes 14. sajandil tekkis Itaalias *Champlevé* edasiareng *Basse-taille* (prantsuse keeles "madalreljeef") emailimise tehnika kujul.

⁵⁷ A. H. Darweesh, *The Enameling Arts in Kuwaiti...*, lk. 160.

⁵⁸ D. Wendelken, Andras Salamandra, *Definition of Enameling Terms*. 2001

<https://drive.google.com/file/d/1iLI1jr08bFxfG0snkBqnPehHN4wklEBq2/view?fbclid=IwAR3Ne2K5BBUKVVt2XV2Ev3xVcJCetpYxxV-buU5Y9ouBH7kXL84fNORU40E> (vaadatud 21. II 2022).

⁵⁹ A. H. Darweesh, *The Enameling Arts in Kuwaiti...*, lk. 172–173.

⁶⁰ A. H. Darweesh, *The Enameling Arts in Kuwaiti...*, lk. 110.

⁶¹ D. Buckton, *Enamelling on Gold: a Historical Perspective*, lk. 102.

⁶² A. H. Darweesh, *The Enameling Arts in Kuwaiti...*, lk. 175.

Selles tehnikas loob kunstnik madalareljeefse mustri nii, et selle kõrgeim punkt on ümbritsevast metallist madalam. Seejärel kantakse metallile transparentne email, mis laseb valgusel reljeefilt peegelduda ja loob erilisekolmemõõtmelise efekti. Reljeefset mustrit teostatakse tavaliselt graveerimise tehnikas, harvem kohrutamise teel.⁶³

Basse-taille emailimise tehnika tekkis hiljemalt 14. sajandil Itaalias ning oli laialt levinud 15. sajandil.⁶⁴ Võimalik, et see tekkis palju varem, juba 11. sajandil.⁶⁵

Champlevé ja *Basse-taille* oluliseks erinevuseks on emaili valik.

Traditsiooniliselt kasutati uurdemaili tehnikas opaakset ehk läbipaistmatu emaili, kuid *Basse-taille* jaoks sobivad ainult transparentsed emailid, mis lasevad läbi piisavalt valgust, et emailialune graveering paistab välja.



19. Relikviaar-ripats. Kullatud hõbe, niello, *Basse-taille* email Prantsusmaa, 15. saj.

<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/464782>

⁶³ U. Kugler, Basse Taille Enamel. – Art Conservation Atelier, The Metropolitan Museum of Art, 2003. <http://artconservationatelier.com/basse-taille-enamel/> (vaadatud 11. IV 2022).

⁶⁴ D. Buckton. Enamelling on Gold: a Historical Perspective, lk. 102. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF03214613.pdf> (vaadatud 02. IV 2022).

⁶⁵ A. H. Darweesh, The Enameling Arts in Kuwaiti..., lk. 175.

Plique-à-jour

Plique-à-jour emailimistehnika erineb teistest selle poolest, et emailil puudub aluspind ning ta laseb valgust läbi. See meenutab miniatuurset vitraaži.⁶⁶

Plique-à-jour tähendab prantsuse keeles „avatud päevavalgusele“,⁶⁷ Jaapanis nimetatakse sama tehnikat *shotai-jippo*.⁶⁸

Plique-à-jour tehnika sarnaneb *cloisonné* emailiga ilma tagaküljeta, nii et valgus võib paista läbi läbipaistva või poolläbipaistva emaili. sellest tehnikast on mitmeid variatsioone. Tavaliselt moodustatakse traadist soovitud muster ning joodetakse elemendid kokku. Traatidest valmistatud ažuursed elemendid pannakse õhukese *mica* ehk vilgukivi lehe peale, vajadusel fikseeritakse.⁶⁹ Seejärel täidetakse traadiga moodustatud „kambrid“ emailiga ja põletatakse. Protsessi korratakse soovitud emaili paksuse saavutamiseni. Teine võimalus mustri moodustamiseks on saagimise teel. Õhukesest metallist saetakse välja avad vastavalt planeeritud kujundusele.



20. Kullatud hõbedast kaanega peeker *The Mérode Cup*. Prantsusmaa, 1400-1420.

<https://collections.vam.ac.uk/item/O93263/the-merode-cup-cup-and-cover-unknown/the-m%C3%A9rode--cup-cup-and-cover-unknown/>

⁶⁶ V. K. Ostoya, A Late Mediaeval Plique-à-Jour Enamel, *The Metropolitan Museum of Art, Bulletin*, Vol. 4, No. 3, Nov 1945, lk. 78. <https://www.jstor.org/stable/3258004> (vaadatud 05. IV 2022).

⁶⁷ I. Yongxing, S. Chen, *Adaptation and Innovation: ...*, lk. 101.

⁶⁸ Museums object Bowl, Victoria and Albert Museum. <https://collections.vam.ac.uk/item/O119856/bowl/bowl-unknown/> (vaadatud 04. III 2022).

⁶⁹ A. H. Darweesh, *The Enameling Arts in Kuwaiti...* lk. 164.

Mica lehe asemele võib kasutada ka metallist alust, mis hiljem eemaldatakse. See on levinud jaapani *shotai-jippo* tehnikas, kus metallist alus eemaldatakse keemiliselt ehk söövitamise teel.⁷⁰

Tõenäoliselt sai *Plique-à-jour* tehnika alguse juba Bütsantsis, kuid Euroopas hakkas see levima keskajal umbes 13.–14. saj.⁷¹ Enne 19. saj. valmistatud esemed on väga haruldased ning on säilinud vaid üksikud näited nagu Prantsusmaal valmistatud peeker *The Mérode Cup* (ill 20). *Plique-à-jour* populaarsuse tippajaks võib pidada 19. saj. lõppu ja 20. saj. algust.

Sajandivahetuse kuulsamaid Euroopa kunstnikud nagu René Lalique,⁷² Lucien Gaillard⁷³ ja teised kasutasid aktiivselt ehete *plique-à-jour*’i vapustavate juugendlike⁷⁴ kunstiteoste loomiseks.



21. Ovtšinnikov (Овчинников) Kullatud hõbe, email. Moskva, ca 1890.

<https://www.livemaster.ru/topic/3486106-article-zolotyh-i-serebryanyh-del-mastera-ovchinnikovy-vitrazhnaya-emal>



22. René Lalique. „Kiil-naine“ („Dragonfly-woman“) Kuld, email, krüsopraas, kaltseidon, kuukivi, teemandid 23 x 26.5 cm.

<https://gulbenkian.pt/museu/sala-rene-lalique/>

⁷⁰ A. H. Darweesh, *The Enameling Arts in Kuwaiti...*, lk. 164–165.

⁷¹ V. K. Ostoia, *A Late Mediaeval Plique-à-Jour Enamel*, lk. 78.

⁷² René-Jules Lalique (1860–1945) on üks olulisematest sajandivahetuse ehtekunstnikest ja suur kuju ehtekunsti ajaloos. Tema juugendlikud ehted olid innovaatilised, materjalid ja tehnikad ebatraditsioonilised (nt poolvääriskivid vääriskivide asemel) ning valmistatud väga meisterlikult.

<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/483898> (vaadatud 05. VI 2022).

⁷³ Lucien Gaillard (1861–1942) on prantsuse ehtekunstnik Pariisi kullassepade perest. Sajandivahetusel valmistas vääriskaid juugendlike ehteid kasutades traditsioonilisi materjale nagu kuld, email ja vääriskivid, kombineerides vähem traditsiooniliste materjalidega nagu sarv või elevantiluu. René Lalique’i sõber.

<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/491266> (vaadatud 05. VI 2022).

⁷⁴ Juugend - 19. ja 20. sajandivahetusel Euroopa dekoratiiv- ja tarbekunstis ning (sise)arhitektuuris valitsenud stiil, millele on iseloomulikud grotesksuseni iselaadne siluett, nihestatud proportsioonid, mänglev joon ja stiliseeritud taimornament. <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/juugend/1> (vaadatud 05. VI 2022).

Selle tehnika vastu tunti huvi ka Jaapanis, kus valmistati loodusest inspireeritud motiividega kausse ja vaase (ill 23). Lisaks juugendkunstnikele üle Euroopa kasutati samal ajal *plique-à-jour* tehnikat Skandinaavia ja Venemaa kullassepakunstis, valmistades peamiselt rahvusromantilises⁷⁵ stiilis lauahõbedat (ill 21). Venemaal nimetati tehnikat vitraaž-emailiks ning seda kasutasid selle suured meistrid nagu Pavel Ovtšinikov ja Ivan Khlebnikovja. Norra juveliiride hulka kuulusid David Andersen ja J. Tostrup.⁷⁶



23. Kauss. ca 1910-1920. Jaapan 6.2 x 9.7 cm hõbe, email.

<https://collections.vam.ac.uk/item/O119856/bowl/bowl-unknown/>

Praegu ei kasutata *plique-à-jour*'i sageli, kuna see on tehniliselt keeruline, ajakulukas ja väga palju oskusi nõudev tehnika. Samuti on selles tehnikas valmistatud objektid õrnad, mistõttu ei sobi hästi igapäevaseks kasutuseks.

⁷⁵ Rahvusromantism on rahvusliku ärkamisaja romantiline kunstisuundumus, mis toetub rahvusaatele, kasutab rahvuslikku ainet, nt ajalugu ja mütoloogiat <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/rahvusromantism/1> (vaadatud 05. VI 2022).

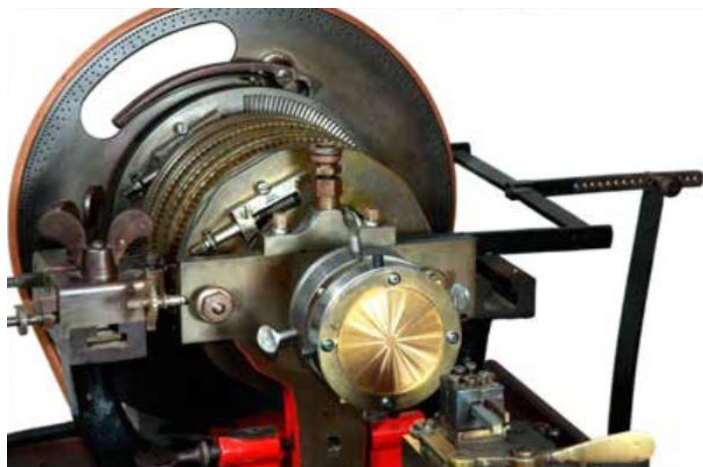
⁷⁶ M. Guinness Aschan, R. Smith McNally, Enamel. Grove Art Online, Oxford Art Online (2003), updated bibliography 9 November 2009. <https://doi.org/10.1093/gao/9781884446054.article.T026009> (vaadatud 06. VI 2022).

Guilloché ehk giljošš

Guilloché on prantsuse päritolu sõna, mis otseses tõlkes tähendab "laineliste joonte mustrit". Sellel sõnal on mitu definitsiooni, see võib tähendada nii arhitektuurset elementi, ornamendi, ⁷⁷ eritüüpi korduvat geomeetrilist mustrit või spetsiaalset masinat mustri graveerimiseks, aga ka selle töö tulemust. ⁷⁸

Kullassepakunsti kontekstis on giljošš samanimelise masina abiga korduvate mustrite graveerimine metallplaadile. Esmakordselt on giljošši masinat kasutatud 18. sajandi esimesel poolel ja mõned aastakümneid hiljem hakati selle masinaga loodud mustrit emailiga katma. Sõltumata masina kasutamisest võib giljošši pidada väga keeruliseks käsitööks, mustri kvaliteet sõltub täpsusest ja meistri liigutuste

sidususest. Lõikur eemaldab laastud kui meister liigutab ketast, kontrollides lõike ühtlust. Kasutatakse kolme tüüpi giljošš masinaid: *rose engine*, kus graveeritav ese pöörleb, *straight line engine*, kus graveeritav ese liigub lineaarselt ja *brocading machine* kammlõikamiseks, ⁷⁹ kus lõikeriista tõmmatakse läbi töödeldava detaili. ⁸⁰



24. Giljošš masin (*rose engine*), ehitatud 1880. a. Genevas kellatööstuse jaoks Šveitsi ettevõtte „Lang“ poolt. <https://otbok.info/Images/Poirier%20G%20Phil%20-%202015%20-%20Art.%20History%20and%20Processes%20of%20Guilloche%20Engraving.pdf>



25. Portsigar, K. Fabergé, 1908. Kuld, teemantid, *guilloché* email. <https://www.vam.ac.uk/exhibitions/faberge>

⁷⁷ G. P. Poirier, Art, History, and Processes of Guilloché Engraving. – Ornamental Turning Book of Knowledge, May 2015, lk. 383. <https://otbok.info/Images/Poirier%20G%20Phil%20-%202015%20-%20Art.%20History%20and%20Processes%20of%20Guilloche%20Engraving.pdf> (vaadatud 29. V 2022).

⁷⁸ <https://www.yourdictionary.com/guilloche> (vaadatud 29. V 2022).

⁷⁹ G. P. Poirier, Art, History, and Processes of Guilloché Engraving, lk. 384.

⁸⁰ <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/kamml%20C3%B5ikamine/1> (vaadatud 01. VI 2022).

Esialgu kasutati giljošši nuuskubaka karpide dekoreerimiseks graveeringuga. 1770. aastatel leiutati värvitu Genfi email (*enamel of Geneve*) esimeste giljošš taustaga karpide emailimiseks.⁸¹ Umbes 1780. a. alustati giljošši kasutamist kellade dekoreerimiseks, hiljem rakendati seda tehnikat ka teiste esemete kaunistamiseks.⁸² Giljošši populaarsuse tippajaks võib pidada 1880.–1930. aastaid⁸³, kui tehnikat kasutati kõikvõimalike ehte, puudritooside, käekottide, lauahõbeda, soolatooside ja paljude teiste miniatuursete esemete kaunistamiseks. See tehnika oli üks Fabergé visiitkaartidest. 20. sajandi teisel poolel giljošši populaarsus taandus, kuid praegugi kasutavad mõned meistrid seda keerulist tehnikat nii traditsiooniliste esemete (nt kellade) kaunistamiseks, kui ka moodsate kaasaegsete teoste loomiseks.

Emailimaal

Emailimaali traditsioon algas tõenäoliselt 14.–15. saj. ning see arenes paralleelselt Euroopas ja Venemaal.⁸⁴ Olulisemaks emailimaali keskuseks võib pidada Limoges Prantsusmaa regiooni, kuid emailimaaliga tegeleti ka teistes varem mainitud Euroopa emailimise keskustes, seda armastati Venemaal ja väikese hilynemisega muutus see populaarseks ka islami riikides.



26. Giljoššeeritud emailitud hõbepross emailmaalinguga. Tõenäoliselt Skandinaavia, 20. saj. I pool.



27. Julius Caesar. Vasest Limoges emailimaalinguga plaat, diameeter 37.8 cm. Prantsusmaa, Colin Nouailheri töökoda, ca 1541. <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/196381>

⁸¹ G. P. Poirier, *Art, History, and Processes of Guilloché Engraving*, lk. 389.

⁸² G. P. Poirier, *Art, History, and Processes of Guilloché Engraving*, lk. 390.

⁸³ G. P. Poirier, *Art, History, and Processes of Guilloché Engraving*, lk.395.

⁸⁴ K. Saar, *Emailidega maalimise võimalused*, lk. 7.

Pöördekohaks emailimaali ajaloos oli 17. saj., kui leiti tehnikale uus otstarve. Prantsusmaal tekkis uus emailijate koolkond – miniaturistid. Emailiga hakati maalima väikseid portreid (ill 28), mis muutus väga moodsaks üle Euroopa ning levis hiljem ka teistesse maailma osadesse.⁸⁵ Nende populaarsuse kestis üle 200 aasta – 1630. aastatest kuni 19. sajandini. Selliseid miniatuure kasutati tihti ehetes.⁸⁶

Emailidega maalimine kujutab endast eelnevalt emailitud metallalusele erivärviliste emailide kandmist pintsliga või steka abil. Erinevate emailimaali tehnikate puhul on tehnoloogiline protsess küllaltki sarnane. Üsna samalaadset ettevalmistust vajavad eri tehnikate puhul emaili aluspõhjajana tooniv metall, kontraemail ehk tagakülje email, maali aluspõhjaks jääv alusemail ja maalimisel kasutatav värv.⁸⁷

On olemas mitmed polükroomsed ja monokroomsed emailimaali tehnikad, neist kõige tuntumaks võib pidada **Limoges emailimaali**. Selles tehnikas taustaks kasutatakse tavaliselt heledat emaili, millele korduvalt kantakse värvi (väga väikese terasuurusega õliga seotud emailipulbri), pintsliga ning põletatakse iga kiht.⁸⁸

Grisaille võib tõlkida prantsuse keelest „hallisus“, see tehnika erineb *Limoge* emailist selle poolest, et taustaks kasutatakse tumedat, sageli sinist või musta emaili, mida maalitakse ühe heleda emailiga. Iga kihiga ehitatakse monokroomset, sujuvate üleminekutega maali üles.



28. Jean Baptiste Weyler portree, 9.57 x 6.91cm Prantsusmaa, 1785–90.

<https://collections.vam.ac.uk/item/O157977/miniature-weyler-jean-baptiste/>



29. Tazza „The Judgement of Moses“ fragment. *Grisaille* email. Prantsusmaa, 1541–1584.

⁸⁵ K. Saar, Emailidega maalimise võimalused, lk. 10-11.

⁸⁶ Victoria and Albert Museum, Portrait miniatures painted in enamel. <https://www.vam.ac.uk/articles/portrait-miniatures> (vaadatud 15. IV 2022)

⁸⁷ K. Saar, Emailidega maalimise võimalused, lk. 15.

⁸⁸ A. H. Darweesh, The Enameling Arts in Kuwaiti..., lk. 162.

Sgraffito tehnikas kantakse eelnevalt põletatud kontrastset värvi emailikihi peale veel üks emailikiht. Enne põletamist kiht osaliselt eemaldatakse kujundi loomiseks.⁸⁹ Võib öelda, et pilt kraabitakse välja.

Lisaks kõikidele ülaltoodud emailimistehnikatele eksisteerib veel palju traditsioonilisi ja vähem levinud emailimistehnikaid, samuti eksperimentaalseid tehnikaid. Näiteks võib kunstnik kasutada fooliumi emaili all⁹⁰ (nt jaapani *ginbari* emailis (ill 30)), lisada suuremaid purustamata emaili tükke emaili peale või põletada emaili madalamal temperatuuril kui nõutud, et saavutada apelsinikoort meenutav emailipindade tekstuuri.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et email annab kunstnikule palju loomingulist vabadust, samas konkreetsete tehnikate õppimine nõuab keskendumist, püüdlikkust, täpsust ja palju praktikat. Meistrid üle maailma on arendanud ja täiustanud emailimise tehnikaid sadu aastaid ning säilitavad neid oma kultuuripärandi olulise osana ja kasutavad oma loominguliseks väljenduseks tänapäevani.



30. Jaapani pross-ripats *gingari* ja *cloisonné* emailiga. Ca 1980.

<https://rb.montecristosjewelry.com/browse/item/vintage-ginbari-cloisonn-enamel-orchid-flower-round-pendant-brooch>

⁸⁹ K. Saar, Emailidega maalimise võimalused, lk. 16.

⁹⁰ A. H. Darweesh, The Enameling Arts in Kuwaiti..., lk. 170.

2. EMAILIMINE EESTIS

2.1. Emaili kasutus Eestis

Varasemad emailitud ehete leiud Eestis pärinevad vähemalt Rooma rauaaajast (50.–450. m.a.j.). Sel perioodil valmistatud emailiga kaunistatud pronksist ketassõlgi on leitud üle Eesti.⁹¹

Nagu nimigi ütleb, on **ketassõled** lameda ketta kujulised ehted, nende kinnituskonstruktsiooni tüübiks on *fibula*⁹², mis meenutab kaasaegsete prosside kinnitussüsteeme.

Ketassõled on tavaliselt ažuursed ja mõnikord kaunistatud emailiga. Värvilist emaili kanti süvenditesse. Kõige rohkem kasutati punast emaili, samuti võib kohata näiteks kollast ja rohelist värvi.

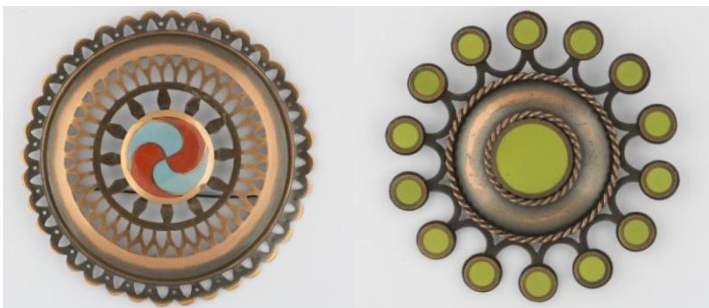
Kõige rohkem ketassõlgi on leitud Eesti kirde- ja kaguosast ning need pärinevad 4.–5. sajandist.⁹³ Hiljem samal kujul ketassõlgi kasutatud ei ole. Kuid 20. sajandil inspireerisid ketassõled rahvakunstimeistrite liidu Uku (1966–1994) ehtekunstnikke nagu H. Tassa moodstate emailitud ketassõle-kujulisi prosside loomisel.⁹⁴



31. Ketassõlg Vagula peitleiust, Rooma rauaaeg (AI 2616:1).
<https://tutulus.ee/muinasesemed/rooma/pildid/513m.html>



32. Ketassõlg Siksali kalmistust, Rooma rauaaeg (AI 5101:CVIII:1).
<https://tutulus.ee/muinasesemed/rooma/pildid/513n.html>



33, 34. Uku ketassõled, 1960.–1970. aastad.

<https://www.muis.ee/museaalview/518363>, <https://www.muis.ee/museaalview/518367>

⁹¹ A. Kriiska, T. Jonuks, P. Kraas, Eesti muinasesemed. – Tuutulus, 1999.
<https://tutulus.ee/muinasesemed/sisukord.html> (vaadatud 22. IX 2021)

⁹² J. Reidla, Eesti ehtekultuur muinasajast uusajani. Tallinn: Schenkenberg, 2012, lk. 90.

⁹³ J. Reidla, Eesti ehtekultuur muinasajast uusajani lk. 90.

⁹⁴ K. Kirme, Eesti sõled. Tallinn: Kunst, 1986, lk. 7.

Rooma rauaaja teisest poolest, 4.-5. sajandist, pärinevad ka massiivsed emailiga kaunistatud **hoburauudsõled**.⁹⁵ Peamiselt Eesti kirdeosast, Virumaalt, on leitud ligi paarkümmend massiivse lamekumera ristlõikega hoburauudsõlgi, mille kaare keskel ja otstes on laiemad kettad. Viimased on sageli kaunistatud rombiga, mille ümbrus on täidetud valget ja punast või rohelist ja punast värvi emailiga. Mõnel juhul on sõle kaarel veel muidki enduvaid kaunistusi.⁹⁶

Nii hoburauud- kui ka ketassõlgede eeskujud pärinevad varasemast ajast (2.–3. saj.) provintsiaalroomast.⁹⁷ Huvitaval kombel ei ole hiljem kui 5. sajandist Eestis leitud ühtegi sõletüüpi, mille dekooriks oleks kasutatud emaili. Niinimetatud rahvapärastes ehetes võib emaili kohata alles alates 1920.–1930 aastatest, kui emaili kasutamine muutus väga populaarseks ja tavapäraseks, varasemast ajast pärinevad üksikud näited. Kuni 19. sajandini ei tekkinud Eestis tugevat emailimise traditsiooni ning emailiga kaunistatud ehteid ja muid objekte leidub haruharva. Tavaliselt emailitud esemeid imporditi, kohalikud kullassepad eelistasid muid metallesemete dekoreerimise viise nagu näiteks kohrutamine, kuldamine või graveerimine.

Emaili vähesele kasutusele Eestis enne 19. saj. osutab nii väike emailitud objektide kogus muuseumides kui ka minimaalne emaili käsitlemine kullassepakunstiga seotud kirjanduses.



35. Pronksist emailkaunistusega hoburauudsõlg Jäbara C tarandkalmest, Rooma rauaaeg (AI 2617:156).
<https://tutulus.ee/muinasesemed/rooma/pildid/513l.html>



36. Pronksist emailkaunistusega hoburauudsõlg Liimalast, Rooma rauaaeg (AI 2673:1).
<https://tutulus.ee/muinasesemed/rooma/pildid/513k.html>

⁹⁵ J. Reidla, Eesti ehtekultuur muinasajast uusajani, lk. 92.

⁹⁶ A. Kriiska, T. Jonuks, P. Kraas, Eesti muinasesemed.
<https://tutulus.ee/muinasesemed/rooma/513.html> (vaadetud 04.01.2021).

⁹⁷ K. Kirme, Eesti sõled, lk. 9.

Näiteks raamatus „101 Eesti kullassepa teost“ on välja toodud üle 101. märkimisväärse objekti 13.–20. sajandist, nendest ainult kuuel esineb email ja ainult kaks emailitud objektidest on valmistatud enne 20. sajandit. Samuti publikatsioonides, mis käsitlevad varasemaid (enne 20. saj.) Eesti ehteid, mainitakse emailimist tavaliselt ainult Rooma rauaaegsete hoburaud- ja ketassõlgede kontekstis.⁹⁸⁹⁹ 1967. a. E. Vende raamatus „Väärismetalltööd Eestis 15.–19. sajandini“ autor ei võta emaili teemat üldse üles. Ta jätab isegi mainimata emaili olemasolu, kirjeldades emailitud elementidega esemeid.



37. Tallinna Dominiiklastele kingitud karikas. Kullatud hõbe, email. Tallinn, Hans Holtappel, 1514. 101 Eesti kullassepa teost, lk. 29.

Siiski on säilinud üksikuid objekte, mis kinnitavad, et uusaja kohalikud meistrid tundsid emailimist ning mõnel juhul kasutasid seda tehnikat oma teoste kaunistamiseks. Emaili kasutati väga väärtuslike ja keerukate kullassepakunsti teoste dekoreerimiseks, mida ei kasutatud igapäevaselt. Peamiselt olid need sakraalsed ja erinevat tüüpi tseremoniaalsed esemed, näiteks peekrid, karikad või pokaalid. Üheks neist on Tallinna dominiiklastele kingitud hõbekarikas aastast 1514. Gooti stiilis karikas on seest ja väljast kullatud, kuuesiirulisele kabjale on kinnitatud krutsifiks, kus iga ristiharu kaunistab kallihinnaline pärl. Karika keskosas asuva pungise rombikujulistel nappudel on tähed tumesinisel emailil. Karika kabja alla on löödud Tallinna linnamärk ja meistrimärk „H“. See Hans Holtappeli poolt valmistatud väärikas karikas on eksponeeritud eestirootslaste kirikumuseumis.¹⁰⁰

⁹⁸ K. Kirme, Eesti sõled, lk 7.

⁹⁹ J. Reidla, Eesti ehtekultuur muinasajast uusajani, lk. 90.

¹⁰⁰ A. Mänd, 101 Eesti kullassepa teost. Tallinn: Varrak, 2018 lk. 28.

Teiseks näiteks võib tuua kaanega hõbekarikat „Salus et Victoria“, mis pärineb ajavahemikust 1675–1699.¹⁰¹ Uhke jooginõu jõudis Tallinna mustpeade kogusse uute liikmete kingitusena. 56 cm kõrge peeker on rikkalikult kaunistatud ja osavalt kullatud. Pokaal oli inglise kaupmeeste kingitus Mustpeade vennaskonnale, pokaali ülemisele osale on graveeritud kaupmeeste nimed ja vapid. Nõule on lisatud mustpeade embleem – seda kujutatakse pokaali tüvedeks oleva Rooma sõduri kilbil. Profiilis pea on kaetud musta, punase ja valge emailiga. Pokaalile pole löödud meistri- ega linnamärki, kuid see on atribueeritud Narva kullassepale Ludolf Zanderile, kes valmistas väga sarnaseid pokaale 1670.¹⁰² aastatel. Hetkel on hõbepeeker eksponeeritud Niguliste muuseumi hõbedakambris.



38. Hõbekarikas „Salus et Victoria“ 1675 – 1699 Ludolf Zander (?) (EKM j 1798/ab B 313/ab).
<https://www.muis.ee/museaalview/2207206>

Veel harvem võib kohata emailitud ehteid, mis on valmistatud enne 19. sajandit. Minu andmetel ei ole eesti muuseumides säilinud ühtegi kohaliku meistri- ega linnamärki, kuid see on atribueeritud Narva kullassepale Ludolf Zanderile, kes valmistas väga sarnaseid pokaale 1670.¹⁰² aastatel. Hetkel on hõbepeeker eksponeeritud Niguliste muuseumi hõbedakambris.

Veel harvem võib kohata emailitud ehteid, mis on valmistatud enne 19. sajandit. Minu andmetel ei ole eesti muuseumides säilinud ühtegi kohaliku meistri- ega linnamärki, kuid see on atribueeritud Narva kullassepale Ludolf Zanderile, kes valmistas väga sarnaseid pokaale 1670.¹⁰² aastatel. Hetkel on hõbepeeker eksponeeritud Niguliste muuseumi hõbedakambris.

Veel harvem võib kohata emailitud ehteid, mis on valmistatud enne 19. sajandit. Minu andmetel ei ole eesti muuseumides säilinud ühtegi kohaliku meistri- ega linnamärki, kuid see on atribueeritud Narva kullassepale Ludolf Zanderile, kes valmistas väga sarnaseid pokaale 1670.¹⁰² aastatel. Hetkel on hõbepeeker eksponeeritud Niguliste muuseumi hõbedakambris.

Veel harvem võib kohata emailitud ehteid, mis on valmistatud enne 19. sajandit. Minu andmetel ei ole eesti muuseumides säilinud ühtegi kohaliku meistri- ega linnamärki, kuid see on atribueeritud Narva kullassepale Ludolf Zanderile, kes valmistas väga sarnaseid pokaale 1670.¹⁰² aastatel. Hetkel on hõbepeeker eksponeeritud Niguliste muuseumi hõbedakambris.

Veel harvem võib kohata emailitud ehteid, mis on valmistatud enne 19. sajandit. Minu andmetel ei ole eesti muuseumides säilinud ühtegi kohaliku meistri- ega linnamärki, kuid see on atribueeritud Narva kullassepale Ludolf Zanderile, kes valmistas väga sarnaseid pokaale 1670.¹⁰² aastatel. Hetkel on hõbepeeker eksponeeritud Niguliste muuseumi hõbedakambris.



39. Pross. Kuld, vääriskivid, pärlid, email. Sisse toodud Aasiast, 1460–1500.
<https://www.muis.ee/museaalview/1204256>

¹⁰¹ Karikas kaanega, EKM j 1798/ab B 313/ab. <https://www.muis.ee/museaalview/2207206> (vaadatud 14. II 2022).

¹⁰² A. Mänd. 101 Eesti kullassepa teost, lk. 64–65.

¹⁰³ E. Vende, Väärismetallitööd Eestis 15.–19. sajandini. Tallinn: Kirjastus Kunst, 1967, lk. 13.

19. sajandil, seoses tööstusliku revolutsiooniga ja globaliseerumisega muutub ehete ja erinevate dekoratiivesemete tootmine massiliseks ja odavamaks. Kui varem kasutati emaili eksklusiivsete teoste loomiseks kõige jõukamate tellijate jaoks, tihti sakraalesemete või tseremoniaalsete objektide kaunistamiseks, siis 19. saj. lõpuks muutusid emailitud esemed palju laiematele massidele kättesaadavaks.

19.–20. sajandivahetusel võisid paljud Eesti linnaelanikud omada väikesi emailitud esemeid nagu ehted, pandlad, nõöbid, portsigarid, puudritoosid, lusikad, pildiraamid jne.

Mõnel juhul kasutati emailitud ehteid isegi rahvariiete osana. Näiteks särgi krae peal võis naine kanda giljoš emailiga nõöpi.¹⁰⁴ Tõenäoliselt selliseid aksessuaare enamasti imporditi. Kohalike meistrite tööd võis näha näiteks setude ehetes. Lisaks kodarahadele, sangadega rahadele, lihvitud klaasiga ripatsitele ja teistele traditsiooniliste ehteosadele võidi kaelaehetes kasutada emailiga kaunistatud elemente (ill 40).

Eestis sai emailimise tehnika väga laia leviku 20. sajandil. Paljud meistrid nagu Joseph Kopf¹⁰⁵ ja Richard Lange¹⁰⁶ kasutasid emailimist oma töödes. Kuid kõige olulisemaks neist võib pidada Roman Tavastit.



40. Setude kaelaelaehete element emailiga. Tõenäoliselt 20. saj. algus. <https://www.osta.ee/setu-kee-keti-lukk-toenaoliselt-hobe-160872058.html>



41. Märk. Tallinna Kullassepa Tööliste Ametiühing. R. Tavast, 1935. TLM _ 18823 M 2481. <https://www.muis.ee/museaalview/1889591>

¹⁰⁴ Näitus “Rahvarõivas on norm. Igal aastaajal“. ERM, 2017–2018.

¹⁰⁵ Karikas ERM D 48:112. <https://www.muis.ee/museaalview/572138> (vaadatud 14. II 2022).

¹⁰⁶ Karikas ERM D 44:6/ab. <https://www.muis.ee/museaalview/576034> (vaadatud 14. II 2022).

Tavast oli 28-aastane, kui ta koos abilisega Tallinnas Kuninga tänava ühes toas tellimustöid vastu võtma hakkas. 1920ndate alguses loodi Eestis hulgaliselt uusi organisatsioone ja ettevõtteid ning andekast ja nõudlikust noormehest sai üks peamisi märkide valmistajaid kõigile neile, kes soovisid end ja oma liikmeid vääriliselt esile tõsta. Aasta hiljem oli Tavasti firmas juba seitse töötajat ja 1925. aastal said kullassepad kolida suuremale pinnale Väike-Roosikrantsi tänaval.¹⁰⁷

Tavast leidis oma niši – kunagi varem ei olnud Eestis nii palju üritusi ja võistlusi, uusi ettevõtteid, seltse ja õppeasutusi, mille jaoks oleks vaja valmistada märke. Emailitud märgid, medalid ja auhinnad nägid soliidset ja efektsed välja. Samuti sobis emailimise tehnika perfektselt moodsas *art deco* stiilis esemete kaunistamiseks.

Roman Tavasti ja tema töötajate pühendumus viis nad kiirelt oma ala suurimate meistrite sekka kogu Baltikumis, Soomes ja Taanis. 1931. aastal sai valmis spetsiaalselt Tavasti tehasehooneks ehitatud kahekorruseline maja Tallinnas, Pärnu mnt 20 (ill 42), millele neli aastat hiljem ehitati peale veel kolm korrust. 1938. aastal valmis samal krundil elumaja koos esinduskauplusega, mis oma suurejoonelise tammepuust sisustuse, kumerate klaasidega vitriinide ja palisandriga kaetud lettidega oli üks moodsamaid Tallinnas. 1940. aastaks oli Tavasti firmas ligi 70 töötajat.



42. Romaan Tavasti jaoks ehitatud Pärnu mnt 20 hoone. Karl Burman, 1936–38.
<https://ajapaik.ee/photo/320138/2021-06-01/>



43. Album, Eesti Riigivanema rändauhind. E. Taska, R. Tavast, 1934.
<https://www.muis.ee/museaalview/570760>

¹⁰⁷ Roman Tavast OÜ koduleht, ettevõtte ajalugu. <https://romantavast.ee/ajalugu/> (vaadetud 22.01.2022).

1940. aasta juulis Eesti okupeeriti ja Roman Tavasti kullassepafirma riigistati. 1941. aastal Tavast arreteeriti ning saadeti Siberisse vangilaagrisse, kus ta 1942. aastal hukati.¹⁰⁸



44. Emailitud hõbepross. Tallinna Juveelivabrik, 1956.

Tehas töötas edasi kogu Nõukogude aja, alguses Metallmärgi, hiljem aga Tallinna Juveelitehase nime all.¹⁰⁹ Peamiselt valmistati ettevõtte töökodades lauahõbedat ning kõige kuulsamateks emailitud toodeteks said lastelusikad, mille otsas olid armsad emailitud loomad või muud tegelased (ill 51).

1993. aastal asutas Roman Tavasti poeg usaldusühingu Roman Tavast (praeguseks muudetud OÜ-ks). Aasta hiljem erastati ka Juveelitehas.¹¹⁰ Niisiis, praegu toimetavad eraettevõttena mõlemad, nii Roman Tavast OÜ, kui ka Juvel OÜ. Mõlemad ettevõtted jätkavad edukalt emailitud metallesemete valmistamise traditsiooni.



45. Sõlg "Lint", Haivi Raadik, 1959.
<https://www.muis.ee/museaalview/2343618>

Lisaks Juveelitehasele valmistasid nõukogude perioodil masstoodanguna emailitud esemeid Kunstitoodete kombinaat ja Rahvakunstimeistrite koondis Uku (ill 33, 34). Samuti on ehtekunstnikud nagu Elgi Reemets, Leili Kuldkepp, Rein Mets, Leida Ilo ja Kadri Mälk kasutanud emaili oma eksklusiivsetes autoritöödes.¹¹¹

Kunstitoodete kombinaadi (al 1975. a. ARS) emaili kasutamise tippajaks võib pidada 1950. aastate lõppu – 1960. aastaid. Kümnevahetusel osutus ootamatult edukaks massiartiklite uus ajakohane kujundus. Sel perioodil vallutas keskse koha odavast metallist rinnanõeltel figuur, abstraktne geomeetria või arhitektuurifragmentidega kujundatud rinnamärgid. Tugev stilisatsioon

¹⁰⁸ Tavastite pere lugu: ellu äratati eestiaegne ehtefirma. Delfi, 25.01.2018.
<https://www.delfi.ee/artikkel/80876023/tavastite-pere-lugu-ellu-aratati-eestiaegne-ehetfirma?>
(vaadatud 16.07.2022).

¹⁰⁹ Roman Tavast OÜ koduleht, ettevõtte ajalugu. <https://romantavast.ee/ajalugu/> (vaadatud 22.01.2022).

¹¹⁰ Roman Tavast OÜ koduleht, ettevõtte ajalugu.

¹¹¹ ETDM'i tarbekunsti püsiekspositsioon "Kogutud teosed" 2017.

ja värvikas email andsid värsket ja dekoratiivset ilmet kõigele, kus seda rakendati (ill 45).¹¹² Emaili on kasutatud ka varem ja hiljem nii ehetel kui ka muude esemetel (ill 46) kaunistamiseks, kuid see ei olnud nii massiline.

Eesti ehtekunstnikud nagu Ene Valter, Edgar Volkov, Nikolai Balabin, Kertu Vellerind ja teised kasutavad oma loomingus emaili ka praegu.



46. Karikas. Vask, email. Elgi Reemets, 1953.
<https://www.muis.ee/museaalview/1586816>

¹¹² K. Lobjakas, *Kunsti ja tööstuse vahel. Kunstiteodete kombinaat*. Tallinn: Eesti Tarbekunsti- ja Disainimuseum, 2014, lk. 114, 152, 153.

2.2. Emailitud esemed Eesti muuseumides

Tuhandeid emailiga kaunistatud metallesemeid säilitatakse muuseumides üle Eesti ning neid leidub peaaegu igas muuseumis.

Üheks suurimaks emailitud esemete koguks võib pidada Eesti Spordi- ja Olümpiamuuseumi kogu. Muuseumi kogusse kuulub tuhandeid emailitud märke, medaleid ja muid spordisündmuste puhul valmistatud suveniire ja auhindasid. Muuseumi medali- ja märgikogusse kuulub ligi 30 000 eset, millest märkimisväärne osa on emailitud esemed (tagasihoidlikul hinnangul vähemalt 10%). Kogus leidub objekte tsaariajast kaasajani.¹¹³ Kõik need on valmistatud eritellimusel, konkreetse sündmuse puhul, tavaliselt väikese tiraažiga. Loomulikult leidub sporditeemalisi märke ka teistes Eesti muuseumides.

Igas muuseumis, mis on seotud mõne asutusega (nt Tuletõrjemuuseum) on kindlasti olemas märgid, mis on sellega seotud. Need võivad olla valmistatud mõne sündmuse puhul (nt asutuse juubel) või asutuse/ettevõtte või töötaja/liikme isikliku saavutuse tunnustamiseks. Väga levinud on märgid, mis näitavad inimese tööstaaži. Samuti kasutati märke ja kokarde¹¹⁴ vormiriietuse elemendina.

Nimelt ei toimunud ükski suur üleriigiline sündmus ilma märkide või meeneteta, mis olid tihti emailiga kaunistatud. Näiteks laulupeo puhul valmistati alati märke. Emaili võib tihti näha koolisõrmustel ja -märkidel, korporatsioonide sümbollikaga esemetel (nt märgid, uuri ripatsid), seltside ja klubide märkidel.



47. Eesti Spordi Keskliidu olümpiaerimärk. R. Tavast, 1936.
<https://www.muis.ee/museaalview/22510>



48. Jalgpalli liidu liikmemärk. R. Tavast, 1923–1940.
<https://www.muis.ee/museaalview/1257264>

¹¹³ Eesti Muuseumide Veebivärv <https://www.muis.ee> (vaadatud 14. II 2022).

¹¹⁴ Kokard - rosetikujuline või ümmargune vormimütsimärk (nt sõjaväelastel), mütsimärk <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/kokard/1> (vaadatud 15. II 2022).

Eesti Sõjamuuseumi teenetemärkide, medalite ja rinnamärkide kogusse kuulub üle 1000 eseme, paljud neist on dekoreeritud emailiga.

Märkimisväärne emailitud esemete kogu kuulub ETDM-ile. Enamasti pärinevad need Vabariigi ajast ja nõukogude perioodist. Need on paljudele tuttavad ehted ja tarbeesemed, mida valmistati masstoodanguna Kunsttööstuste kombinatsioonis ja Juveelitehas. Samuti on kogus unikaalsed kunstnike teosed, mida tavaliselt loodi näituste jaoks. Lisaks sellele on kogus esindatud Riigi Kunsttööstuskooli (praeguse EKA) ja õppejõudude teoseid erinevatest perioodidest.

Ka Eesti Rahva Muuseumi (ERM) kogus leidub huvitavaid emailitud objekte. Näiteks ERMile kuulub Eesti suurim Uku ehete kogu, mille seas on ka emailiga kaunistatud prosse, sõrmuseid ja teisi ehteid.

Tallinna Linnamuuseumi kogust võib samuti leida väga erilisi emailitud objekte. Näiteks renessansi perioodist pärinevaid välismaalt Eestisse toodud emailiga kaunistatud figuratiivseid prosse. Lisaks sellele rändkarikaid, märke, ehteid jne.

Olulisi emailitud objekte leidub ka Eesti Ajaloomuuseumis ja Eesti Kunstimuuseumis, loomulikult ka paljudes teistes eesti muuseumides.

Eelnevale tuginedes võib öelda, et peaaegu igal muuseumil on põhjus omada emailitud esemeid ning seda kinnitavad ka Eesti Muuseumide Veebivärava andmed.



49. Tuletõrje teenistusaasta märk XXXV, staažimärk 35 aastat. R. Tavast, 1923-1937.

<https://www.muis.ee/museaalview/156057>



50. Pross "Kalad". Kujundaja S. Raunam, 1959.



51. Teelusikas. Email, hõbe. Tallinna Juveelitehas, kujundaja Leida Ilo. 1974.

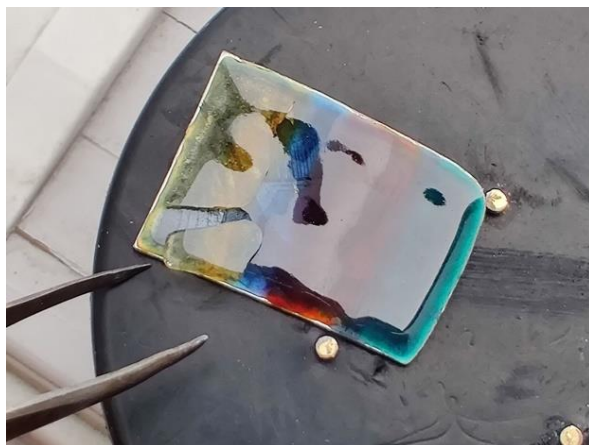
<https://www.muis.ee/museaalview/2340119>

3. EMAILI SÄILIMINE JA SÄILITAMINE

Antud peatüki eesmärgiks on aidata koguhoidjaid ja teisi muuseumi töötajaid paremini hinnata emailitud esemete seisukorda, kirjeldada neid, valida eksponeerimis- ja säilitustingimusi, samuti säilitusmaterjale. Lisaks võib sellest materjalist olla abi ehtekunstnikele, kunstiteadlastele, uurijatele või kollektsionääridele.

On oluline teada, mis võib põhjustada emaili kahjustamist ja kuidas võib esemeid kaitsta selle eest. Samuti kirjeldan, kuidas eristada tootmisdefekte hiljem tekkinud kahjustustest.

Tegemist on praktilise suunitlusega tekstiga, mistõttu käsitlen peamiselt 20. saj. esemeid, mis moodustavad üle 95% eesti muuseumide emailitud objektidest. Mida vanem email on, seda suurema tõenäosusega vajab objekt individuaalset lähenemist, teste ja analüüse, et selgitada olukorda, määrata probleemide põhjusi ning leida lahendust. Eesti kontekstis on varasemad emailid nii haruldased ja vähe uuritud, et nende puhul ei ole üldistamine otstarbekas. Vanadel emailidel võib esineda kahjustusi, mida ei kohtu 20. saj. esemetel.



52. Jahutamise ajal lahti tulnud emaili kiht.

3.1. Emaili kahjustused

Tehnoloogiliste vigadega seotud kahjustusi

võib olla võimatu eristada teistest kahjustustest. Kahjustus võib olla põhjendatud mitme faktoriga, millest üks on tehnoloogiline viga või toormaterjalide defektid ja madal kvaliteet.

Ainult tehnoloogilise veaga seotud emaili kahjustused ei ole laialt levinud vanade esemete puhul. Õigupoolest tehnoloogilise veaga seotud probleemid on tavaliselt nähtavad peale emaili põletust ja maha jahtumist. Silmnähtavate vigadega objekte võetakse harva kasutusse, üldjuhul töödeldakse selliseid objekte ümber või parandatakse.

Tehnoloogilistest vigadest olen kõige rohkem õppinud praktiliste tööde käigus, läbides emailimise kursuse EKA ehte- ja sepakunsti osakonnas ning vesteldes Edgar Volkovida, kes õpetab emailimist ning töötab emailijana ettevõttes Roman Tavast. Antud peatükk põhineb suuresti Edgar Volkovi, minu ja teiste tudengite kogemusel. Lisaks sellele on kasutatud

sotsiaalmeedias jagatud andmeid. Jälgin emailijate ja ehete restauraatorite sotsiaalmeedia kanaleid (*Facebook*'i grupid), kus inimesed jagavad oma kogemusi ja aitavad üksteisel tuvastada oma töödes tehtud vigu ning annavad vastastikku nõu.

Erialases kirjanduses ja juhendites kirjeldaks harva vigu ja defekte, pigem selgitatakse õiget tehnoloogiat. Kui tööde tulemus ei vasta ootustele, peab tegija kordama protsessi ning ise leidma, kus ta eelmine kord eksis.

Emaili võib pidada „kapriisiks“ materjaliks, selle põletamine ei õnnestu iga kord ning põletamise tulemust ei ole alati võimalik ette näha. Põletamisega seotud probleeme võib jagada kahte gruppi – tehnilised vead ja esteetilised puudused. Esteetiliseks puuduseks võib pidada seda, et email ei tule välja sellisena, nagu autor eeldas ja soovis, kuid tulemusena saadud emaili kiht on stabiilne. Näiteks kasutab

kunstnik värvitud läbipaistvat emaili vase peal, soovides saada puhta vase pinda värvitu kihi all. Kuid tulemusena saab ta uduse rohekat tooni emailikihi. See on üks levinumatest värvimuutuste variantidest, mis võib juhtuda "ülepõletamise" tulemusena. Ülepõletatud emailid (ill 53) ehk liiga kaua ja/või liiga kõrgel temperatuuril põletatud emailid võivad muuta oma värvi ja läbipaistvust. Samuti võivad juhtuda ebasoovitavad emaili segunemised, näiteks alumise kihi email tõuseb järgmise emailikihi sisse ning tekib värvi ja/või faktuuri poolest ebaühtlane kiht. Liiga õhukese emailikihi põletamisel võib juhtuda nii, et kogu metalli pind ei saa kaetud või ebaühtlaselt peale kantud email jääb liiga ebaühtlaseks kihiks ka peale põletamist.

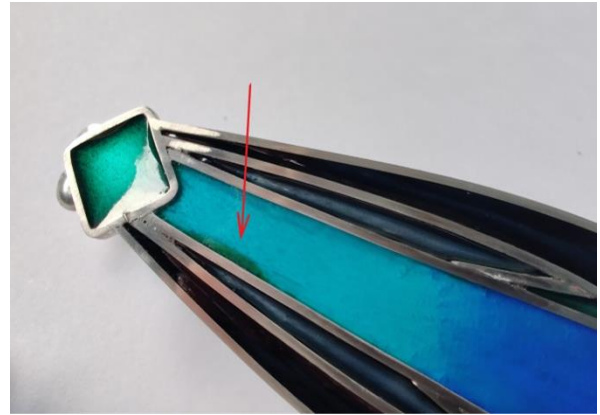


53. Ülepõletatud valge emaili näidised. Valmistatud Natalia Araya poolt.



54. Emailikihi ebatasasus.

Selline email võib püsida metalli peal hästi, kuid tulemus ei pruugi rahuldada autorit. Sel juhul on võimalik emaili eemaldada ning proovida emailida objekt uuesti. Emaili eemaldamise viis sõltub objekti kujust ja materjalist. On kaks levinumat emaili eemaldamise viisi: mehaaniline eemaldamine ehk emaili maha löömine või maha lihvimine ja keemiline ehk emaili eemaldamine happe abil. Siis saab objekti uuesti emailida või materjale ümber töödelda.



55. Joodise reaktsiooniga põhjendatud emaili värvimuutus.

Emaili põletamisel võivad tekkida väga erinevad probleemid nagu näiteks ootamatud värvimuutused (ill 55), pragunemine, mullide tekkimine (ill 57, 58) või emaili mittekinnitumine aluspinnale. Vigu ja probleeme võib jagada kolmeks grupiks.

Juhul, kui viga ei põhjusta emaili lagunemist, pragunemist või lahti tulemist võib seda pidada **esteetiliseks probleemiks**. Nende hulka kuuluvad kõikvõimalikud ebasoovitud



56. Jahutamise ajal lahti tulnud email.
<https://www.facebook.com/groups/249515219007425/user/100000892444173/>

värvimuutused (ill 55) ja segunemised või näiteks emaili pinna ebahühtlus (ill 54). Juhul, kui valmistatud objekt peab vastama konkreetsetele esteetilistele nõuetele, on vale värvitoon oluline defekt ning ese ei ole müügikõlbulik. Kui tegemist on autoritööga ning kindlaid nõudeid värvitoonide kohta ei ole, peab ta ise otsustama, kas eseme võib võtta kasutusse või mitte.

Teine tehniliste vigade tüüp on selline, mis **ohustab emaili püsimist aluspinnal**. Tavaliselt on see pragunemine või emaili lahti löömine (ill 56). Mõlemad võivad juhtuda juba põletamise ajal ahjus, kuid suurema tõenäosusega juhtuvad need eseme jahutamise ajal.

Kolmas grupp on kõik see, mis otseselt ei takista emaili püsimist aluspinnal, vaid koosmõjul teiste faktoritega **võib soodustada emaili hävimist**. Need võivad olla näiteks õhumullid, mustus või väiksed praod emailikihi sees, mis nõrgendavad emaili struktuuri.

On väga palju faktoreid, mis mõjuvad emailimise tulemust. Kahjuks ei ole tihti võimalik täpselt määrata tekkinud probleemi põhjust. Need võivad olla näiteks halvasti ettevalmistatud aluspind

(ebapiisavalt lihvitud/puhastatud), võõrkehad (nt metallipuru) emailikihi sees, mustus aluspinnal/emailikihtide vahel, liiga paks või liiga õhuke emaili kiht, liiga kiire jahtumine, emailid ei sula kokku üksteisega (nt erinev põletamistemperatuur ja kõvadus), põletamisel tekkivad pinged, email ei kinnitu konkreetsele metallile, emaili pesemine ebasobiliku veega, ebapiisav/üleliigne põletamine jne. Lõpptulemus on tihti sarnane – pragunemine või emaili lahti tulemine.

Huvitavaks emailimise defektiks on Edgar Volkovi tehtud fluksi proovid (ill 57) EKA emailimise ja kivi lihvimise ruumis. Esimesed proovid olid väga mullilised ning enamikel värv muutus läbipaistmatuks valgeks. Volkov puhastas kõik ruumi pinnad niiske lapiga ning tegi proove uuesti. Uute proovide värv oli ootuspärane ehk värvitu läbipaistev, samuti vähenes mullide kogus drastiliselt. Ebaõnnestunud proovi põhjuseks oli suuresti marmori ja muude kivide lihvimistolm. Puhas ruum, vesi (soovitavalt destilleeritud) ja töövahendid mängivad emailimise puhul väga olulist rolli.

Juba põletamise ajal võib aru saada, et midagi läks valesti, kui kuuled pragunemist ja tükide laiali lendamist ahjus. Sama võib juhtuda ka eseme jahutamise ajal. Selleks, et vähendada emaili kahjustamise tõenäolisust jahutamise ajal, võib objekti jätta väljalülitatud ahju, kuni ahi ise jahtub maha. Nii toimub jahutamine aeglasemalt ning kestab mitu tundi. Teine võimalus on objekti aeglane välja tõstmine ahjust. Aeglasel jahtumisel pingete tekkimise tõenäosus emailikihis väheneb, kuid see ei garanteeri head tulemust. Emaili lahti löömine tähendab, et suure pinge tõttu viskab email välja tükke, millega kaasneb



57. Fluksi proovid enne (üleval) ja pärast ruumi koristamist (niiske lapiga pindade puhastamist). Foto: Edgar Volkov.

iseloomulik hääl. Üldjuhul toimub see põletamise või maha jahtumise ajal. Teistes olukordades see on haruldane nähtus. Valmis objektidel võib emaili lahti löömist põhjustada näiteks suur temperatuuri muutus või löök, põrutus, kukkumine, vajutus ehk igat tüüpi mehaanilise surve avaldamine.

Toon näite ühest objektist, mille emailimine ebaõnnestus tehnilise vea tõttu. Emailimiseks kasutati teadmata päritolu vana emaili, mis on uhmerdatud, pestud ja kantud spaatliga vaskplaatidele. Peale põletamist jäeti emailitud plaadid ööseks peitsi. Tulemuseks on mulliline ja osaliselt hävinud emailikiht. Suurema tõenäosusega võivad tehnoloogilised vead olla:



58. Defekt: mulliline email.
<https://www.facebook.com/photo/?fbid=5324151840985984&set=gm.1005390076753265>

- ebapiisav emaili kuivatamine enne põletamist;
- peitsimine oli ebavajalik/liiga pikk/valitud vale peits;
- halvasti ettevalmistatud aluspind;
- email ei olnud kasutuskõlblik ehk riknenud vale säilitamise tõttu (nt liiga kõrge niiskus);
- puhastamata töövahendid (nt kivitolmiga uhmer) või tööpinnad;
- ebasobivast materjalist (graniidist, marmorist) uhmri kasutamine.

Võib välja tuua veel kümneid põhjusi, mis võis minna valesti antud objektide emailimisel. Samas võib öelda, et probleem ei olnud seotud näiteks kiire jahutamisega, sest objektidel ei ole suure pinge tõttu tekkivaid defekte. Ehtekunstnik peab iseseisvalt analüüsima oma tööd ja katseeksituse meetodil leidma probleemi põhjused.

Nagu näha, suur osa tehniliste vigadega seotud probleemidest tuleb välja juba objekti valmistamise ajal ning neid on võimalik kohe analüüsida ja parandada. Defektid, mis ei ole silmnähtavad, on väga harva ainsaks põhjuseks, miks objekt saab kahjustusi tulevikus, tavaliselt juhtub see mitme erineva faktori koosmõjul.

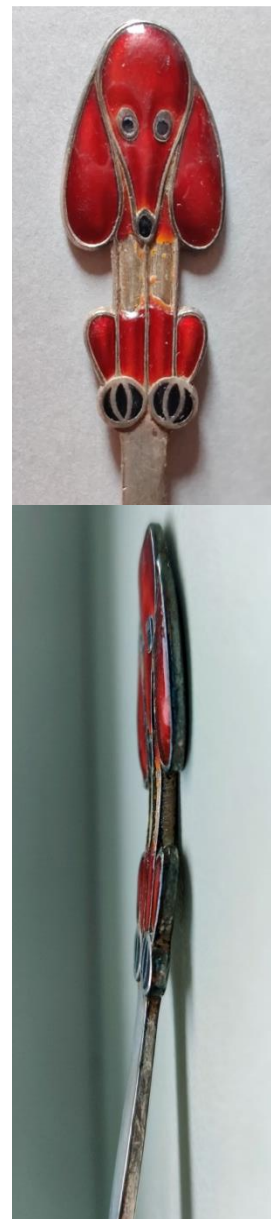
Hoiutingimustega seotud emailitud objektide kahjustused

Emailitud esemed on alati liit- ehk komposiitmaterjalid, sest koosnevad metallist ja emailist ehk klaasist. See tähendab, et emailitud esemetel võib esineda nii metalli kui ka klaasi kahjustusi, või mõlemad korraga. Antud peatükis keskendun kahjustustele, mis esinevad kaasaegsematel (peamiselt 20. saj.) objektidel, mida leidub Eesti muuseumides ning ei käsitle metalli ja klaasi kahjustusi eraldi.

Emaili kõige levinumad kahjustused on mehaanilised kahjustused. Email on klaasi kiht metalli peal ning seda on lihtne purustada või kriimustada. Mehaanilise kahjustuse tulemusena võib email praguneda, kilduda, tulla osaliselt või tervenisti aluspinnalt lahti. Sellised kahjustused esinevad tihti kasutuses olnud objektidel. Tarbe- ja dekoratiivesemete (võtmehoidjate, lusikate, topside, vaaside, pitside jne) või ehete (sõrmuste, kõrvarõngaste jne) kukutamine on väga tavaline ning suure tõenäolisusega saab email kahjustada selle tulemusena. Isegi kui objekt ei kuku otse emailitud küljele, võib metall kergelt deformeerida mille tulemusena tuleb email lahti, mõnel juhul piisab tekkinud vibratsioonist. Sarnase tulemusega võib lõppeda ka löök, näiteks kui sõrmele olev sõrmus läheb riuli vastu, emailitud pitse lüüakse liiga tugevasti kokku või laps lööb oma lusikaga vastu lauda. Igat tüüpi väänamised ja pinged (nt emailitud taldriku peale pannakse raske ese) võivad samuti emaili kahjustada.

Emaili kahjustusteks mehaanilise purunemise kõrval on korrosioon, paatina moodustumine ning pinnale tekivad laigud, mineraalsed sademed jmt, ehk kõik kahjustused, mis võivad esineda klaasil.¹¹⁵

Aja jooksul võivad emaili värvitoonid või läbipaistvus muutuda. Seda võib põhjustada näiteks pika aja kestel päikesevalguse käes olemine või klaasi koostisest tulenevad struktuurimuudatused.¹¹⁶



59. Deformatsiooniga põhjustatud emaili kahjustus.

¹¹⁵ K. Konsa, Artefaktide säilitamine. Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus, 2007, lk. 158.

¹¹⁶ K. Konsa, Artefaktide säilitamine, lk 159.

Ülalpool kirjeldatud klaasi kahjustused ning teised keemiliste reaktsioonide tulemusena tekkinud kahjustused esinevad harva uuematel objektidel. On suurem tõenäosus kohata neid näiteks keskaegsel klaasil.

Klaasist ja metallist kaasaegsemate komposiitobjektide puhul võib levinud kahjustuseks olla metalli oksidi poolt tekitatud muutused (ill 61, 62). Näitena toodud roosa prossi email esialgu pragunes, mille põhjuseks oli tõenäoliselt vale säilitamine ja aluseks kasutatud vaskplaadi liiga vähene paksus. Kui email oli pragunenud, sattus niiskus emaili ja metalli vahele ning algas oksüdeerumine. Selle tulemusena tuli vase oksiid pragudesse ning prossil tekkisid rohelised triibud. Kui protsess jätkub intensiivselt, tuleb email aluspinnalt lahti.

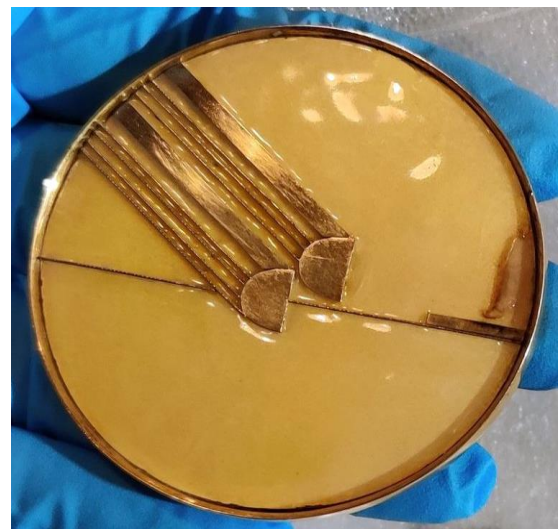
ETDMi emailitud esemete näitel tuvastasin veel ühe kahjustuse tüübi, mis on rohkem iseloomulik unikaalteostele, kui suurtes kogustes valmistatud toodetele. Mõnel juhul kasutasid kunstnikud eksperimentaalseid tehnikaid või püstitasid raskelt saavutatavaid eesmärke, mille tulemusena võis email olla eriti õrn. Kahjustuse põhjuseks võib nimetada ebapraktilist tehnikat ja/või materjalide valikut kombinatsioonis minimaalse keskkonna mõjuga/ebasobilike säilitamistingimustega või muu faktoriga.



60. Hõbedast emailitud mansetinööbid. Venemaa, 20. saj. algus. Kahjustust tõenäoliselt põhjendas mansetinööpide kasutamine otstarbel.



61. Emailitud vaskpross. Tõenäoliselt USA, 1960. aastad.



62. Rinnanõel, L. Kuldkepp, 1975. ETDM D 518 18803 j Ehe.

Sellistele esemetele võivad kahjustusi tekitavad faktorid mõjuda eriti tugevalt, sest juba eseme valmistamise ajast oli email rohkem ohustatud. Nii näiteks ehtekomplekti “Õite kobar” (kaelaehe (ETDM D_ 483 18006 j Ehe)¹¹⁷ ja kõrvarõngad (ETDM D_ 484 18007 j Ehe) “Õite kobar”¹¹⁸) kaelaehel iirdus email hõbeda pinnalt. Tõenäoliselt soovides saavutada kindlat visuaalset efekti



63. Kaelaehe “Õite kobar” enne konserveerimist. Kanut, 2018.

valis kogunud kunstnik riskantse lahenduse teadlikult.

Samuti võib näitena tuua emailitud kaanega topsi, mis on kirjeldatud juhtumis 4. Suure tõenäosusega emaili kahjustus on põhjendatud ebastabiilse materjali valikuga.¹¹⁹

Nagu näha, tegemist ei ole alati ühe kahjustuse tüübiga, vaid nende kombinatsiooniga. See demonstreerib, kui oluline on kahjustust õigeaegselt märgata ja alustada objekti konserveerimist või vähemalt veenduda, et säilitustingimused ei soodusta kahjustuse arengut.

Sarnaselt selle näitele võivad toimuda ka teised kahjustuste kombinatsioonid. Väga oluline on meeles pidada, et nähtamatust või nähtavast tehnoloogilisest veast võib soodsates tingimustest areneda suurem kahjustus.

¹¹⁷ Kaelaehe "Õite kobar" <https://www.muis.ee/museaalview/1557816> (vaadatud 18. IV 2022).

¹¹⁸ Kõrvarõngad "Õite kobar" <https://www.muis.ee/museaalview/1557819> (vaadatud 18. IV 2022).

¹¹⁹ Detailselt kirjeldatud vastavas peatükis (4.4. Juhtum 4: emailitud kaanega tops).

3.2. Emaili säilitamine

Antud töö kontekstis räägin emailitud metallesemetest, mis tähendab, et tegemist on alati vähemalt kahest erinevast materjalist valmistatud objektidega – metallist ja klaasist. See tähendab, et emailitud esemete säilitamisel tuleb arvestada nii metalli, kui ka klaasi säilitamisreegleid.

Emailitud objekte tuleb kõige rohkem kaitsta mehaanilisest kahjustuste eest, mis on kõige levinum emaili kahjustuste tüüp. Esemeid tuleb alati käsitleda hoolikalt ja tähelepanelikult ning kasutada kindaid.

Säilitustingimused mängivad samuti väga olulist rolli. Liiga kõrge õhuniiskus tekitab nii metallide kui ka klaasi korrosiooni.¹²⁰ Komposiitobjektide korral reageerivad materjalid erinevalt temperatuuri ja õhuniiskuse muutustele, tekitades füüsikalisi pingeid.¹²¹

Metalle ja klaasi võib stabiilses seisundis pidada keskkonnatingimuste suhtes tundlikeks materjalideks¹²² ja ebastabiilset klaasi ja metalli või komposiitobjekte väga keskkonnatundlikeks¹²³.

Metallide säilitamiseks peaks suhteline õhuniiskus olema alla 30%, seejuures rauast objektide hoiustamiseks peab õhuniiskus olema alla 15%. Ebastabiilse klaasi korral on äärmiselt oluline hoida õhuniiskus vahemikus 30–40%.¹²⁴ Sellest võib järeldada, et 20–30% on parim suhteline niiskus emailitud esemete säilitamiseks. Sellises õhuniiskuse vahemikus leitakse kõige stabiilsem punkt. Temperatuuriks valitakse samuti kõige stabiilsem punkt vahemikus 15–22°C, mille kõikumised ei ületaks 2–3 kraadi ööpäevas.¹²⁵

Mõnede objektide puhul on vaja kasutada niiskust imavaid aineid (silikageel) sisaldavaid konteinereid (sobivad nt õhutihedalt sulguvad polüetüleenkarbid). Sellisel hoiustamisel on vaja

¹²⁰ K.Konsa. Artefaktide säilitamine. lk. 50

¹²¹ K.Konsa. Artefaktide säilitamine. lk. 101

¹²² K.Konsa. Artefaktide säilitamine. lk. 150

¹²³ K.Konsa. Artefaktide säilitamine. lk. 150

¹²⁴ K.Konsa. Artefaktide säilitamine. lk. 151

¹²⁵ K.Konsa. Artefaktide säilitamine. lk. 151

kindlasti jälgida, et silikageeli kogus oleks piisav vastava mikrokliima tagamiseks ning et objektid ei satuks otsesesse kontakti silikageeliga.¹²⁶

Tuleb arvestada ka teiste keskkonna faktoritega nagu valgus, õhus leiduvad saasteained, biokahjustajad või vibratsioon.

Säilikutele sobivate keskkonnatingimuste all mõistetakse puhast, saasteainetest võimalikult vaba õhku, etteantud piirides stabiilset temperatuuri, piisavat ventilatsiooni ja võimalikult kontrollitud valgustust.¹²⁷

Esemete pakendamiseks tuleb valida stabiilseid, keemiliselt väheaktiivseid materjale. Võimalusel vältida selliste materjalide kasutamist nagu puit ja plastmass. Juhul, kui puudub info pakendamiseks kasutatud materjali keemilise aktiivsuse kohta tuleb materjale testida, näiteks läbi viia Oddy test¹²⁸¹²⁹.

¹²⁶ K.Konsa. Artefaktide säilitamine. lk. 151

¹²⁷ K.Konsa. Artefaktide säilitamine. lk. 49.

¹²⁸ Oddy testiks nimetatakse katset, kus kasutatakse kahjulike ühendite tuvastamiseks puhtaid, kõrge metallisisaldusega vase-, hõbeda- ja pliikuponge.

¹²⁹ K. Korol, Oddy test – materjalide keemilise ohutuse indikaator, 2015 <https://blog.erm.ee/?p=6823> (vaadatud 05. IX 2021).

4. EMAILI KONSERVEERIMINE

Emaili konserveerimise eripära seisneb selles, et emailimise tehnikaid ei ole võimalik kasutada objektide konserveerimiseks. Emailimine eeldab objekti kuumutamist temperatuurini vähemalt ca 700 °C, mis ei ole aktsepteeritav museaalide puhul. Korduva kuumutamise tulemus on ennustamatu. Seetõttu peab valima teisi meetodeid, mis aitaks säilitada emaili tulevikus.

Konserveerimistöõde eesmärgiks on alati materjali kindlustamine ja lagunemise peatamine või ennetamine. Esteetilised lisandused ei ole lubatud. Eseme välimust võib muuta ainult siis, kui see on vajalik eseme lagunemise vältimiseks. Konserveerimistöõde tulemus peab olema tagasipööratav või taastöödeldav.

Tavaliselt konservaator peab valima ühe või kombinatsiooni järgmistest võimalusest:

1. jätta objekti selliseks, nagu ta on. See lahendus on aktsepteeritav selliste objektide puhul, mille kahjustus ei ohusta objekti säilimist;
2. puhastada objekti, eemaldada eseme pinnalt mustust, metalli korrosiooni produkte või teisi substantse, mis võivad objekti säilimist ohustada;
3. kinnitada olemasolev email;
4. katta kogu email kaitsekihiga;
5. täita emaili kaod;

Iga objekt vajab individuaalset lähenemist, sest materjalid, tehnikad, päritolu, valmistamisaeg ja kahjustused võivad erineda. Mida haruldasem ja mida halvemas seisukorras on objekt, seda rohkem eeltööd ja uurimist tuleb teha enne konserveerimist.

Oma töös käsitlen nelja ETDM-i museaali ja ühte objekti erakogust, demonstreerides nende näitel erinevaid võimalike konserveerimislahendusi. Tööd viisin läbi konserveerimis- ja digiteerimiskeskuses Kanut konservaatorite Aire Aksiimi ja Heige Peetsi juhendamisel.

4.1. Juhtum 1: vaas „Rohelised liblikad“

Vaas „Rohelised liblikad“, Ede Kurrel, 1977.
ETDM R_ 6700 19138 j Me

Lapikuks vormitud torukujuline vaas on valmistatud vasest, dekoreeritud emailiga. Kogu vaasi pind on kaetud väga heleda ebäühtlast värvitooni emailiga: hallikal taustal on kujutatud seitset erinevas suuruses rohekas-sinist liblikat.¹³⁰ Seestpoolt on vaasi pind oksüdeeritud. Vaasi põhja on graveeritud autori signatuur ja dateering: EK, 1977.

Seisukord: Vasak vaasi külg on deformeeritud, samal kohal esineb emaili kadu. Kahjustus on tekkinud vaasi kukkumise tagajärjel.

Esialgne teooria: vaas ei vaja konserveerimist. Juhul, kui tegemist on stabiilse kahjustusega vajab vaas ainult uut säilituskarpi.

Vaasi originaalse vormi taastamine ei ole võimalik ilma emaili kahjustamata. Metallil väänamisel praguneks säilinud email kindlasti veelgi rohkem ning tõenäoliselt tuleks osaliselt lahti. Seoses sellega ei ole originaalse vaasi välimuse taastamine võimalik.

Tuleb lisada, et teine võimalik lahendus on esteetilise terviku taastamine retušeerimise teel. Oleks võimalik ära täita emaili kadu originaalilähedase värviga. Sellisel juhul näeks vaasi pind ühtlasem välja.



64. Vaas „Rohelised liblikad“. Kanut.



65. Vaas „Rohelised liblikad“. Kanut.

¹³⁰ Vaas „Rohelised liblikad“, ETDM R_ 6700 19138 j Me <https://www.muis.ee/museaalview/1597275> (vaadatud 18. IV 2022).

Esiialgne teooria ei vasta tõele

Mikroskoobi all vaatamisel selgus, et tegemist on siiski ebastabiilse kahjustusega. Kahjustuse piiridel on lahtine email, esineb pragusid, mis läbivad kogu emailikihi paksuse ning lisaks sellele on üks suurem lahtise emaili fragment emaili kao kõrval.

See tähendab, et vaasi sellisel kujul säilitamine ohustab objekti, säilinud email võib hakata edasi irduma ning objekti on väga kerge kahjustada.

Juba uuringu käigus saime sellele kinnitust, kui väike (ca 1.5-2 mm pikk) emaili fragment murdus ära (ill 68). Kinnitasime fragmendi teibiga ajutiselt originaalkohale.

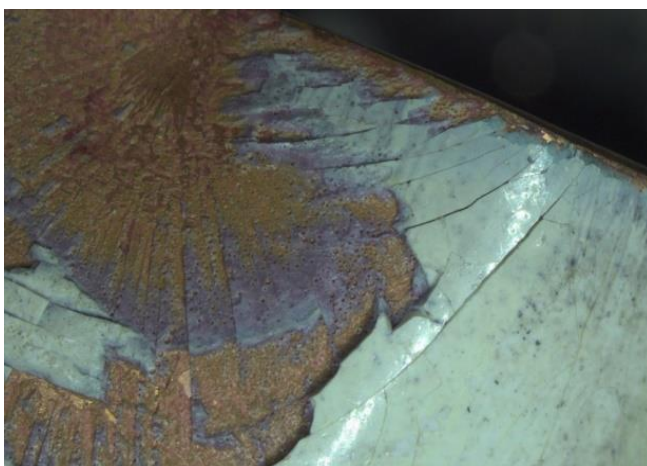
Lõpliku konserveerimislahenduse valimine

Algselt oli teada, et vaasi algupärase kuju taastamine ei ole võimalik. Emailitud metalli kuju ei saa manipuleerida, sest aluse väänamise tulemusena tuleb email aluspinnalt lahti. Oli kaks võimalust, kuidas võib objektile läheneda: kas säilitada emaili kadu sellisena, nagu ta on või toneerida paljastatud metalli pinda.

Otsus ei olnud lihtne ning olime eriarvamustel konservaatori Aire Aksiimiga. Tema arvates oli kao toneerimine põhjendatud, sest sellisel viisil näeks objekt esteetilisem välja ning seda oleks



66. Objekti uurimine mikroskoobi all.



67. Kahjustuse lähivaade.



68. Kahjustuse lähivaade. Uuringu käigus ära murdnud emaili fragment.

visuaalselt lihtsam haarata tervikuna. Mina kartsin, et kao toneerimine võib luua petliku mulje, justkui vaasi deformeerunud kuju oleks algupärane. Dilemma lahendamiseks palusime muuseumil avaldada oma nägemus probleemi lahendamisest. Arutelu tulemusena muuseumi töötajad otsustasid, et parimaks lahenduseks on säilitada kadu.

Nii otsustasime, et kinnitame lahtist emaili ning kadu jääb puutumata.

Konserveerimine

Pika arutelu tulemusena otsustasime, et soovime ainult emaili kinnitada ning pidime valima selleks sobiliku materjali. Valisime kahe liimaine vahel, kas kasutada Paraloid B-72¹³¹ lahuse (edaspidi Paraloid) või Araldite 2020 epoksüvaigu¹³² (edaspidi araldiit). Mõlemad liimained on värvitud, läbipaistvad ning sobivad museaalide konserveerimiseks. Araldiidi eeliseks on selle paksus, tänu millele oleks võimalik hästi kaitsta emaili teravaid ääri. Kuid perfektset peale kandmist oleks väga raske saavutada, sest see kuivab väga aeglaselt (24 tundi) ning võib jääda voolavaks mitmeks tunniks pärast objektile kandmist. Sõltumata sellest, et araldiit on atsetooniga lahustatav, oleks paksu liimi kihti raskem tulevikus eemaldada, kui paraloidi. Paraloid B-72 lahust atsetoonis on kergesti pealekantav ning kuivab kiiresti. See levib väga hästi pragudesse ja pindade vahele. Paraloid on üks parimatest vahenditest metalli ja emaili konserveerimiseks,¹³³ mida kasutatakse nii kaasaegsete esemete konserveerimiseks, kui ka näiteks keskaegse emaili konserveerimiseks¹³⁴. Otsustasime kasutada paraloidi lahust atsetoonis selle heade kinnitamisomaduste ja kerge eemaldatavuse tõttu.

Kasutasin kahjustatud emaili kinnitamiseks kanget ehk 10% paraloidi lahust atsetoonis. Tavaliselt kasutatakse kinnitamiseks olulisemat lahjemat (2–5%) lahust, kuid kahjustatud emaili ääred

¹³¹ Paraloid B-72 on kopolümeer, mida kaubastatakse graanulitena. Tavatingimustes ta vananeb väga aeglaselt. Samuti ta jääb lahustuvaks kuna ei moodusta vananemisel ristsidemeid.

¹³² Araldite 2020 *structulal adhesive* on läbipaistev kahekomponentne madala viskoossusega epoksüvaik, mis sobib väga hästi klaasi ja keraamikale.

¹³³ W. Mohamed, N. M. Mohamed, Testing Coatings for Enameled Metal Artifacts. – International Journal of Conservation Science. Volume 8, Issue 1, January - March 2017, lk. 21.

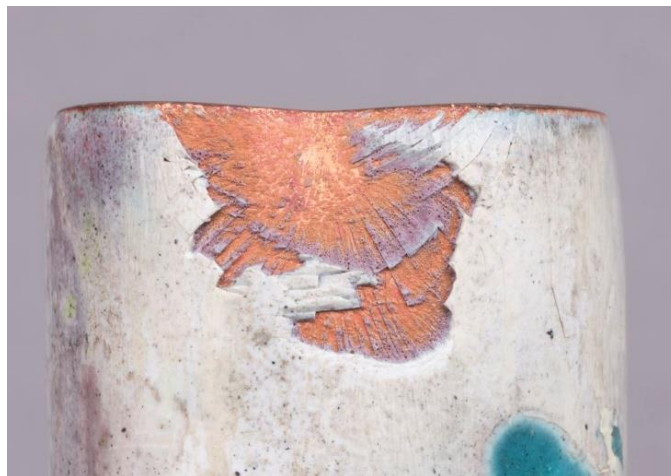
https://www.researchgate.net/publication/326753265_INTERNATIONAL_JOURNAL_OF_CONSERVATION_SCIENCE_TESTING_COATINGS_FOR_ENAMELED_METAL_ARTIFACTS (vaadatud 02. II 2022).

¹³⁴ J. Fi, Deteriorated enamelled objects: Past and present treatments. – Victoria and Albert Museum Conservation Journal online, Autumn 2009 Issue 58 special edition. <http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/autumn-2009-issue-58/deteriorated-enamelled-objects-past-and-present-treatments/> (vaadatud 04. X 2021).

eendusid kohati pinnalt, ning soovisin maksimaalselt täita ruumi emaili ja metalli vahel.

Lahust kandsin pinnale väikse pintsliga.

Kõige keerulisemaks kohaks oli eenduv emaili fragment (ill 66). Probleem seisnes selles, et eenduvat fragmenti ei ole võimalik tagasi kinnitada vaasi deformatsiooni tõttu.



69. Emaili kahjustus peale konserveerimist.

Eemaldas teibi, mis hoidis kohal valget

emaili kildu ning puhastasin pinna ära. Kandsin pintsliga paraloidi lahust pragunenud piirkonda, kuni see oli vedelikku täis. Sama lahusega kinnitasin emaili killu originaalkohale. Väike kild sai hästi kinnitatud, kuid sellel tekkis kõrguse vahe eenduva fragmendiga (ill 67). Täitsin maksimaalselt kõik vahed paraloidi lahusega.

Konserveerimistöõde tulemusena jäi kõrguse vahe tõttu killu kinnitamine väga lähedalt vaadates nähtavaks. Kild sai turvaliselt fikseeritud oma kohale. Oleks pidanud vältima emaili fragmendi murdmist, kuid leidsime parima lahenduse olukorra parandamiseks.

Konserveeritud vaas ei ole visuaalselt muutunud ning vaasi käsitlemine ja säilitamine muutus turvalisemaks.

Karbi valmistamine

Mõõtsin vaasi ning saadud mõõtudele lisasin 12 mm laiusesse, 36 mm pikkusesse ja 20 mm kõrgusesse. Mõõtude järgi sai tellitud kaanega karp¹³⁵, mis avaneb ka ühest küljest. Sellist tüüpi karpidest saab mugavamalt ja turvalisemalt kõrgeid objekte välja tõsta. Eritellimusel valmistatud karbi disain ja kvaliteet ei vastanud ootustele, karbi kaas oli oluliselt sügavam, kui kõikidel varem tellitud karpidel ning see istus karbi peal liiga tihedalt. Sellise karbi kasutamine ei oleks turvaline, sest selle avamiseks oli vaja rakendada palju jõudu. Lahendasin probleemi, lõigates ära suurema osa karbi kaanest, kaane sügavuseks jätsin 5 cm. Madalama kaanega karp avanes hästi ning oli sobilik museaali säilitamiseks.

¹³⁵ Museaalide säilituskarpe telliti Kanuti kaudu Maksing OÜ-st ehk Zelluloos Paberipoest.

Esimese asjana lõikasin välja 6 mm paksusest vahtplastist karbi põhja mõõtude järgi kaks ristkülikut. Ühe ristküliku sisse lõikasin augu vaasi põhja kuju järgi. Selleks panin vaasi vahtplasti tüki peale ning kandsin mõõdud üle väikese terava puupulgaga. Lõikamiseks kasutasin kipsinuga, sirgete joonte lõikamiseks kasutasin ka metalljoonlauda. Vaasipõhja kujulise auguga ristküliku kinnitasin teise vahtplasti tükki peale PVA liimi väikeste täppidega. Omavahel ühendatud osad kinnitasin samal viisil karbi põhja.

Vaasi paremaks fikseerimiseks lõikasin 18 mm paksust vahtplastist välja 2 väikest ristkülikut, mille laius vastas karbi laiusele. Seejärel lõikasin õhemast materjalist välja veel 2 väikest ristkülikut, mis sobiksid nende vahele. Kinnitasin need vahtplasti välja lõigatud vaasi fiksaatorid PVA liimiga karbi külge. Fiksaatoreid kinnitasin karbi sisse sellisele kõrgusele, et need ei puutuks kokku vaasi kahjustusega. Lisaks sellele lõikasin 6 mm paksust vahtplastist välja ühe ruudu karbi kaane pehmenduseks. 1 cm karbi põhjast kitsama ja lühema vahtplastist ruudu kinnitasin PVA liimiga karbi kaane sisse.



70. Konserveeritud vaas säilituskarbis.

Vaas sai karbis stabiilselt fikseeritud ning kõik vaasi küljed on pehmendusega kaitstud.

Kui karp oli valmis, kleepisin sellele sildi museaali andmete ja fotoga.

4.2. Juhtum 2: kaelaehet "Pärg"

Kaelaehet "Pärg". Ede Kurrel, 1977.
ETDM D_ 692 21736 j Ehe

Ebaühtlase laiusega, ažuurne, hõbedast valmistatud oksüdeeritud lai kaelavõru.¹³⁶ Võru koosneb kolmest omavahel ühendatud elemendist, pulga abil suletav. Sümmeetriline lillemotiiviline osa kaetud kahte eri tooni sinakas-rohelise emailiga, mida täiendavad 5 kuldset õit tumedate hõbepallikestega keskel ja kuldsed täpid.

Seisukord: Viimasest museaali pildistamisest, mis toimus üle kümne aasta tagasi, on ehte seisukord halvenenud. Email on pragunenud mitmes kohas, tekkinud on väiksed emaili kaod.

Esialgne teooria: parim lahendus on emaili kinnitamine, kadude täitmine ei ole vajalik

Põhjus: ainus viis säilitada olemasolevat emaili on selle kinnitamine, mistõttu see on kõige olulisem konserveerimise osa. Viimastel aastatel emaili pragunemine intensiivistus, loodetavasti kinnitamine tulemusena protsess peatub või aeglustub. Peale emaili kinnitamist on soovi korral võimalik konserveerimist jätkata ning ära täita emaili kaod. Samuti on oluliseks konserveerimise osaks säilituskarbi valmistamine, sest kahjustatud emaili peab säilitama maksimaalselt stabiilses positsioonis,



71. Kaelaehet "Pärg". E. Kurrel, 1977. ca 2009
ETDM D_ 692 21736 j Ehe.

<https://www.muis.ee/museaalview/1630941>



72. Kaelaehet "Pärg", 2021. a. Kanut.



73. Kaelaehet "Pärg", 2021. a. Kanut.

¹³⁶ Kaelaehet "Pärg", ETDM D_ 692 21736 j Ehe.
<https://www.muis.ee/museaalview/1630941>
(vaadatud 18. IV 2022).

et vältida objekti väänamist ja seda liigutada minimaalselt.

Esialgne teooria vastas tõele

Mikroskoopi all vaatamisel selgus, et emaili kahjustused ei ole väga ohtlikud. Otsustasime kinnitada kõik kahjustuste ääred ja praod 3% Paraloid B-72 ja atsetooni lahusega.

Konserveerimine

Ainsa konserveerimismeetodina kasutasin emaili kinnitamist Paraloid B-72 ja atsetooni 3% lahusega. 2–3% lahuse kangus sobib hästi väikeste pragude ja kahjustuste kinnitamiseks, see on väga vedel ning levib hästi pragudesse ja kihtide vahele. Paraloidi lahuse peale kandmiseks kasutasin väikest pintslit. Tööd viisin läbi mikroskoobi all. Liigutasin kaelaehet ringi, kontrollides iga emaili ruutsentimeetri seisukorda. Kui märkasin pragu või kadu, kandsin selle kohale väikese paraloidi lahuse koguse. Liimaine pinnale kandmist tegin väga



74. Kaelaehet "Pärg", 2020. a. Kanut.



75. Paraloid B-72 ja atsetooni 3% lahusega kinnitatud kahjustuste skeem.

kiiresti, sest atsetoon aurustub suure kiirusega ning vedelikku oli vaja õigesse kohta kanda enne aurustumist. Sellisel viisil vaatasin üle kogu emailitud pinna. Kahes kohas nägin, kuidas peale kantud lahus levis praost kaugemale läbipaistva emaili alla, mis tähendas, et nendes kohtades email oli aluspinnalt tulnud lahti. Kõik kahjustuste ääred ja praod said kinnitatud, tänu millele muutus museaali säilitamine tulevikus turvalisemaks. Konserveerimistööde tulemusena ei muutunud kaelaehet visuaalselt. Enne kaelaehete pakendamist puhastasin selle pinda etanooliga niisutatud mikrokiudlapiga, et eemaldada pinnalt mustust ja rasva, mis võis tekkida objekti käsitlemisel.

Karbi valmistamine

Mõõtsin kaelavõru ning saadud mõõtude järgi varuga 13mm laiusesse ja pikkusesse ning 15 mm kõrgusesse sai tellitud happevabast lainepapist kaanega säilituskarp.

Ehte karbis fikseerimiseks valmistasin Kanuti konservatorite juhendamise all väikest padja. Padja aluseks lõikasin välja kaks 16.8x16.8 cm happevabast lainepapist ruutu. Liimisin need kokku riisiliimiga, hoidsin pressi all 3 tundi kuni liimi täieliku kuivamiseni. Riisiliim on arhiivipüsiv ning kuivab kiiremini, kui teised sama otstarbe jaoks sobilikud liimid. Papi tükid ühendasin omavahel nii, et lainete suunad oleksid erinevad. Sellisel viisil sain padja jaoks väga tugeva pappaluse.

Padja valmistamiseks lõikasin välja kaks 22x22 cm tüvekist (*tyvek*) ruutu. Kahe ruudu vahele panin vatiini ning vormisin padja sellisel viisil, et kaelaehe püsiks hästi selle peal. Ülemises tüveki kihis tekitasin kaks volti, et padi hoiaks paremini kuju. Kui padi oli moodustatud, lõikasin üleliigse materjali ära, eemaldasin vatiini ning õmblesin padja osad omavahel kokku. Ühe padja külje jätsin lahtiseks, keerasin padja

õigetpidi ja sisestasin ettevalmistatud pappaluse. Seejärel täitsin padja vatiiniga ja õmblesin lahtised ääred kokku. Sellisel viisil sain kõva alusega padja.

Padja paigutasin säilituskarpi. Padja peale panin kaelavõru, pealt täitsin karbi mikalendi ehk loorpaberiga. Nii on objekt hästi fikseeritud karbis.

Karbi peale kleepisin sildi museaali andmete ja fotoga.



76. Karbi valmistamine.



77. Pakitud kaelaehe "Pärg". Kanut.

4.3. Juhtum 3: peavavõru „Kevadine“

Võru „Kevadine“, Leida Ilo, 1982 (1979?).
ETDM R_ 7807 29848 j Ehe¹³⁷

Peenike suletud vasest võru, mille külge on tinutatud kahekaupa väikesed rohelised emailitud lehed valge kontraemailiga.

Seisukord: Peavõru oli deformeerunud, neli fragmendi (lehekest) lahti tulnud, kaks neist kaduma läinud.



78. Peavõru „Kevadine“ enne restaureerimist.

Sissejuhatuseks

Peavõru „Kevadine“ on ainulaadne ehe, mida muuseum sooviks eksponeerida, aga see ei olnud pikka aega võimalik ehte seisukorra tõttu. Otsustasime Ketli Tiitsarega kutsuda ehte autori intervjuule, et koos tema teos üle vaadata ning arutada konserveerimisvõimalusi. Kohtusime 29.04.2022 ETDMis, kus rääkisime kolmekesi Leida Ilo loomingust, peavõru valmistamisloost ja selle tulevikust.

Autorist ja peavõrust

Leida Ilo õppis Tallinna Riiklikus Tarbekunsti Instituudis metallehistööd 1965.–1970. aastatel, esmakordselt osales näitusel juba 1970. a.¹³⁸ Ta on väga mitmekülgne kunstnik, kes valmistas nii peeneid juveele nagu Eesti Misside kroonid kui ka monumentaalkunsti nagu Tallinna Näidislinnavabriku tellimusel 1977.–1978. a. valminud¹³⁹ hiiglaslik kanamuna skulptuur Loo alevikus.

Peale kooli lõpetamist suunati Leida tööle Tallinna Juveelitehasesse, kus ta disainis erinevaid tooteid, nende seas ka jäneseaga (ill 51) ja taksikoeraga (ill 59) lusika. Kui ta lõpetas Juveelis

¹³⁷ Võru „Kevadine“, ETDM R_ 7807 29848 j Ehe <https://www.muis.ee/museaalview/1872616> (vaadatud 18. IV 2022).

¹³⁸ EKBL, Leida Ilo. <https://www.ekabl.ee/id/iloleida> (vaadatud 03. VI 2022).

¹³⁹ Loo aleviku koduleht, vaatamisväärsused. <http://www.looalevik.ee/alevikust/vaatamisvaarsused-2/> (vaadatud 03. VI 2022).

töötamise, hakkas Leida Ilo vabakutseliseks, töötas oma keldriateljees, suuremaid töid tegi ARSi töökodades. Lisaks sellele osales ta aktiivselt üleliidulistes kunstiresidentuurides, kuhu sai Kunstnike liidu kaudu.

1979. a. valmistas Leida Ilo Palangas, Leedus, oma esimesed emailitud autoritööd ehk unikaalteosed. Kroon „Kevadine“ oli üks nendest. Peaehe “oli möödaminnes tehtud” – nii nimetab Leida peavõru pisikeseks etüüdikeseks suure sümfoonia kõrval, milleks oli teine peaehe – okaskroon. See tähendab vaid seda, et kui peaehte idee tekkis spontaanselt ning valmis sujuvalt, nõ ühe sõõmuga, siis okaskroon oli kavandatud pikema aja jooksul. Kunstniku isiklikus arhiivis on säilinud mõlema krooni valmimisaegsed fotod.

Peaehted on kaunis haruldane žanr eesti ehtekunstis. Huvi nende vastu tekkis Ilole peale Ermitaaži kullakambri külastamist, kus ta nägi antiikset loorberilehe motiiviga pärga. Talle meeldis selle minimalistlik vorm, mis nägi väga kaasaegsena välja. Hiljemalt 1977. a. valmisisid esimesed kunstniku peaehted.¹⁴⁰ Samal ajal alustas ta Olümpiamängudele pühendatud loorberilehe motiiviga ehete sarja (peaehted, rinnaehted).

Emailimise vastu säilis kunstnikul huvi ning 1980. aastatel valmistas ta mitmeid emailitud seinaplaate, kasutades emailimaali tehnikat..

1990. aastatel telliti Leida Ilole kroon Miss Estonia konkursi jaoks, samuti kroone ja rinnaehteid lillifestivali võitjate auhinnaks.



79. Liis Tappo, Miss Estonia 1990 Leida Ilo valmistatud krooniga.

<https://elu.ohutuleht.ee/905891/miss-estonia-1990-liis-tappo-treial-suletud-uhiskonnale-olid-missivalimised-suur-asi>

¹⁴⁰ Kroon, ETDM B_ 804 19241 j Ehe. <https://www.muis.ee/museaalview/1404418> (vaadatud 03. VI 2022).

Oma intervjuus ütles Leida Ilo, et tal on kurb näha oma teost nii halvas seisukorras ning avaldas soovi oma ehet restaureerida. “Minu jaoks ta on nagu lapsukene” ütles ta. Samuti selgus uskumatu fakt – kunstnikul on säilinud peavõru “varuosad”, mida ta hoidis igaks juhuks üle 40. aasta alles. Neljapoolse (Ketli Tiitsar ETDMi esindajana, Heige Peets Kanuti esindajana, Leida Ilo ja mina) arutelu tulemusena otsustasime üksmeelselt, et parimaks lahenduseks on see, kui autor ise restaureerib oma teost, kasutades sama tehnoloogiat ja originaalseid varuosi.

Leppisime kokku, et Leida Ilo võtab peavõru oma stuudiosse, kus taastab peavõru kuju ning kinnitab lahti tulnud lehekeseid võru külge. Puuduolevaid lehekeseid asendab ta peavõru valmistamisaegsete varuosadega.

Kuid lisaks sellele oli peavõrul veel üks probleem, nimelt oli kahjustada saanud kolme lehekese email ning see vajab kinnitamist. Emaili kinnitamist otsustasime teha Kanutis koos konservatoritega. Nii valmis restaureerimistöde kava.

Restaureerimine ja konserveerimine

Esimeseks etapiks oli peavõru ettevalmistamine transportimiseks Leida Ilo stuudiosse. Selleks valmistasid ETDMi koguhoidjad transpordikarbi. Pakendatud ehte viisin Kanutisse, kus fotograaf pildistas objekti, samal päeval tagastasin peavõru muuseumisse. Seejärel viidi ehe Leida Ilo stuudiosse, kus ta alustas restaureerimist.

Kunstnik väänas väga ettevaatlikult ühe kaupa kõik lehekeseid õigesse positsiooni. Oli kõrge risk, et selle käigus murdub mõni leheke võru küljest ära, sest nende materjal (õhuke vaskleht) on väga õrn. Mida rohkem seda väänatakse, seda suuremaks muutub oht. Kunstnik oskas teha seda minimaalsete liigutustega tänu materjalitunnetusele, ning ta teadis väga hästi, kuidas ehe peab välja nägema. Seejärel tinutas Ilo lahti tulnud lehekeseid võru külge jootekolviga, täpselt samal viisil, nagu tegi ta peavõru valmistades. Peahtel oli puudu kaks lehekest, ning nende asendamiseks kasutas Leida originaalvaruosi. Ta oli säilitanud kahte lehekest oma 1979. a. residentuuri ajast ning kasutas mõlemad ära võru restaureerimiseks.

Restaureeritud võru tõi Leida Ilo ETDMi, kust viisin ehte Kanutisse. Kanutis kontrollisin iga lehekese emaili seisukorda mikroskoobi all. Kolmel lehekesel oli email kahjustatud ning see vajab kinnitamist. Lisaks sellele tundus, et mitmel lehekesel kõige kitsamas kohas emaili äär oli

liiga järsk, mis viitas emaili murdumisele. Tõenäoliselt murdus mitmel lehekesel email kõige kitsamas kohas ehte deformeerumise käigus. Sellepärast otsustasin igal lehekesel kindlustada neid kohti.

Emaili kinnitamiseks otsustasime kasutada 3% Paraloid B-72 atsetoonilahust. Kandsin väikse pintsliga lahuse kahjustuste äärte peale. Sellega võis konserveerimise lugeda lõpetatuks, kuid veel üks oluline küsimus vajab lahendamist.

Purunenud emaili tükid olid jäänud suure minigrip-kotti, kus säilitati varem peahet. Lõikasin koti lahti ning vaatasin emaili killud üle. Nende seas oli kaks suuremat emaili fragmenti (1–1.5 mm) ning oli lootus leida nende originaalkoht, kuhu tükid kinnitada. Proovisin pintseti ja pintsliga abil sobitada tükke emaili murdmiskohtadesse, kuid kumbki tükk ei sobinud ideaalselt ühtegi kohta. Sobitamise

käigus märkas, et mõni kahjustatud leheke on kergelt deformeerunud, mis saigi emaili purunemise põhjuseks. See tähendas, et isegi sobiliku koha leidmise



80. Emaili kahjustused. Kanut.

korral ei oleks alati võimalik kinnitada emaili fragmente deformeerunud pinnale.

Otsustasime, et emaili tükide tagasi kinnitamine ei ole otstarbekas, kui ei ole võimalik tuvastada originaalset kildude asukohti. Sellistes olukordades, kui objekti osi ei ole võimalik ühendada, pakendatakse need ning säilitatakse koos objektiga. Sel juhul on tulevikus neid võimalik kasutada uuringute jaoks ja/või objekti restaureerimiseks.

Minigrip kotis jäävad staatilise elektri tõttu väikesed killud koti külge ning neid on raske kätte saada, seetõttu otsustasin kasutada väikest karpi. Oma varudest leidsin uue karbi mikrokaamera immunoloogiliste reaktsioonide jaoks, mis on väike läbipaistev plastikkarp. Sellisesse karpi on mugav panna erakordselt väikseid objekte ning läbipaistvas karbis jäävad need nähtavaks.

Lahti lõigatud minigrip kotist kogusin pintseti ja pintsli abiga kokku üle neljakümne emaili killu. Mõned neist on nii väikesed, et on raske märgata palja silmaga. Paigutasin kõik emaili tükid karpi.

Karbi valmistamine

Algselt oli teada, et tegemist on väga õrna objektiga, mis tõttu vajab peavõru korraliku transpordikarpi. ETDMi koguhoidjad leidsid oma varudest sobilikus mõodus happevaba lainepapist karbi, mille sisse kinnitasid võru fiksaatoreid. Peavõru fikseerimiseks kasutati väikseid sisselõikega vahtplastist ristkülikuid. Need kinnitati karbi põhja kahepoolse teibiga sellisel viisil, et iga vahtplasti tükki hoiaks võru lehekeste vahel. Leida Ilo soovil vähendati hiljem vahtplasti fiksaatorite kogus neljani.

Otsustasin kasutada sama karpi restaureeritud peavõru säilitamiseks. Eemaldasin vahtplasti tükid ja skalpelli abiga puhastasin karbi põhjast teibi liimi. Lõikasin 2 cm paksusest vahtplastist välja neli pikemat riba. Kinnitasin need karbi sisse sellisel viisil, et need toestaks peavõru neljast küljest, samuti fikseeriks väikese karbi emaili kildudega pappkarbi keskel. Kinnitasin vahtplasti karbi põhja PVA liimiga ning tegin sisselõikeid võru jaoks.

Kui karp oli valmis, kleepisin sellele sildi museaali andmete ja fotoga.

Enne peaehte pakendamist puhastasin selle pinda etanooliga niisutatud mikrokiudlapiga, et eemaldada pinnalt mustust ja rasva, mis võis tekkida objekti käsitlemisel



81. Lahti tulnud emaili fragmendid. Kanut.



82. Peavõru "Kevadine" säilutuskarbis. Kanut.

4.4. Juhtum 4: emailitud kaanega tops

Tops kaanega. Elgi Reemets, 1962

ETDM R_ 3793 10081 j Me¹⁴¹

Ümmargune, madal, seest ja väljast oksüdeeritud vasest nõu. Kaas on kaunistatud punase emailiga ja vigurnupuga.

Seisukord: Tpsi kaanel esinevad kahes kohas emaili kaod. Tpsi küljes esineb lokaalselt korrosioon.

Esiialgne teooria:

Esteetilise terviku taastamiseks tuleb emaili kaod täita imiteerides emaili pinda.

Võimalikud lahendused ja põhjendused:

1. ei tee midagi, kui objekt ei ole ohustatud;
2. emaili kadude täitmine. Kadude piirid on selged ning nende täitmise tulemusena võib saavutada tpsi esteetilisema välimuse objekti kahjustamata.

Esiialgne teooria ei vasta tõele

Mikroskoobi all vaatamise tulemusena selgus, et tegemist on vanade ning stabiilsete kahjustustega, mis ei ohusta objekti säilimist tulevikus. Samuti andsid mitmed Kanuti konservatorid positiivse hinnangu objekti seisukorrale ning arvasid, et kadude täitmine on ebavajalik.

Seoses sellega tegime ettepaneku muuseumile jätta emailikaod täitmata. Hiljem selgus, et selleks on veelgi rohkem põhjusi.



83. Emailitud kaanega tops. Kanut.



84. Emailitud tpsi kaas. Kanut.

¹⁴¹ Tops kaanega, ETDM R_ 3793 10081 j Me. <https://www.muis.ee/museaalview/1286588> (vaadatud 18. IV 2022).

Enne kui konserveerimislahendus oli lõplikult valitud otsustasin teha materjali testi, et välja selgitada, kuidas oleks võimalik kaod täita. Sellel testil oli mitu eesmärki:

3. juhul, kui otsustatakse toosi kaanel punase emaili kaod täita, saan kasutada valmistatud „paletti“ kõige sobilikuma värvikombinatsiooni leidmiseks;
4. võrrelda araldiidi pealekandmise võimalusi (valamine „kastikesse“ või ilma, araldiidi valamine kohe peale valmistamist või mitu tundi hiljem);
5. hinnata araldiidi segunemist pigmendiga ja restaureerimisvärviga;
6. võrrelda araldiidi paraloidiga;
7. pikaajaline proovide jälgimine (kas/mis aja pärast tekkivad muutused).

Saadud andmeid võib tulevikus kasutada, et valida erinevate emailitud objektide esteetiliste paranduste tegemise meetodi.

Araldiit

Araldite 2020 (XW 396/XW 397) *structural adhesive* on kahekomponentne läbipaistev värvitu madala viskoossusega veekindel epoksiidliim. See sobib väga hästi klaasile ja keraamikale, samuti võib kasutada puidul, metallil, kummil,



85. Ettevalmistamine araldiidi kokkusegamiseks. enamikel plastikutel ja paljudel teistel materjalidel. See sobib valamiseks ja pinnakatteks. Araldiit oli disainitud spetsiaalselt klaasi jaoks ning selle peegeldusindeks sarnase klaasi peegeldusindeksiga.¹⁴² Araldiit on üks levinumatest klaasi liimidest, mida kasutatakse konserveerimises.¹⁴³

¹⁴² Huntsman, Advanced Materials - Araldite® XW 396 / XW 397 <http://generaladhesivos.com/proveedor-pegamento/1145hoja-tecnica-araldite-xw-396-xw-397.pdf> (vaadatud 20. VI 2022).

¹⁴³ I. Coutinho, A. M. Ramos, A. M. Lima, F. b. Fernandes, Studies of the degradation of epoxy resins used for the conservation of glass, lk. 127. https://www.researchgate.net/profile/Ines-Coutinho/publication/265686240_Studies_on_degradation_of_epoxy_resins_used_for_conservation_of_glass/links/54a14a790cf267bdb902a070/Studies-on-degradation-of-epoxy-resins-used-for-conservation-of-glass.pdf (vaadatud 09. III 2022).

Kanutis võeti Araldite 2020 kasutusse 1990. aastatel.¹⁴⁴ Praegu kasutatakse aktiivselt keraamika ja klaasi konserveerimises, lisaks emaili konserveerimises. Tänu selle tehniliste näitajatele ja võimalusele araldiiti valada võib selle abiga imiteerida emaili.

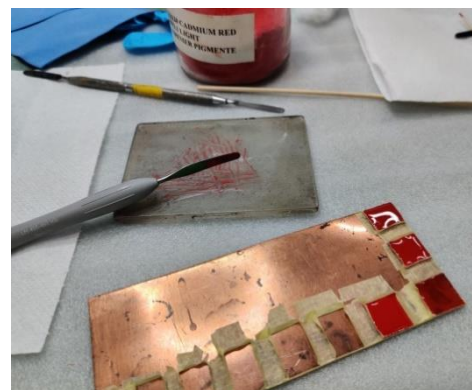
Araldiidi kivistumine võtab 24 tundi. Kui osa araldiidist on vaja eemaldada, võib seda teha mehaaniliselt skalpelli abiga või atsetooniga. Enne atsetooniga puhastamist on väga oluline lõplik kuivamine. Ära kuivanud araldiit on atsetooniga lahustatav ning tulevikus saab vajadusel objekti kahjustamata parandust eemaldada, tänu millele araldiidi kasutamine on tagasipööratav.

Tehtud proovid

Araldiidi proovide tegemiseks võtsin puhtast vasest plaadi, mis antud juhul imiteeris vaskset karbi kaane pinda. Tavaliselt oli email kantud puhta poleeritud pinna peale, tõenäoliselt tegi nii ka Elgi Reemets topsi valmistades. Praegu karbi kaane pind on oksüdeerunud. Oksiidi kiht on kombinatsioon emaili põletamise ehk topsi kaane kõrgel temperatuuril kuumutamise ajal tekkinud oksiidi kihist ning aja jooksul tekkinud paatinast.

Testi läbiviimiseks kasutasime vana vaskplaati, mille pinda puhastasime atsetooniga täpselt nii, nagu me oleks teinud museaali konserveerides.

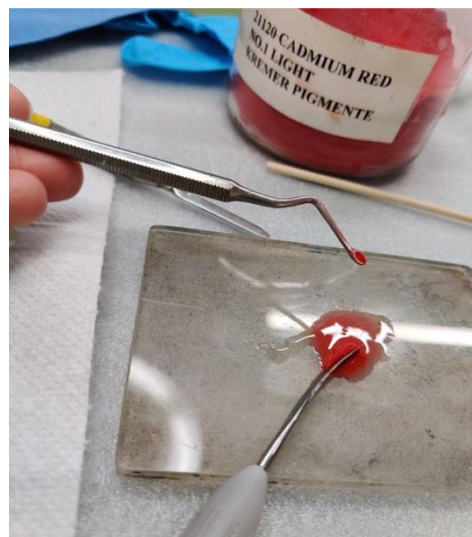
Araldiidi valamiseks valmistasin ette "kastikesi" maalrilindist ehk paberteibist (ill). Teibiga oli oluline piirata kõik "kastikesi" küljed ning maksimaalselt hästi ühendada piirid omavahel. Paremaks teibi ja metalli haakimiseks tuli kleebitud teibi üle käia puidust



86. Aralviivi proovide valmistamine.



87. Aralviivi proovide valmistamine.



88. Aralviivi proovide valmistamine.

¹⁴⁴ Vestlus Aire Aksiimiga ja Heige Peetsigaja, 16 IV 2022.

pulgaga/spaatliga/küüntega. Osa proovidest tegin ilma teibitud „kastikesteta“, sest töö käigus selgus, et araldiidist võib kujundada sobiliku kujuga proovi spaatli abiga ilma lisavahenditeta.

Puhastatud klaasplaadil segasin kokku suurema koguse araldiidi liimi kinnitiga proportsioonis 3:1, et sellest jätkuks kõikide proovide tegemiseks. Seejärel tõstsingi 15 g araldiiti kõrvale ning segasin selle sisse 2 „kulbikest“ kaadmiumpunast pigmenti. Pigmentide koguse mõõtmiseks kasutasin kulbikesi (ill 88), sest tegemist oli väga väikeste kogustega ning puudus võimalus kasutada piisavalt täpset kaalu. Pigmendiga läbi segatud araldiidi kandsin kastikesse nr 1. Proovis nr 2 kasutasin ühe kulbi pigmenti, nr 3 – pool kulbikest, nr 4 – 4 kulbikest. Niiviisi sain ülevaate pigmentidega segatud araldiidi läbipaistvusest. Järgmised 4 proovi tegin mastiksipõhise Maimeri Restauro nr 228,



89. Araldiidi proovid. Kanut.

Cadmium Red Medium restaureerimisvärviga (ill). Samal viisil tõstsingi kulbikesega värvi ja segasin kokku araldiidiga, kasutades spaatlit. Kasutasin samu proportsioone 0,3–05, 1, 2, 4 kulbikest värvi, kuid seekord loogilises järjekorras.

Proovid 1–4 – puhta pigmentidega Kremer pigment 21120 No. 1 light kaadmiumpunane; Proovid 5–8 – Maimeri Restauro restaureerimisvärv nr 228, meedium kaadmium punane; Proovid 9–18 – Kremer kaadmiumpunane pigment 21120 erinevates kombinatsioonides musta Kremer 4780 süsi pigmentidega ja Mars tumepruuni pigmentidega. Proovi nr 9 valmistamiseks kandsin plaadile punase pigmentidega araldiidi, seejärel raputasin kuiva musta pigmentide proovi peale. Proovidel 10 ja 15 kasutasin punase pigmentidega segatud araldiidi, kuhu hiljem lisasin musta pigmentidega segatud araldiidi. Ülejäänud proovid on tehtud punase pigmentidega segatud araldiidist, mille sisse on segatud väga väike kogus tumedat pigmenti (ill 87).

Plaadi keskele tegin 4. lisaproovi (vasakult paremale, ülevalt alla): araldiit ilma pigmentita, PVA liim, araldiit läbisegamata pigmentidega, paraloidi 5% lahus atsetooniga mitmes kihis.

Kui kõik proovid olid tehtud, jätsin plaadi kuivama tolmuvabas keskkonnas ööpäevaks.

Tulemus:

Ükski näidis ei jäänud kleepuvaks. Aire Aksiimi sõnade järgi võib see juhtuda, kui kasutada liiga palju pigmenti.¹⁴⁵

Raamistatud proovide pind on oluliselt tasapinnalisem, kui raamideta proovidel. Kui araldiit puutub raamiga kokku, tekivad raami vastas kõrgemad proovi välispiirid, kuid ülejäänud pind muutub ühtlasemaks. Ilma raamita tekib araldiidi "mull" – proovi keskel on kõrgem koht, ääred madalamad. Sama efekt nagu veetilk siledal pinnal (pindpinevus).

Näha oli, et pigmendiga tehtud proovid ei jäänud alati ühtlaseks. Puhta kaadmiumi pigmendiga tehtud proovidel on väikesed läbisegamata pigmenti tükid pinnal, värv on ebaühtlane. Tõenäoliselt peale proovide kujundamist sattus väike kogus kuiva pigmenti proovide peale.

Kaadmiumpigmenti toon on kergelt külmem, kui Restauro värv, mistõttu puhta pigmendiga proovid imiteerivad topsi kaane emaili paremini. Samuti tekib kaadmiumi ja tumedate pigmentide araldiidiga segamise tulemusena kergelt ebaühtlane värvitoon – tumedad pigmenti osad jäävad nähtavaks väikeste täppidena. See efekt meenutab karbi kaanel kasutatud emaili täpilisust. Kõige sarnasema efekti saavutasin segades kaadmiumpunase pigmenti mustaga (ill 90).

Plaadi keskele tehtud PVA ja Paraloidi proovid kinnitasid, et need materjalid ei sobi emaili imiteerimiseks. Peamiseks paraloidi probleemiks on see, et atsetoon aurub lahusest väga kiiresti ning ei ole võimalik tekitada ühtlast paksu kihti. Isegi mitme kihina kantud paraloid jääb väga õhukeseks ning selle sees tekivad mullid.

PVA liim ilmselgelt ei sobi emaili kadude täitmiseks, sest see jäi „pilviseks“ (ill 89) ning hakkas vasega reageerima, muutus rohekas-kollakas. Tõenäoliselt ei ole ka selle kõvadus sobilik.

Juhul, kui museaali emaili kaod oleks vaja täita, kasutaks pigmendiga araldiiti.



90. Maimeri Restauro restaureerimisvärvi nr 228, meedium kaadmium punane. <https://shop.stuartstevenson.co.uk/products/maimeri-restauro>

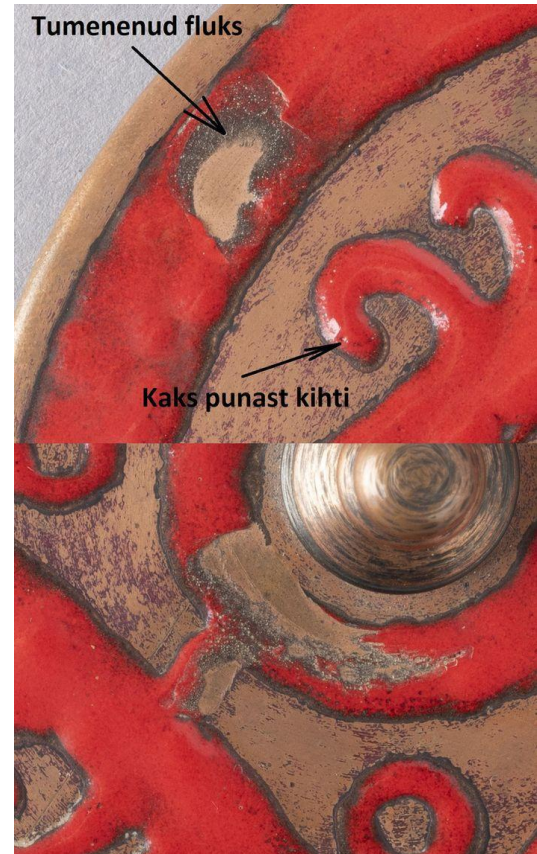
¹⁴⁵ Vestlus Aire Aksiimiga ja Heige Peetsigaja, 16 IV 2022.

Objekti seisukorra analüüs

On mitu põhjust arvata, et emaili kaod pärinevad objekti valmistamise ajast või selle esimestest eksisteerimise aastatest.

Info kahjustuste päritolu kohta puudub, samuti puuduvad objekti varasemad fotod. Museaali passi järgi on topsti näidatud 1972. a. filmis autori loomingust ja eksponeeritud Elgi Reemetsa personaalnäitusel 1976. a., mis oli viimane museaali eksponeerimine.

See kõik viitab võimalusele, et kahjustused on ammused ja sellepärast ei ole objekti pildistatud ega eksponeeritud. Reeglina on samadelt autoritelt mitmeid teoseid muuseumi kogus, eksponeerimisele valiti kahjustusteta museaale.¹⁴⁶



91. Emaili kahjustused. Kanut.

Ka edasi lähemalt kahjustusi uurides võib arvata, et peamiseks kadude tekkimise põhjuseks on emailimise defektid. Emaili värv on ebaühtlane, äärtest on email oluliselt tumedam kui keskelt, kadude kohal on näha, et emaili alumine kiht on tumedam kui pealmine. Ei ole võimalik täpselt määrata probleemi kui andmed valmistamise tehnoloogiast puuduvad. Kuid emailija Edgar Volkoviga vaatasime objekti üle ning proovisime määrata, kuidas topsti kaas on emailitud ning mis probleemid emailimisel võisid tekkida.

Jõudsime järeldusele, et email on kantud aluspinnale mitme kihina. Esimeseks kihiks on tõenäoliselt kasutatud fluksi ehk läbipaistvat värvitud emaili, millele viitavad emailitud alade tumedad ebaühtlased ääred, mis on kohati punasest alast laiemad. Fluksi kasutamine oleks õigustatud ja korrektne valik, sest see peab takistama emaili ja vase reageerimist ning aitama saavutada erksamat värvitooni. Kuid tundus, et antud juhul fluxi põletamine ebaõnnestus, mille tulemusena see muutus väga tumedaks, peaaegu mustaks. Kõige tõenäolisemalt on selle

¹⁴⁶ Arutelu Ketli Tiitsarega, 18 III 2022.

põhjuseks ülepõletamine ehk liiga kõrge temperatuur. Edasi võib oletada, et fluksi peale on kantud veel vähemalt kaks opaakse punase emaili kihti. Pildil on näidatud „C“ kujuline element, millel võib märgata alumise ja ülemise punase emailikihi piiri. See võib tähendada, et emailikihid ei ole piisavalt hästi omavahel kokku sulanud. Sellele viitab ka kihiline emaili murdmine, mis esineb kahes kohas. Lisaks sellele on kahjustuse kohal näha emaili sees väikseid mulle. Sarnast valmistamisdefekti kirjeldasin tehniliste vigade peatükis (ill 57). Selle põhjuseks võib olla näiteks madala kvaliteediga email, ebapiisav pinna ettevalmistamine või ebapiisav emaili kuivatamine enne põletamist. Sõltumata põhjusest tähendab mulliline emaili struktuur, et email ei ole väga tugev ja seda on lihtsam kahjustada.

Sellest kõigest võib järeldada, et emailil esineb defekte, mis tekkisid eseme valmistamisel. Need võivad olla seotud nii tehnoloogiliste vigadega, kui ka materjali kvaliteediga või emaili omadustega. Nagu ütles Edgar Volkov „Punane email on kõikide emailijate õudusunenägu. See kas läheb mustaks või praguneb ja viskab kildu“. Kunstnik püstitas endale väga keerulise ülesande – emailida punase opaakse emailiga siledat pinda. Opaakseid emaile kasutakse traditsiooniliselt kas *cloisonne* tehnikas, nii et alumine fluksi kiht ja ümbritsevad traadid hoiavad seda koos, või *champleve* tehnikas, nii et ümbritsev metall hoiab seda koos. Tõenäoliselt on emailitud topsi kaane kõikide probleemide põhjus selles, et kasutatud on opaakset emaili, mis enamikel juhtudel on kõige hapram.¹⁴⁷

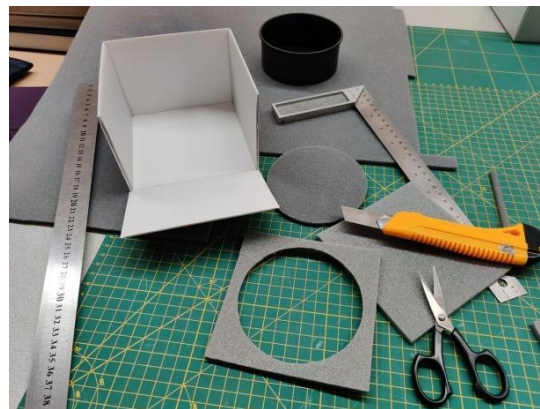
Väärtuspõhise analüüsi tulemusena jõudsime järeldusele, et antud juhul ei vaja museaal konserveerimist ning otsustasime rakendada **ennetavat säilitamisprintsipi**¹⁴⁸. Kõige olulisemaks põhjuseks on kahjustuse ohutus ehk emaili kahjustus ei ohusta objekti säilimist tulevikus. Lisaks sellele on suure tõenäolisusega tegemist vana kahjustusega. Kahjustus on oluliselt mõjutanud objekti ajalugu ning muutunud selle oluliseks osaks. Samuti ei mõjuta kahjustus oluliselt objekti kujundust – säilib algupärane topsi ja kaane kuju, värvilahendus ning muster on selgelt loetav.

Karbi valmistamine

¹⁴⁷ Arutelu Edgar Volkoviga, 13 V 2022.

¹⁴⁸ Ennetav säilitamine – säilitustegevused, mille eesmärgiks on maksimaalselt aeglustada kogude vananemist, kusjuures objekte otseselt ei töödelda. Peamisteks strateegiateks on keskkonnatingimuste kontroll, hoiustamise, eksponeerimise ja käsitsemise parandamine. K.Konsa. Artefaktide säilitamine, lk. 273.

Mõõtsin objekti, karbi tellimiseks lisasin 16 mm laiusesse ja pikkusesse, 20 mm kõrgusesse. Saadud mõõtude järgi sai tellitud happevabast lainepapist külje pealt avanev kaanega karp. Selleks, et fikseerida museaal karbi sees lõikasin välja 2 õhukesest vahtplastist (8 mm) ristkülikut karbi põhja mõõtude järgi. Ühele ristkülikule märkisin ümmarguse karbi põhja kuju ja lõikasin välja ringi. Seejärel ühendasin kaks vahtplastist ristküliku omavahel PVA liimi täppidega, peale panin pressi. Seejärel kinnitasin samal viisil valmistatud elemendi pappkarbi põhja. Nii tekkis "pesa", mille sees metallkarp on stabiilselt fikseeritud.



92. Säilituskarbi valmistamine.

Kui museaal koosneb mitmest osas (a, b jne) peab võimalusel osad pakkima koos ühte karpi. Metallkarp ja selle emailitud kaas võivad olla turvaliselt säilitatud ühes säilituskarbis, sest nende materjal ega kuju ei takista seda. Selleks, et kaitsta objektide pinda kohas, kus need puutuvad kokku, panin siidipaberi ruudu kaane ja karbi vahele. Kui karp oli valmis, kleepisin sellele sildi museaali andmete ja fotoga.



93. Tops säilituskarbis. Kanut.

4.5. Juhtum 5: emailitud kõrvarõngad

Seoses sooviga praktiliselt rakendada kaadmiumi pigmendiga ja araldiidiga tehtud katsete infot otsustasin restaureerida ühe lisaobjekti – kõrvarõngad erakogust. Visuaalsel hinnangul arvasin, et tegemist on sarnase kaadmiumi põhise punase opaakse emailiga, mida kinnitas XRF uuring. Sarnast emaili kasutas kunstnik oma karbi kaane kaunistamiseks.

Kõrvarõngad pärinevad Rootsist, valmistatud 20. sajandi teises pooles, tõenäoliselt 1960.–1970. aastatel. Need on valmistatud vasest ning kaunistatud punase, valge ja sinise opaakse emailiga. Email on kantud ebakorrapärase ümarate nurkadega kolmnurksetele plaatidele. Kõrvarõngaste tagumine külg ei ole emailitud, tagapool on markeering „Made in Sweden“. Kõrvarõngaste kinnituseks on kruvidega süsteem, mis on mõeldud augustamata kõrvadele.

Ühel kõrvarõngal alumises nurgas oli väike emaili kadu. Tegemist oli mitmevärvilise emailiga, mistõttu pidin valima vähemalt kahte erinevat värvitooni. Kao täitmiseks otsustasin kasutada araldiidi segu punase kaadmiumipõhise pigmendiga ja valge pliipigmendiga, kuna XRF analüüs näitas, et originaalne email sisaldas lisaks kaadmiumile plii pigmenti. Kandsin toonitud araldiidi emaili kao kohale väikese spaatliga, tekitades sobiliku mustrit. Emaili murdekohal kandsin araldiidi üle emaili ääre, et tekitada sujuvamat üleminekut ning kaitsta emaili murdmisest tulevikus. Kui olin tulemusega rahul, jätsin araldiidi tolmuwabasse keskkonda ööpäevaks kivistuma. Järgmisel päeval oli araldiit täielikult kivistunud ehk restaureerimistöö lõpetatud.



94. Kõrvarõngad enne konserveerimist.



95. Kõrvarõngad peale konserveerimist.

Selle näite puhul on tegemist loominguliselt kujundatud kõrvarõngastega ning ebäühtlase emailikihi paksusega. Juhul, kui tegemist on korrapärase kujundusega ning ühtlase emaili paksusega (nt käekella sihverplaat), siis suure tõenäosusega tuleb kivistunud araldiidi ühtlase tasapinna saavutamiseks lihvida. Samuti võib araldiidi peale kanda mitme kihina, et saavutada soovitud kihi paksust. Lihvitud araldiidi pind jääb matiks, läikiva pinna saavutamiseks tuleb lihvitud kohale kanda õhuke värvitu araldiidi kiht.

Konserveerimistöode eesmärgiks oli täita emaili kadu, tekitades esteetilist tervikut. Kao täitmiseks valisin välja sobilikud värvitoonid, kuid mul ei õnnestunud hästi emaili mustri imiteerimine. Kõrvarõngaid valmistades raputas kunstnik tõenäoliselt kuiva emailipulbri aluse peale. Emaili terade imiteerimine veniva vaiguga oli keerulisem, kui tundus. Maksimaalselt sarnase mustri saavutamiseks oleks pidanud peale kandma araldiidi mitme kihina – esialgu täitma kao ühevärvilise paksu (mitu tundi kuivanud) araldiidiga, järgmisel päeval kujundama paranduse pinda peenikese pintsliga kasutades maksimaalselt vedelat araldiiti (st kohe kui komponendid on kokku segatud). Ühes kihis tehtud paranduses segunesid värvid kergesti ning täppide kujundamine osutus võimatuks. Kuna minu tööde eesmärgiks ei olnud imiteerida originaalset emaili, vaid luua tervikut, otsustasin jätta tehtud paranduse. Soovi korral võib paranduse eemaldada atsetooni abiga ning täita kao uuesti. Parandus on tagasipööratav ning olemasolev email säilib täpselt sellisena, nagu ta oli enne conserveerimist.

Veel üheks oluliseks conserveerimise aspektiks oli kahjustatud koha kaitsmine. Tänu araldiidiga tehtud parandusele ei saa niiskus levida emaili ja metalli vahele.

5. EMAILI RESTAUREERIMINE JA PARANDAMINE

Emailimine on suurepärase viisi tarbeesemete kaunistamiseks, näiteks söögiriistade, ehete või laegaste dekoreerimiseks ning suurem osa nendest esemetest leiab otstarbekohast kasutust. Õrna materjalina ei pea email alati vastu koormusele, mida saab aktiivselt kasutatav lusikas, pits või sõrmus, see hakkab mõranema või tuleb lahti.

Üks magistritöö eesmärkidest on käsitleda museaalidele ebasobilikke restaureerimisviise ehk tehnoloogiaid, mida ei tohiks reeglina kasutada muuseumi objektide konserveerimises. Antud peatükis soovin tutvustada selliseid emaili restaureerimis- ja parandusmeetodeid, mida ei kasuta professionaalsed konservaatorid, vaid võivad kasutada ehtekunstnikud, emailijad ja restauraatorid eraobjektide puhul või esemete omanikud ise.

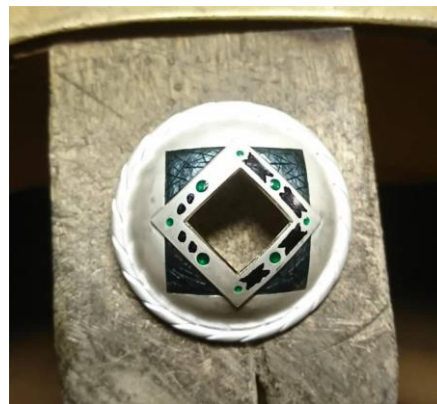
On oluline aru saada, mis tüüpi parandustega muuseumi koguhoidja, konservaator või kunstiajaloolane võib kokku puutuda, uurides emailitud objekte. Samuti aitavad need teadmised vältida ebasobilike konserveerimismeetodite valimist tulevikus.

5.1. Emaili restaureerimismeetodid

Uus emailimine

Uus emailimine on levinud parandusviis, eriti väikeste igapäevaste lihtsa kujundusega esemete puhul nagu näiteks sõrmused või kõrvarõngad. Kui email on saanud tugevalt kannatada, on kõige lihtsam viis taastada objekti algne ilu ja kasutusväärtus, eemaldades kogu vana email ning emailida ese uuesti. Suure tõenäolisusega emailija või ehtekunstnik soovib just sellist meetodit, kui omanik toob oma kahjustatud emailiga eseme ning palub seda parandada. Üldjuhul, kui inimene omab ehet või muud väikest dekoratiivset objekti, ei väärtusta ta selle emaili autentse materjalina, vaid kujundust ja võimalust eset otstarbekalt kasutada.

Erandiks võivad olla kõrge sentimentaalse väärtusega esemed nagu näiteks vanaisa koolisõrmus. Ese, mis on olnud peres aastakümneid, ei ole aktiivses kasutuses ning omab teisi väärtusi lisaks selle esteetilise - ja kasutusväärtusele. Samuti võib selleks olla kollektsionääri kõrge kunstilise



96. Emailitud hõbesõlg enne emaili eemaldamist. Foto: Edgar Volkov.

väärtusega ese, näiteks 120 aastat vana, tuntud ehtekunstniku poolt valmistatud juugendlik pannal. Antud juhul hindab omanik objekti originaalsust ja kunstilist väärtust ning tõenäoliselt ei soovi asendada kahjustatud emaili uuega, vaid soovib säilitada maksimaalselt palju originaalset materjali.

Kui on vastu võetud otsus, et objekt tuleb uuesti emailida, peab valima, mis viisil on parem eemaldada olemasolev email. Üks võimalus on mehaaniline eemaldamine. See tähendab, et emaili lüüakse maha või lihvitakse välja.



97. Emaili eemaldamine.
Foto: Edgar Volkov.

Mõlemad viisid ei sobi objektidele, kus transparentse emaili all on muster, mida soovitakse säilitada. Samuti ei saa mehaaniliselt eemaldada emaili õrnade (nt filigraani) või keerulise kujundusega väikeste objektide pealt. Haamriga emaili maha löömist kasutatakse kõige rohkem väärismetallide utiliseerimises ehk eemaldakse email, et metalli saaks uuesti üles sulatada ja taaskasutada. Emaili maha löömist või maha lihvimist võib kasutada näiteks paksust metallist seinataldriku pealt emaili eemaldamiseks, tingimusel, et uus email on opaakne. Igal juhul saab aluspind kahjustada, kuid läbipaistmatu emaili all on seda võimalik ära peita. Mehaanilist eemaldamist kasutatakse restaureerimises harva, sest on väga kõrge oht kahjustada objekti.

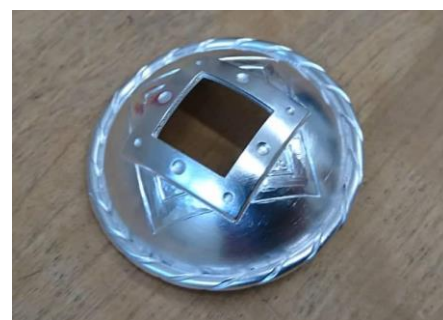
Teine võimalus on emaili keemiline eemaldamine. Emailitud objekt pannakse happesse, mis hävitab emaili. Tavaliselt kasutatakse selleks vesinikfluoriidhapet (edaspidi HF), mille abil on võimalik eemaldada email väärismetallide ja vasesulamite pealt. Vesinikfluoriidhape on parim anorgaaniline hape tugevate Si–O sidemete katkemiseks, mis teeb ta heaks ja kõige levinumaks klaasi lahustiks. Tuleb vältida happe kasutamist terase ja raua pealt emaili eemaldamiseks, sest need võivad reageerida vesinikfluoriidhappega.¹⁴⁹ Kasutades hapet on kõige olulisem jälgida ohutusnõudeid, söövitamist tuleb läbi viia hea ventilatsiooniga tõmbekapis suletud plast-anumas, kasutada kaitsevahendeid, kanda pakse kummikindaid.

¹⁴⁹ <https://www.sciencedirect.com/topics/chemical-engineering/hydrofluoric-acid> (vaadatud 10. VI 2022).

Roman Tavast OÜ töökojas kasutatakse emaili eemaldamisel 40% HF vesilahust. Ehe kastetakse happesse ning jäetakse sinna pooleks või terveks päevaks. Hape söövitab ära emaili, ning jätab selle kohale alles valge pulbri, mis ei lahustu vees ning tuleb eemaldada harjaga. See pulber takistab happe ligipääsu emailile, mida ta peaks söövitama ja kui peale harjamist on emaili veel alles, tuleb täielikuks eemaldamiseks ehe panna tagasi happesse sama pikaks perioodiks. Sõltuvalt happe kangusest ja emailikihi paksusest tuleb ehet lõplikuks emaili eemaldamiseks happesse panna 1–3 korda. Peale emaili eemaldamist tuleb ehet ettevaatlikult pesta veeanus, seejärel voolava vee all. Kui email on eemaldatud ja ehe harjatud ehk puhastatud messingharjaga, võib seda lõõmutada, peitsida ja siis saab uuesti emailida. Lõõmutamise ja peitsimise protsessid on detailselt kirjeldatud emaili tehnikate peatükis, nagu ka kõik järgmised sammud.



98. Emaili eemaldamine. Foto: Edgar Volkov.



99. Sõlg peale emaili eemaldamist ja peitsimist. Foto: Edgar Volkov.

Ehtekunstnikud nimetavad lõõmutamiseks metalli kuumutamist punaseks, mille tulemusena väheneb metalli kõvadus ja suureneb plastsus,¹⁵⁰ samuti metalli pinna pealt auruvad/põlevad maha õlid ja kemikaalide jäägid. Seda saab teha gaasipõleti, ahju või ääsiga. Enamus ehtekunstnikke teeb seda gaasipõletiga.

Peits on lahus (tavaliselt lahja happe lahus vees), mille sisse pannakse objekt eesmärgiga eemaldada oksiidid metalli pinna pealt ja jootmise jääkproduktid. Peitsi soojendatakse 50–70°C ja eset hoitakse sees 5–15 minutit. Peitsitud eset pestakse vees.¹⁵¹ Populaarsed peitsid on näiteks sidrunhappe-vee lahus (ca 15%), väävelhappe-vee lahus (ca 10%) või Vitrex (12–13%). Vitrexiks nimetakse Vitrex pulbri lahust, mis on kullasseppatööde jaoks mõeldud kemikaal vääris- ja mitteraudmetallide puhastamiseks. Pulber lahustatakse vees

¹⁵⁰ <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/1%C3%B5%C3%B5mutamine/1> (vaadatud 10. VI 2022).

¹⁵¹ E. Rodima, Metoodiline juhend Juveliiridele kvalifikatsiooniksamiksete valmistamisel. Tallinn: Ars-Juveel, 1994, lk. 74.

vahekorras

1:8.¹⁵²

Peitside kangus võib varieeruda sõltuvalt vajadusest. Lisaks puhastamisele peitsi abiga võib ka söövitada eseme pinda parema värvi ja koostise saavutamiseks. 925 prooviga hõbe pannakse peitsiga täidetud anumasse 3–5 korda, et saavutada puhtast 999 proovi hõbedast matti valget pinda. Seda kasutatakse tihti emailimisel ja filigraanis¹⁵³. Sama protseduuri käigus muutub tombaku¹⁵⁴ värv kollakamaks või roosakamaks sõltuvalt valitud peitsist.



100. Emailide “palett” või näidisplaat.

Peitsimine on vaieldamatult oluline samm metalli ettevalmistamises emailimiseks. See määrab metalli pinna koostise ja värvi ning eemaldab oksiidi ja mustust. Emailitava metalli koostis mõjutab tugevalt emaili värvi, sama email võib välja näha erinevalt 925 ja 999 proovi hõbeda peal. Samuti mustus, kaasa arvatud rasv näppude pealt, võib oluliselt mõjutada emaili kvaliteeti.

Kui emailitav pind on ette valmistatud, teostatakse emailimist tavapäraselt. Vana emaili eemaldamine annab ehtekunstnikule ja omanikule vabadust soovi korral valida uued emaili värvid. Kuigi emailimiseks võib valida maksimaalselt originaalilähedased värvitoonid ning säilitada algupärast värvilahendust.

Kadude täitmine uue emailiga

Emaili kadude täitmine on väga riskantne parandusmeetod, sest emaili käitumist ei ole võimalik täpselt ennustada ning uus põletamine võib hävitada vana emaili või kogu objekti.

Peamised ohud:

- email võib tulla lahti, praguneda;
- emaili värvid ja läbipaistvus võivad muutuda;

¹⁵² Fischer, Vitrex-powder 500G toode kirjeldus.

https://www.goldschmiedebedarf.de/product_info.php?products_id=11612&language=en (vaadatud 22. VI 2022).

¹⁵³ I. Ikkonen, Eesti filigraani valmistamise tehnoloogiad. Viljandi: Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia, 2017, lk. 9, 33.

¹⁵⁴ Vase (ca 90%) ja tsingi (ca 10%) sulam. <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/tombak/1> (vaadatud 10. VI 2022).

- muster võib muutuda. Kui ühe objekti peal on kasutatud erinevaid emaile, võivad need omavahel seguneda;
- emailitud ala kuju ja ühtsus võib muutuda;
- emailikihi paksus võib muutuda.

Need on mõned levinumad defektid, mis võivad tekkida uue põletamise tulemusena. Iga emailiga töötav ehtekunstnik on teadlik nendest riskidest, sest ta on õppinud nendest ohtudest oma kogemusel. Samad probleemid tekivad uute objektide valmistamisel, kuid vanade esemete puhul on risk veelgi kõrgem. Restaureerides vana objekti inimene tõenäoliselt ei tea, mis emailiga on tegemist ja kuidas see reageerib uue emailiga. Samuti lisaks kadudele võivad objektile esineda praod ja aluse deformatsioonid, mille pärast ei pruugi email peale kuumutamist samal viisil samal kohal püsida.

Kadude täitmine uue emailiga sobib ainult selliste objektide restaureerimiseks, kus kogu emaili asendamine on aktsepteeritav, sest see võib olla järgmine samm, kui parandamine ebaõnnestub.

Paranduse teostamiseks tuleb valida maksimaalselt originaalilähedane email. Selleks kasutatakse „palette“ või näidisplaate. See tähendab, et ehtekunstnik valmistab väikseid (nt 1x1–2x2 cm) plaate valitud metallist ning emailib neid, et saada teada, kui hästi email sobib konkreetsele metallile ning mis värvi jääb põletatud email. Väikseid proove võib säilitada koos emaili karbiga, kinnitades neid karbi külge, samuti võib valmistada suuremaid või väiksemaid näidisaluseid papist, lõuendist, puidust, metallist või muust materjalist, kuhu kinnitada väikesed emailitud metallpladikesed. Mõnel juhul valmistab kunstnik suurema emailitud metallplaadi (nt 5x5 cm või 20x25 cm), kus katsetab mitu erinevat emaili korraga, seda võib nimetada paletiks.

Lisaks värvile tuleb arvestada emaili põletamistemperatuuriga. Paranduste jaoks on eelistatud madalama põletamistemperatuuriga emailid, alla 800°C.

Kui kõige sobilikum email on valitud, kantakse see puhastatud objekti kao kohale ning põletatakse. Kui põletamine õnnestub, ese puhastatakse (tõenäoliselt peitsitakse), vajadusel lihvitakse. Juhul, kui parandus ebaõnnestub võib sõltuvalt probleemist proovida teha uue paranduse või eemaldada kogu emaili ning emailida ese uue emailiga.

Kadude täitmine teiste materjalidega

Emaili kadude täitmist teiste materjalidega kasutakse museaalide konserveerimises, kuid ka eraobjektide puhul. Antud kontekstis räägin emailikadude täitmisvõimalustest ja materjalidest, mida muuseumi objektide puhul konservaatorid ei kasuta.



Väga levinud emaili kadude parandamisviis on külmemaili või muude värvide kasutamine. Nende abiga on võimalik saavutada väga head tulemust. Sellist meetodit võib kasutada ka muuseumi objektide puhul selle vahega, et museaalide jaoks peab valima spetsiaalseid värve, mis on loodud kasutamiseks konservaatoritele, testitud ja on kindlasti objektidele ohutud. Konserveerimismaterjalid peavad olema eemaldatavad, et parandused oleksid tagasipööratavad, need ei tohi reageerida teiste metallidega ja emailiga ning nende vananemisprotsess peab olema maksimaalselt aeglane. Olen näinud, et USAs iseseisvalt restaureerimist õppinud inimesed kasutavad näiteks *Testor*¹⁵⁵ või *Rio*¹⁵⁶ emailvärvi. Samuti kasutatakse epoksiidliimi, viimistlemiseks kasutatakse erinevaid lakke nagu näiteks *DecoArt Duraclear High Gloss* laki. Nende vahenditega on võimalik teostada parandusi, mis ei ole kergesti originaalist eristatavad. Illustratsioonil on näidatud, kuidas ehete kollektsionäär ja edasimüüja Sandy Campbell kasutas ülaltoodud materjale Ciner¹⁵⁷ putukakujulise prossi restaureerimiseks.

101. Emailitud pross peale epoksiidvaigu ja emailvärvi abiga restaureerimist. <https://m.facebook.com/groups/436623289881629/permalink/1199600553583895>

Kahtlemata võib kohata ka väga ebaprofessionaalseid, naiivseid emaili parandusi, mis on teostatud selliste materjalidega nagu küünelakk, õlipastell või isegi plastiliin. Samuti võib paranduseks olla kasutatud igat tüüpi liim, näiteks superliim. Kui inimesel on suur soov iseseisvalt parandada oma emailitud eset võib ta väga leidlikult kasutada väga erinevaid kättesaadavaid materjale.

¹⁵⁵ Restore Repair Repurpose Vintage Costume Jewelry Facebook community. <https://www.facebook.com/groups/436623289881629/permalink/1199600553583895> (vaadatud 18. VII 2022).

¹⁵⁶ Enameling/Metalsmithing. Tips, tricks and workshops Facebook community. <https://www.facebook.com/groups/EnamelingMetalsmithingTipsTricksAndWorkshops/permalink/1023371811621758> (vaadatud 18. VII 2022).

¹⁵⁷ Ciner on 1892. aastast New York linnas tegutsev kvaliteetsete väärismetallide ehete tootja. <https://cinerny.com/pages/heritage> (vaadatud 13. VI 2022).

Poleerimine

Hästi säilinud emaili võib poleerida.

Võib kohata emailitud esemeid, mille ainus kahjustus on pinnapealsed kriimustused. Sel juhul võib kullassepp või klaasikunstnik emaili üle poleerida. Üldjuhul õigesti tehtud poleerimine ei kahjusta objekti ning poleerimise tulemusena kriimustatud pind näeb välja nagu uus, ühtlane ja väga läikiv. Tuleb arvestada sellega, et poleerimise tulemusena originaalmaterjali kogus väheneb, kiht muutub õhemaks. Turvaliseks ja kvaliteetseks poleerimiseks tuleb kasutada professionaalseid töövahendeid nagu sobilik poleerimisketas ja pimsi pulber (*Pumice*) veega.

On äärmiselt vähetõenäoline, et poleerimist kasutatakse tänapäeval museaalide konserveerimismeetodina. Kriimustatud emaili poleerimise ainus eesmärk on eseme välimuse muutmine atraktiivsemaks, mis ei saa kunagi olla museaalse konserveerimise põhiline eesmärk. Poleerimist ei saa pidada eetiliseks konserveerimismeetodiks, sest selle käigus muudetakse tahtlikult objekti välimust, eemaldades osa originaalsest materjalist.

Elementide asendamine ja taaskasutamine

Meetodeid, nagu elementide asendamine ja taaskasutamine, rakendatakse igat tüüpi ehete ja muude dekoratiivesemete puhul. See ei ole seotud spetsiifiliselt emailiga. Uurides objekti peab alati kontrollima, kas tegemist originaalsete objekti osadega, näiteks kas karp ja selle kaas on algupärased, kas prossile kinnitatud ripats on originaalne jne. Samuti peab kontrollima, kas eseme kasutusviis on algupärane. Näiteks vanast pandlast võib olla valmistatud pross või käevõru, kaelaehe võib olla valmistatud mitmete erinevate ajastute ehteosadest. Võib kohata professionaalselt restaureeritud objekte, nt objekti osa on asendatud – valmistatud koopia või stilistiliselt sobiv uus element.

Kokkuvõtteks võib öelda, et mõni ülaltoodud meetoditest nagu näiteks epoksiidliimi ja värvi kasutamine emaili kao täitmiseks võib aidata oluliselt pikendada emailitud objekti elu ja parandada selle välimust. Teisisõnu, hästi tehtud parandus võib päästa objekti.

Selleks, et paremini demonstreerida emaili restaureerimist ja selle võimalikku tulemust, kirjeldan järgmises peatükis Edgar Volkovi juhendamisel teostatud kahe objekti restaureerimist.

5.2. Juhtum 6: lilleline väike pross

Miniatuurne piklik 3 cm pikk ja 0,7 cm lai pross. Sellised väikesed bar-prossid (*bar brooch*) olid levinud 19. saj. teisest poolest kuni 1920-ndate aastateni ning need leidsid laia kasutust. Tihti müüdi neid paarides, et kasutada naiste aluspesu kihtide ühendamiseks õlgade kohal, need võisid täita nõöptide ja mansetinööptide funktsiooni, samuti sobisid beebide riiete kinnitamiseks, lisaks võidi neid kasutada näiteks salli või krae peal.



102. Pross enne restaureerimist. Kanut.

Pross on valmistatud vase sulamist (tõenäoliselt messingust), valatud, 7 lillekujulist süvendit täidetud nelja erineva emailiga. Keskmise punase lille email on aja jooksul hävinud, on säilinud väga väike emaili tükki, mis aitas värvi määrata. Teised emailitud lilled on pragunenud, kuid email on säilinud.

Valitud lahendus: Täita tühi lill uue emailiga

Keskmises lilles säilinud emaili tükki oli liiga väike, et teha XRF analüüsi. Värvide järgi valisime maksimaalselt sarnase emaili lille täitmiseks. Väikese säilinud emaili fragmendi otsustasime eemaldada. Prossi puhastamise ja emaili fragmendi eemaldamise käigus sai kannatada üks sinistest lilledest. Valisime maksimaalselt sarnase sinise emaili ning täitsime tühjaks jäänud osa. Täitsime keskmise lille punase emailiga. Paigutasime pross stabiilselt restist moodustatud alusele, peale kuivamist panime üheks minutiks 790°C kraadini kuumutatud ahju.

Tulemusena sulasid uued emailid hästi, punane ja sinine värvitoon vastasid ootustele. Sinise lille parandus ei ole silmnähtavalt eristatav. Punase emaili värvitoon on väga originaalilähedane. Vanad mõranenud emailid sulasid samuti valitud temperatuuril. Samas mõrad ei ole visuaalselt kadunud, uue sulatamise tulemusena saime ühtlasema struktuuriga, kuid mõrased mustri emaili. Kõige olulisemaks muutuseks on see, et lillekujulised süvendid ei ole enam ääreni täidetud, vaid süvendite ääred jäid tühjaks. See tulemus oli ootuspärane ning selleks võib olla mitu erinevat põhjust. Esiteks, aastakümnete jooksul pragunenud emailist lahti tulevad väikesed osakesed

läksid kaduma. Ja teiseks, uue põletamise ajal emaili struktuur muutus ning email võis „vajuda kokku“. Sellist emaili vajumise efekti võib näha ka uute objektide põletamisel.



Kui emaili struktuur kõrge temperatuuri mõju all muutub, on vähetõenäoline, et emaili kiht jääb täpselt samaks, nagu ta oli enne põletamist. Peale põletamist poleerisin prossi esikülje, et eemaldada põletamise käigus tekkinud

103. Pross peale põletamist.

jääkprodukte ning paremini näha emaili sügavust. Saavutatud läikiva pinna loomulik oksüdeerumine võib võtta mitu nädalat kuni paar aastat. Kui pind on tumenenud, näeb pross vana välja ning on raskem aru saada, et see oli restaureeritud.

Väikese lillalise prossi põletamise näitel nägime kahte erinevat probleemi, mis võivad tekkida valmis esemete taaspõletamise tulemusena. Üks neist on emailikihi paksuse ja ühtlase muutmine. Ala, mis oli täidetud emailiga, ei pruugi jääda samal viisil täidetuks peale uut põletamist ja on suur oht, et süvendi ääred tulevad rohkem esile ning täitmise tase muutub madalamaks. Teiseks, taaspõletamine ei paranda oluliselt pragunenud emaili välimust. Isegi kui email sulab ühtlasemaks, pragunemisjäljed säilivad. Lisaks on pragunenud emaili puhul väga kõrge oht, et ta viskab tükke välja. Emailitud objektide uus põletamine on äärmiselt riskantne ning ei sobi väärtuslike objektide restaureerimiseks.



104. Restaureeritud pross. Kanut.

5.3. Juhtum 7: sinine pross taimelehe motiiviga

Piklik 5 cm pikk ja 2 cm lai pross, mis kujutab kuute reljeefset taimelehte. Lehed on kaetud transparentse sinise emailiga.

Pross on valmistatud Norras 20. sajandi keskel 925 prooviga hõbedast Aksel Holmseni töökojas.

Ehte tagaküljel on hõbedaga proov, tootja märk ja

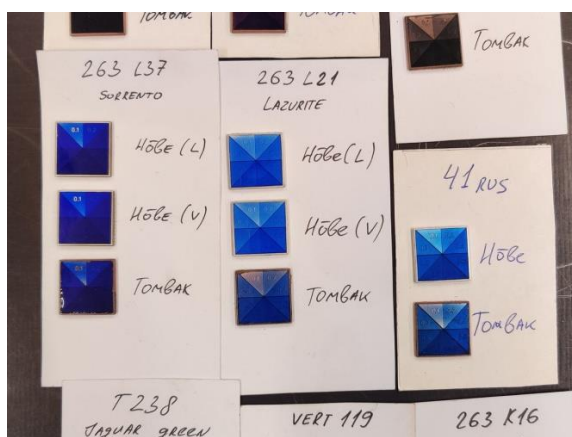
tekst „Made in Norway“. Norra emailitud ehted on kuulsad üle maailma oma kõrge kvaliteedi ja omapärase, tavaliselt minimalistliku või modernistliku disaini poolest.



105. Pross enne restaureerimist. Kanut.

Kahel prossi lehel on emaili kaod. Ühel lehel on suurem kadu, mille piir algab järsult lehe äärest ning lõpeb sujuva üleminekuga terve emaili peale lehe keskel. Teisel kahjustatud lehel on emaili kõik kao ääred järsud ning kahjustatud ala keskel on säilinud kitsas emaili riba. Hõbedaga toon on ühtlaselt tume, peaaegu must.

Otsustasime, et antud prossiga proovime järgmist parandusmeetodit: täidame vana (olemasoleva) emaili kaod uue emailiga. Juhul, kui see ebaõnnestub, eemaldame emaili kahjustatud elementide (kahe lehekese) pealt ning täidame need uue emailiga või eemaldame kogu emaili prossi pealt ning täidame uue emailiga.



106. Emaili näidisplaadid.

Niisiis, esimese asjana puhastasime kaod etanooliga ning täitsime emaili kaod uue emailiga. Uut emaili valisime varem 925 prooviga hõbedaga peal tehtud proovide järgi. Valisime värvitooni poolest kõige originaalilähedasema emaili. Kui uus email oli peale kantud, kuivatasime selle ära ning panime ahju. Põletasime prossi 800°C juures



107. Kadude täitmine uue emailiga.

ning hoidsime objekti ahjus 1.5 minutit. Kui võtsime prossi ahjust välja, oli vana ja uue emaili vahe ilmselge. Kuumana oli uus email oluliselt kollakam kui originaalne. Kui ese oli täielikult maha jahtunud muutus emaili värvitoonide vahe oluliselt väiksemaks. Kahest üks paranduskoht ei olnud silmnähtavalt eristatav. Samas teise paranduskoha vana ja uue emaili üleminek oli ebahühtlane. Sõltumata sellest, et originaalis oli kasutatud erakordselt kvaliteetset emaili, jäi vana ja uue emaili üleminek kergelt uduseks ning nägi välja praguline.

Antud juhul ei toimunud emailikihi paksuse oodatavat muutust, emaili sügavus säilis ning kiht jäi tasapinnaliseks nagu see oli enne põletust. Peamiseks probleemiks oli ebahühtlane vana ja uue emaili üleminek ja pragunemismärgid. Kohas, kus vana email oli säilinud fragmentaalselt ehk emaili kadu oli ebahühtlane, ei sulanud uus email hästi väikeste vana emaili fragmentidega kokku. Tekkisid väikesed õhumullid ja pragunemismärgid. Parandus õnnestus paremini seal, kus vana emaili piir oli selge ning kadu tasane.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et kõrgekvaliteetse emaili korduv põletamine õnnestub suurema tõenäosusega hästi, kuid parandus ei pruugi olla perfektne. On väga palju faktoreid, mis võivad mõjutada tulemust, nagu uue emaili omadused ja kvaliteet, kadude ja pragude puhtus või kadude ühtsus.



108. Ahjust välja tõstetud pross peale põletamist.



109. Pross peale restaureerimist. Emaili ebahühtsus. Kanut.



110. Restaureeritud pross. Kanut.

5.4. Järeldused

Konserveerimise tunnused:

- konserveerimistööde eesmärgiks on emaili kindlustamine ja lagunemise ennetamine või peatumine;
- konserveerimistöö on tagasipööratav või taastöödeldav;
- konserveerimistööde tulemusena eseme välimus ei muutu või muutub minimaalselt. Eseme välimuse muutmise ainsaks põhjuseks võib olla ülaltoodud eesmärkide saavutamise (nt mustuse või metalli oksiidi eemaldamine emaili ja metalli pinnalt).

Kuidas eristada:

- üldjuhul konserveerimistööd on dokumenteeritud ning andmed läbi viidud töödest on saadavad muuseumi töötajatele ja konservatoritele;
- tehtud tööd ei ole alati võimalik tuvastada palja silmaga, kuid see võib olla võimalik mikroskoobi alla vaatlemisel või füüsikalise-keemiliste uuringute abil;
- eseme osad ei ole rekonstrueeritud.

Museaali restaureerimise tunnused:

- tööde eesmärgiks on eseme kadunud esteetiliste omaduste taastamine;
- vajadusel ka funktsiooni taastamine;
- materjalide kindlustamine ja lagunemise ennetamine.

Kuidas eristada:

- tööde tulemusena eseme välimuse muudetakse tahtlikult;
- peale restaureerimist ese näeb uuem välja.

Mitte museaali restaureerimise tunnused:

Mitte museaali restaureerimises võib kasutada võtteid, mis ei ole aktsepteeritavad museaalide puhul. Funktsiooni taastamine mängib väga olulist rolli. Mõnel juhul muudetakse eseme kujundust (nt uus värvilahendus). Autentsus mängib väiksemat rolli.

KOKKUVÕTE

Magistritöö sisaldab vastavalt püstitatud eesmärkidele viit peatüki. Esimeses peatükis avasin emaili mõistet ja emailide klassifikatsiooni ning selgitasin, mis materjal on email, kuidas seda valmistatakse ning millisel kujul säilitatakse. Seejärel tutvustasin lähemalt erinevaid emailimise tehnikaid ja nende ajalugu. Emaili tehnoloogia kirjeldamiseks kasutasin oma isiklikku emailimise kogemust, mida detailsemalt dokumenteerisin töö lisas. Teises peatükis andsin ülevaate emaili kasutusest Eestis ning tõin näiteid emailitud objektidest erinevate muuseumide kogudest.

Järgmises töö osas selgitasin levinumaid emaili kahjustuste põhjusi ning viise, kuidas oleks võimalik neid vältida. Vähemalt 90% (tõenäoliselt üle 95%) emailitud esemetest Eesti muuseumidest pärinevad 20. sajandist, mistõttu keskendusin sellel perioodil valmistatud esemetele. Erilist tähelepanu pöörasin tehnoloogiliste vigadega seotud probleemidele, sest mõnel juhul võivad need jätta hiljem tekkinud kahjustuse mulje või põhjustada kahjustuste tekkimist. Emaili ja emailimistehnikate identsifitseerimise juhendi esitasin töö lisana.

Neljandas ja viiendas peatükis kirjeldasin konserveerimise ja restaureerimise printsiipe ning demonstreerisin nende rakendamist seitsme objekti näitel. Tutvustasin magistritöö praktilist osa, mille raames konserveerisin ETDMi museaale ja kõrvarõngaid erakogust ning restaureerisin kaks prossi erakogust. Toodud praktiliste kogemuste baasil tegin üldistatavaid järeldusi museaalide konserveerimise ja restaureerimise printsiipidest ja tehnikatest.

Magistritöös olid paljud teemad esitatud ülevaatlikult, sest varem on emailimist käsitletud väga vähe ning üheks töö eesmärkidest oli panna alus emailimise uurimisele tulevikus. On mitmeid teemasid, mis vajaksid tulevikus täpsemat uurimist. Üks olulisematest teemadest on emailimise ajalugu Eestis. Oma töös tõin näiteid varasemast perioodist ehk Rooma rauaajast, 16. ja 17. sajandist, 19.–20. sajandivahetusest ning palju näiteid 20. sajandist. MuISi andmete ja kirjanduse põhjal ei ole võimalik kirjutada täpset emaili kasutamise ajalugu, see nõuab tuhandete esemete läbivaatamist – arheoloogiliste kogude ja muuseumide hoidlate külastamist, tutvumist kirikute varaga ja kunstimälestistega üle Eesti, samuti erakogude uurimist. Nagu näha, hetkel puuduvad andmed emailimisest väga pika perioodi jooksul ning ei ole teada kuidas arenes emailimine Eesti aladel enne 20. sajandit.

On mitmeid konserveerimise aspekte, mis samuti vajavad uurimist tulevikus. Näiteks oma töö raames katsetasin opaaksete emailide imiteerimist araldiidi abiga, kuid sarnast uuringu tuleks läbi viia ka transparentsete emailidega. Lisaks sellele tuleb välja selgitada, millised füüsikalised-keemilised uurimismeetodid sobivad kõige paremini kohalike emailide uurimiseks. Oma töö raames kasutasin portatiivset XRF-i, kuid selle abiga saadud andmete analüüs osutus liiga keeruliseks ning uuritud esemete valik liiga mitmekesiseks. Tänu saadud andmetele sain määrata vähemalt kahe objekti emaili pigmendi, kuid ulatuslikumate järelduste tegemiseks vajaks see teema eraldi uurimist ja andmete süstematiseerimist. Sellel meetodil on potentsiaali, käsi-XRF on odav ja kergesti rakendatav uurimisvahend, mida võib kasutada nii metalli koostise määramiseks kui ka klaasi tüübi ja pigmendi määramiseks. Restaureerides kõrvarõngaid ning valmistades Araldite 2020 proove tegin pigmendi valiku tuginedes XRFi andmetele.

Oluliseks töö tulemuseks võib pidada esmast ülevaadet emailitud esemetest Eestis. Näitasin, et email sai laia leviku Eestis alles 20. sajandil ning varasemad emaili kasutamise näited on väga haruldased. Kirjanduses, mis käsitleb Eesti metallitööd ja kullassepakunsti enne 20. saj. mainitakse emaili minimaalselt või ei mainita üldse, nagu E. Vende raamatus “Väärismetallitööd Eestis 15.–19. sajandini”. A. Mänd toob oma 2018. a. raamatus “101 Eesti kullassepateost” ainult kaks näidet emaili kasutamisest enne 20. sajandit. 2012. a. raamatus “Eesti ehtekultuur muinasajast uusajani” räägib J. Reidla emailimisest ainult Rooma rauaaegsete ketassõlede kontekstis. Infot kinnitavad ka MuISi andmed. 19.–20. sajandivahetusel hakatakse rohkem kasutama emaili ning 1920. aastate keskpaigast alates muutub see väga populaarseks.

Võttes arvesse, et enamik emailitud museaale Eestis on nooremad kui 100 aastat, keskendusin kahjustuste kirjeldamisel nendele, mis ei ole seotud pikaajalise materjali degradeerimisega. Kõige rohkem esinesid mehaanilised emaili kahjustused nagu praod ja igat tüüpi kaod, mis tekkisid eseme kukutamise, põrutamise, löögi või deformeerimise tulemusena. Samuti võis kohata juhtumeid, kus metalli korrosiooniproduktid levisid emaili pragudesse, tekitades emailile tumedaid jälgi. Kahjustused, mis on seotud valede säilitamistingimustega, tekkisid tavaliselt varem kahjustatud (nt pragunenud) emailil või erakordselt tundlikel esemetel nagu eksperimentaalsete lahendustega unikaalsed autoriteosed. Sellisteks näideteks on punase emailiga

tops (töös kirjeldatud juhtumis 4) ja Ede Kurreli ehete komplekt "Õite kobar", mida restaureeriti Kanutis 2018. aastal. Emaili irdumise oht on tõenäoliselt kõige kõrgem, kui email on kantud siledale pinnale ilma süvenditeta (nagu *champleve* tehnikas), ilma pinnale kinnitatud traatideta (nagu *cloisonne* tehnikas), ilma reljeefita aluspinnal (nagu *base-talle* või *guilloche* tehnikas) ja ilma kontraemailita eseme tagaküljele.

Magistritöös defineerisin emailiga dekoreeritud museaalsete objektide restaureerimis- ja konserveerimisvõtetiku. Praktiliselt demonstreerisin, kuidas konserveerida emaili, säilitades eseme esteetilisi omadusi ja originaalset materjali kasutades tagasipööratavaid meetodeid. Kahjustatud emaili kinnitamiseks kasutasin peamiselt Paraloid B-72 lahust atsetooniga. Paraloid on väga levinud konserveerimistöodeks kasutatav läbipaistev värvitu vaik, mis sobib hästi klaasi ja metalli kinnitamiseks ning jääb atsetooniga lahustuvaks. Lisaks sellele põhjendasin, mis juhtudel võib rakendada ainult ennetavat säilitamist, kus objekte otseselt ei töödelda.

Toodud praktiliste kogemuste baasil tegin üldistatavaid järeldusi museaalide konserveerimise ja restaureerimise tehnikatest ja printsiipidest.

KASUTATUD MATERJALID

Publitseerimata käsikirjad

- Darweesh, Ali Hussain. The Enameling Arts in Kuwaiti Pre-service Art Teacher Education. Doctor of Philosophy Dissertation. Denton: University of North Texas, 2010. https://www.academia.edu/55394942/The_Enameling_Arts_in_Kuwaiti_Pre_service_Art_Teacher_Education (vaadatud 05. IV 2022)
- Ikkonen, Indrek. Eesti filigraani valmistamise tehnoloogiad. Lõputöö. Viljandi: Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia rahvusliku käsitöö osakond, 2017.
- Saar, Kirsti. Emailidega maalimise võimalused. Magistritöö. Tallinn Eesti Kunstiakadeemia ehte- ja sepakunsti osakond, 2003.
- Rodima, E. Metoodiline juhend Juveliiridelekvalifikatsioonieksamiksettevalmistamisel Tallinn: Ars-Juveel, 1994.

Kirjandus

- Grünwald, Julius. The Raw Materials for the Enamel Industry and Their Chemical Technology: A Treatise For Manufacturers, Chemists And Enamel Technologists, 1914. Milton Keynes: Kessinger Publishing, 2015.
- Kirme, Kaalu. Eesti sõled. Tallinn: Kunst, 1986.
- Konsa, Kurmo. Artefaktide säilitamine. Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus, 2007.
- Lobjakas, Kai. Kunsti ja tööstuse vahel. Kunstitoodete kombinaat. Helen Adamson, Merike Alber, Airi Ligi, Kai Lobjakas, Anne Tiivel. Tallinn: Eesti Tarbekunsti- ja Disainimuuseum, 2014.
- Maryon, Herbert. Metalwork and enameling: a Practical Treaties on Gold and Silversmiths' Work and Their Allied Crafts. London, Chapman and Hall, 1913. Fifth revised edition. York: Dover Publications, 1971.
- Matthews, Glenice Lesley. Enamel. Enameling. Enamelists. Pennsylvania: Randnor, 1984.
- Mänd, Anu. 101 Eesti kullassepa teost. Tallinn: Varrak, 2018.

- Reidla, Jana. Eesti ehtekultuur muinasajast uusajani. Tallinn: Schenkenberg, 2012.
- Vende, Ella. Väärismetallitööd Eestis 15.–19. sajandini. Tallinn: Kirjastus Kunst, 1967.
- Тенишева Кн. М. К. Эмаль и инкрустация. Прага: Seminarium kondakovianum, 1930.

Artiklid

- Buckton, David. Enamelling on Gold: a Historical Perspective. – Gold Bull, Vol 15, No. 3. London: The British Museum. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF03214613.pdf> (vaadatud 02. IV 2022)
- Coutinho, Ines; Ramos, Anna Maria; Lima, Augusta M. Fernandes, Francisco Braz. Studies of the degradation of epoxy resins used for the conservation of glass, lk. 127–133. https://www.researchgate.net/profile/Ines-Coutinho/publication/265686240_Studies_on_degradation_of_epoxy_resins_used_for_conservation_of_glass/links/54a14a790cf267bdb902a070/Studies-on-degradation-of-epoxy-resins-used-for-conservation-of-glass.pdf (vaadatud 09. III 2022).
- Fi, Jordan. Deteriorated enamelled objects: Past and present treatments. – Victoria and Albert Museum Conservation Journal online, Autumn 2009 Issue 58 special edition. <http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/autumn-2009-issue-58/deteriorated-enamelled-objects-past-and-present-treatments/> (vaadatud 04. X 2021).
- Heaton, Clement, Cloisonne enamels. – Brooklyn Museum Quarterly Vol. 2, No. 2 (July, 1915) 301–310. <https://www.jstor.org/stable/26459001> (vaadatud 17. VIII 2021).
- Kriiska, Aivar; Jonuks, Tõnno; Kraas, Peeter. Eesti muinasesemed. – Tuutulus, 1999. <https://tutulus.ee/muinasesemed/sisukord.html> (vaadatud 22. IX 2021).
- Korol, Karoliine. Oddy test – materjalide keemilise ohutuse indikaator. – Eesti Rahva Muuseumi ajaveeb, 17. September, 2015. <https://blog.erm.ee/?p=6823> (vaadatud 05. IIX 2021).
- Kugler, Ursula. Basse Taille Enamel. – Art Conservation Atelier, The Metropolitan Museum of Art, 2003. <http://artconservationatelier.com/basse-taille-enamel/> (vaadatud 11. IV 2022).

- Michaelides, Panicos. The Earliest Cloisonne Enamels. – Glass on Metal, Vol. 8, No. 2, June 1989 <https://www.ganoksin.com/article/earliest-cloisonne-enamels/> (vaadatud 19. VIII 2021).
- Mohamed, Wafaa; Mohamed, Niaz M. Testing Coatings for Enameled Metal Artifacts. – International Journal of Conservation Science. Volume 8, Issue 1, January - March 2017, lk. 15–24. https://www.researchgate.net/publication/326753265_INTERNATIONAL_JOURNAL_OF_CONSERVATION_SCIENCE_TESTING_COATINGS_FOR_ENAMELED_METAL_ARTIFACTS (vaadatud 02. II 2022).
- Ostoia, Vera K. A Late Mediaeval Plique-à-Jour Enamel. – The Metropolitan Museum of Art Bulletin Vol. 4, No. 3, Nov, 78–80. <https://www.jstor.org/stable/3258004> (vaadatud 05. IV 2022).
- Poirier, G. P., Art, History, and Processes of Guilloché Engraving. – Ornamental Turning Book of Knowledge, May 2015, 383–420. <https://otbok.info/Images/Poirier%20G%20Phil%20-%202015%20-%20Art,%20History%20and%20Processes%20of%20Guilloche%20Engraving.pdf> (vaadatud 29. V 2022).
- Yongxing, Li; Chen, Shen. Adaptation and Innovation: The Imperial Cloisonné Collection. – Orientations, Volume 45 Number 4, May 2014, 100–107. https://www.researchgate.net/profile/Chen-Shen-28/publication/265552610_Adaptation_and_Innovation_The_Imperial_Cloisonne_Collection_Orientations_May_2014_100_-_107/links/5411feef0cf2bb7347dadd6e/Adaptation-and-Innovation-The-Imperial-Cloisonne-Collection-Orientations-May-2014-100-107.pdf (vaadatud 05. V 2022).

Suulised materjalid ja e-kirjad

- Ilo, Leida, intervjuu kunstnikuga. Küsitles autor ja Ketli Tiitsar, 29. IV 2022. Lindistus autori valduses.
- Peets, Heige; Tiitsar, Ketli, vestlus ja arutelu, 14. XII 2021. Märkmed autori valduses.
- Tiitsar, Ketli, vestlused ja arutelud. 11. XII 2021; 02. II 2022, 15. IV 2022. Märkmed autori valduses.
- Aksiim, Aire, vestlused ja arutelud. 16 III. 2022, 23. III 2022. Märkmed autori valduses.
- Peets, Heige, vestlused ja arutelud. 16. III 2022, 18. IV 2022. Märkmed autori valduses.
- Volkov. Edgar, vestlused ja arutelud. 15. IV 2022, 29. IV 2022, 06. V 2022, 13. V 2022, 08. VI 2022. Märkmed autori valduses.

Internetiallikad

- Fischer, Vitrex-powder 500G toode kirjeldus. https://www.goldschmiedebedarf.de/product_info.php?products_id=11612&language=en (vaadatud 22. VI 2022).
- Huntsman, Advanced Materials - Araldite® XW 396 / XW 397. <http://generaladhesivos.com/proveedor-pegamento/1145hoja-tecnica-araldite-xw-396-xw-397.pdf> (vaadatud 20. VI 2022).
- EKBL, Leida Ilo. <https://www.ekabl.ee/id/iloleida> (vaadatud 03. VII 2022).
- Loo aleviku koduleht, vaatamisväärsused. <http://www.looalevik.ee/alevikust/vaatamisvaarsused-2/> (vaadatud 03. VII 2022).
- Tavastite pere lugu: ellu äratati eestiaegne ehtefirma. Delfi, 25.01.2018. <https://www.delfi.ee/artikkel/80876023/tavastite-pere-lugu-ellu-aratati-eestiaegne-ehfefirma?> (vaadatud 16.07.2022).
- Victoria and Albert Museum, Portrait miniatures painted in enamel. <https://www.vam.ac.uk/articles/portrait-miniatures> (vaadatud 15. IV 2022).
- Wendelken, Davi; Salamandra, Andras. Definition of Enameling Terms, 2001. <https://drive.google.com/file/d/1iLI1jr08bFxf0snkBqnPehHN4wkIEBq2/view?fbclid=IwAR3Ne2K5BBUKVVt2XV2Ev3xVcJCetpYxxV-buU5Y9ouBH7kXL84fNORU40E> (vaadatud 21. II 2022).

- Department of Asian Art. Chinese Cloisonné. The Metropolitan Museum of Art, October 2004. https://www.metmuseum.org/toah/hd/clos/hd_clos.htm (vaadatud 19. V 2022).
- Кузнецов, А. Rostov enamel. 1985 – Artrusse 2004. http://www.artrusse.ca/enamel_en.htm (vaadatud 21. VI 2022).
- Restore Repair Repurpose Vintage Costume Jewelry; 13.142 members <https://www.facebook.com/groups/436623289881629/> (vaadatud 18. VII 2022).
- Enameling/Metalsmithing. Tips, tricks and workshops; 7993 members <https://www.facebook.com/groups/EnamelingMetalsmithingTipsTricksAndWorkshops/> (vaadatud 18. VII 2022).
- SinoVision. The Making of Cloisonne at Beijing Enamel Factory, 2018 New York <https://www.youtube.com/watch?v=4nx3BuP4uwM> (vaadatud 28. IV 2022).
- How was it made? Champlevé enamelling, Victoria and Albert Museum, 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=mKZ6RkudQf8> (vaadatud 02. IV 2022).
- Museums object Bowl, Victoria and Albert Museum. <https://collections.vam.ac.uk/item/O119856/bowl/bowl-unknown/> (vaadatud 04. III 2022).
- Ciner jewelry koduleht <https://cinerny.com/pages/heritage> (vaadatud 13. VI 2022).
- Eesti Muuseumide Veebivärv MuIS <https://www.muis.ee/> (vaadatud 24. VII 2022).

SUMMARY

Conservation and Preservation of Enameled Metal objects

Anne Raud

The master's thesis consists of five chapters which focuses on predetermined tasks. First chapter introduces the term enamel in detail (material composition, manufacturing process and raw material storage) and vitreous enamel classifications. In addition, different enameling techniques and history was covered. Enameling technologies are described based on literature and my personal experience from enameling. The process is documented in detail.

Second chapter covers enamel usage in Estonia together with the description of enameled objects from different museums collections.

Third chapter focuses on enamel damage causes and prevention methods. Over 90% of enameled objects in Estonian museums are from the 20th century which is why the main focus of the work is on objects from that era. Main focus is on problems caused by manufacturing errors because this can lead to defects that can be mistaken for deterioration damages or cause premature deterioration damage. Enameling techniques identification guide is presented in the thesis.

Fourth and fifth chapter describe conservation and restoration principles together with practical application demonstrations on 7 different objects. The practical portion of the master's thesis covers personal conservation experience with objects from ETDM (conservation of 4 museum objects) and personal collection (conservation of set of earrings and 2 brooches). Later on reviews are made of conservation and restoration techniques based on personal practical experience.

There are many topics that deserve more indepth research in the future and one of the goals of the paper is to lay the bases for future research because enameling in the past has been researched fairly poorly and the master's thesis covers a wide variety of topics in a somewhat superficial manner.

One of the more previously overlooked topics is the history of enameling in Estonia. The paper presents examples from earlier periods like the Roman iron age, 16th and 17th century, turn of the 19th century and many examples from the 20th century. Due to the limitations of the MuIS

data and descriptions it is not possible to get sufficiently accurate historical information. To gather that information thousands of objects from archeological collections, museums, churches, historical landmarks and from private collections in Estonia need to be examined individually. Only after doing that, sufficient data will be gathered to fill the missing gap in the history of enameling evolution prior to the 20th century in Estonia.

There are several conservation aspects that deserve further research for example the master's thesis includes experimentation with Araldite 2020 in order to mimic opaque enamel. However, similar experimentation is needed with transparent enamels as the success of the imitations is likely higher there.

In addition research of most suitable physical and chemical analyzing methods for local enamels needs to be done. In the MA research portable-XRF was used for analyzing examples however the data from that device ended up being too complex for the wide variety of different objects to compile accurate conclusions in the time efficient manner. For example the portable XRF did yield sufficient data to classify enamel pigment for two researched objects however additional research into objects analyzing methods is needed to draw more accurate conclusions from the analyzing of the objects. The XRF method has potential as it is fairly cheap and accessible and can assist in determining the metal composition, determining the type of glass and classifying pigments. For example restoration of the earrings set described in the paper Araldite 2020 samples pigments were chosen based on the XRF readings from the original enamel.

The preview into enameled objects in Estonia can be considered one of the noteworthy results of the master's thesis. It illustrates that widespread usage of enamel in Estonia started with the 20th century as earlier examples are rare. Literature depicting Estonian metallurgy and goldsmithing prior to the 20th century contains little if any examples of enameling. For example E. Vende "Precious metal works in Estonia from the 15th to the 19th century"¹⁵⁸ 1967 (no mentions), A. Mänd "101 Estonian goldsmiths objects"¹⁵⁹ 2018 (2 mentions of pre 20th century objects), J. Reidla only mentions enameling in Roman iron age period when introduces types of jewelry used

¹⁵⁸ Väärismetalltööd Eestis 15.–19. sajandini.

¹⁵⁹ 101 Eesti kullassepateost.

in Estonia throughout history¹⁶⁰. The conclusion that enameling in Estonia started gaining popularity in the turn of the 20th century and became rather popular in the 1920s is also backed up by the information of MuIS.

In describing damages to enamel I have focused on examples that are less than 100 years old as they are more widely spread. In those examples long term deterioration can not be observed. More commonly mechanical damages like cracks, missing fragments caused by falling, mechanical shock or deformation can be found. There are also examples where metal corrosion spread under the enamel, entered via cracks in the enamel and caused visibly darker spots surrounding the cracks. This kind of deterioration is sped up by incorrect preservation. Similar effects can be observed on fairly sensitive objects like experimental solutions on unique art. Good example of that is red enameled cup and Ede Kurrels set named Õite kobar (Bunch of Flowers), the latter was restored in Kanut in year 2018.

Likelihood of enamel becoming loose is higher if the enameling has been done onto a smooth surface without any indentations (as *champleve* enamel), similarly it can happen if enamel is not reinforced by wire (as *cloisonne* enamel) and surface without relief (as *basse-taille* enamel). The master's thesis makes general conclusions based on practical experiences in conservation and restoration. Furthermore a guide to restoration and conservation of enamel decorated objects has been compiled. Practical demonstrations of enamel conservation with regards to preservation of esthetical properties and using original material preventative methods. Damaged enamel is reattached mainly by Paraloid B-72 and acetone solution. Paraloid is widely used transparent colorless resin that can be used for attaching glass and metal while still remaining solvable by acetone. That is making it very suitable for conservation work. In addition examples are made for cases where only preventative preservation is used without need to directly conserve objects.

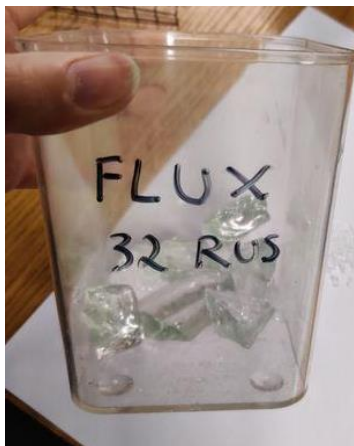
¹⁶⁰ Eesti ehtekultuur muinasajast uusajani.

LISAD

LISA 1. Emailimise protsessi

kirjeldus:

1. Suur emaili tükk pakitakse paberisse ja lüüakse haamriga puruks (väiksemateks tükkideks).
2. Sobiliku suurusega tükk uhmerdatakse spetsiaalses terasuhmris.
3. Magneti abiga eemaldatakse emaili purust terase tükke, mis võisid tekkida uhmerdamisel.



4. Saadud puru sõelutakse, et eemaldada liiga suured tükid.

5. Saadud peenemat puru uhmerdatakse keraamilises uhmris, lisades natukene vett.

Kõik klaasi terad peenestatakse pulbriks. Õige tera suurus määratakse hääle ja tunde järgi. Emailija saab aru, et emaili tera suurus on õige, kui uhmris enam ei ole ühtegi liivatera meenutava klaasi tükki, mis tekitab "kriimustamise" tunde. Õige heli tunneb ära sametise kahina järgi.



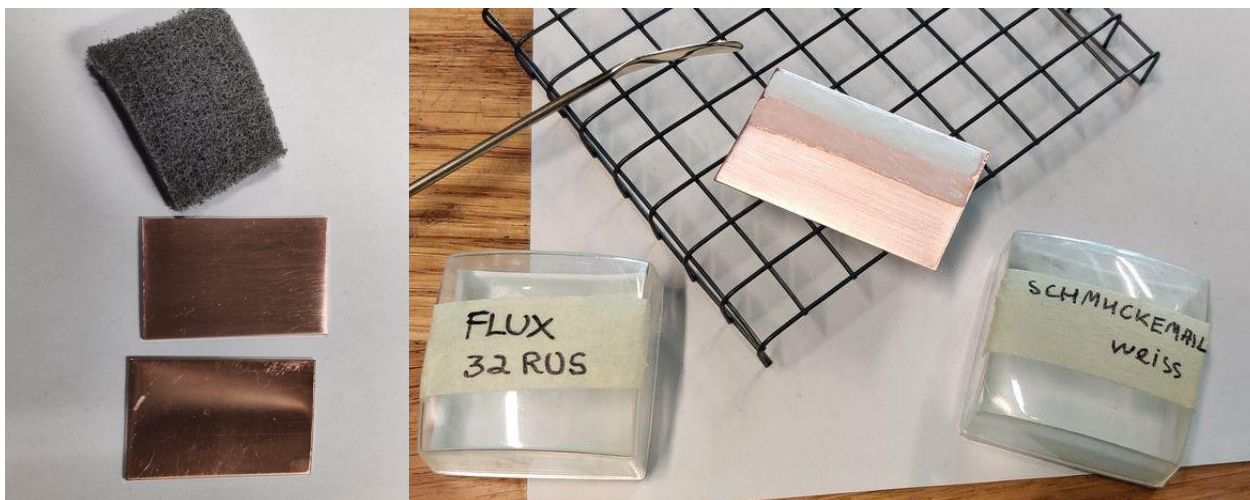
6. Kui emaili puru on piisavalt peen, hakatakse seda pesema. Pesemine lõpetatakse destilleeritud veega, algul võib kasutada kraanivett. Emaili pesemine meenutab riisi pesemist, mille eesmärgiks on välja pesta kõige peenem tolmu (ing. *finest*), vahetades vett, kuni välja valatav vesi lõpuks jääb puhtaks. Antud etapp on eriti oluline transparentsete emailide puhul, tänu pesemisele saavutatakse hea emaili läbipaistvus.



7. Pestud email (emaili pulbri ja vee segu) on valmis metalli peale kandmiseks. Juhul, kui ettevalmistatud emaili kogust ei kasutata kohe ära, tuleb email panna kaanega karpi/purki ja kirjutada peale emaili nimetus (nr, tootja).



8. Email kantakse puhta ettevalmistatud metalli või emaili pinnale. Näidisel kandsin fluksi (ing *flux* ehk läbipaistva värvitu emaili) ja valget emaili

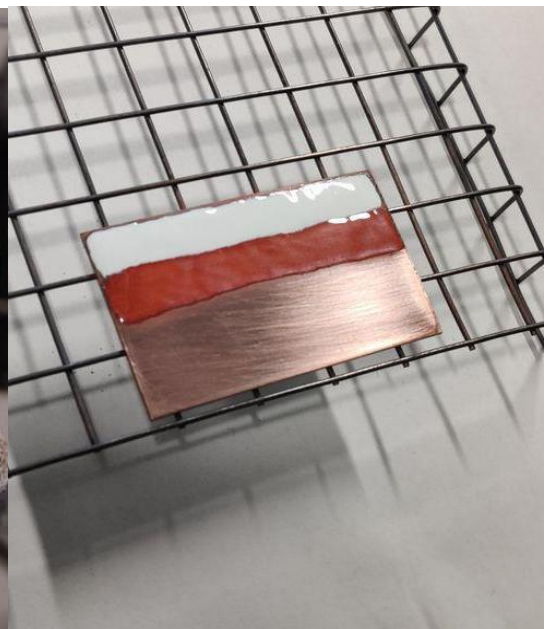


„karukeelega“ puhastatud väikse paadi peale.

9. Enne objekti ahju panekut ehk põletamist peab kogu vesi ära auruma. Protsessi kiirendamiseks võib värskelt peale kantud emailiga objekti jätta sooja kohta, näiteks ahju peale või korraks panna ahju ning välja tõsta.
10. Täielikult ära kuivanud emailiga objekti põletatakse resti või hoidja peal ahjus, nagu näeb ette emaili tootja.

Näidist põletasin temperatuuril 800C umbes 1 min 40 sekundit.

Ahjus põletamise alternatiivina võib põletada emaili põletiga, suunates leegi altpoolt, mitte otse emaili peale.



11. Vajadusel võib protseduuri korrata kandes puhtale pinnale peale emaili teise, kolmanda jne kihi.

12. Näidisel kandsin teise kihina plaadile triipudena erinevaid värvilisi emaille. Eesmärgiks oli näha erinevust otse vase -, valge emaili - ja fluksi peale kantud emailide vahel.



LISA 2. Emaili identifitseerimise juhend

Email on klaasjas kiht metalli peal. See võib olla erinevat värvi opaakne ehk läbipaistmatu või transparentne ehk läbipaistev, kaasa arvatud värvitu läbipaistev kiht. Esineda võib kõiki võimalike värvikombinatsioonide, samuti võib email olla mitmekihiline.

Toon välja 4 emaili tunnust, mille järgi võib emaili eristada teistest visuaalselt sarnastest materjalidest. Alltoodud tunnused ei ole teaduslikud, kuid on abiks vähese kogemusega inimesele emaili empiiriliseks tuvastamiseks.

1. Email on kõva

Kahjustamata emaili peale võib kergelt, väga ettevaatlikult koputada väikse metallpulgaga. Sarnaselt klaasile on emailile koputamise heli kõrge ja kõlav.

2. Email on külm

Email on alati külmem kui plastikud ja vaigud. Seda võib hästi tunda, kui panna email vastu kätt või põske. Museaalide käsitlemiseks tuleb alati kasutada kindaid ning objekti ei tohi panna otse naha vastu. Võib kasutada õhukesi kindaid nagu nitrilkindad või puhast õhukest kile.




3. Emailikiht on paks


Emailikiht on paksem kui värvide ja lakkide kihid, kuid vaigud on tavaliselt sama paksud kui email.



4. Emaili kahjustused näevad välja nagu klaasi kahjustused



Kui emailil esineb kahjustusi, tuleb neid lähemalt vaadata. Emaili kahjustused sarnanevad klaasesemete kahjustustega.








	Tunnused, kommentaar	Foto
Transparentne ehk läbipaistev email	<p>Emaili tüüp</p> <ul style="list-style-type: none"> - email paistab läbi, laseb valgust läbi; - emaili all võib näha metalli pinda; - võib olla igat värvi kui ka mitmevärviline. 	
Opaakne ehk läbipaistmatu email	<p>Emaili tüüp</p> <ul style="list-style-type: none"> - email ei paista läbi; - võib olla igat värvi, mitmevärviline. 	
Opaliseeruv email	<p>Emaili haruldane tüüp</p> <ul style="list-style-type: none"> - küttlevalt läbikumav; - kuma meenutab opaali; - võib olla igat värvi, mitmevärviline. 	

<p><i>Cloisonné</i> ehk kargemail</p>	<p>Emailimise tehnika</p> <ul style="list-style-type: none"> - võib esineda igat tüüpi emaili; - emaili vahel on traadid. Need on tavaliselt ühtlase paksusega, võivad olla siledad või keermestatud; - tihti võib näha traadi lõppu, algust või ühendust teise traadiga (näidatud nooltega); - tihti on kargemaili pind tervenisti kaetud emailiga, lihvitud traatidega tasaseks ning poleeritud; - kogu metalli pind ei pruugi olla emailiga kaetud. 	
---------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------



<p><i>Champlevé</i> ehk uurdemail</p>	<p>Emailimise tehnika</p> <ul style="list-style-type: none"> - võib esineda igat tüüpi emaili, tavaliselt läbipaistmatu; - email on kantud metalli pinnale tekitatud süvenditesse; - moodustab mustri metalli ja emaili pindade kombinatsioonist; - tavaliselt on email lihvitud metalliga tasaseks ja poleeritud. 	
<p><i>Basse-taille</i></p>	<p>Emailimise tehnika</p> <ul style="list-style-type: none"> - email on läbipaistev; - emaili all on kujundatud (tavaliselt graveeritud) muster. <p><i>Basse-taille</i> võib pidada <i>champlevé</i> emaili tüübiks.</p>	

<p><i>Plique-à-jour</i></p>	<p>Emailimise tehnika</p> <ul style="list-style-type: none"> - email on läbipaistev; - emailil ei ole metallist aluspinda; - email on võrgu vahel. <p>Võrk moodustub:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) traatidest või b) metallehest, millest on välja saetud avad. 	
<p><i>Guilloché</i> ehk giljošš</p>	<p>Emailimise tehnika</p> <ul style="list-style-type: none"> - email on läbipaistev; - korrapärane geomeetiline muster aluspinnal; - aluspind on graveeritud masina abil. 	

<p>Sgraffito</p>	<p>Emailimise tehnika</p> <ul style="list-style-type: none"> - võib esineda igat tüüpi emaili, tavaliselt läbipaistmatu; - email kantud aluspinnale vähemalt kahes kihis; - vähemalt ühte pealmisesse kihti on sisse kraabitud muster. 	
<p><i>Grisaille</i> emailimaal ehk monokroomne Limoges email</p>	<p>Emailimise tehnika</p> <ul style="list-style-type: none"> - emailiga teostatud maal; - hallid toonid; - mõnel juhul on <i>Grisaille</i> email täiendatud värvilise emailiga. 	
<p>Polükroomne Limoges emailimaal</p>	<p>Emailimise tehnika</p> <ul style="list-style-type: none"> - emailiga teostatud polükroomne maal; - taustale on korduvalt kantud peenikest õliga seotud emaili pintsliga ning põletati iga kihi järel; - tihti kujutatakse keerulisi stseene. 	

<p>Miniatuur- maal</p>	<p>Emailimise tehnika</p> <ul style="list-style-type: none"> - emailiga teostatud miniatuurne maal; - väga sarnane Limoges emailiga; - kasutatakse erakordselt väikese tera suurusega emailipulbrit; - kujutatakse inimeste portreed, oluliselt harvemini loodust, loomi, keerulisi stseene jne; 	
<p><i>Ginbari</i></p>	<p>Emailimise tehnika</p> <ul style="list-style-type: none"> - email on läbipaistev; - emaili all on ginbari foolium¹⁶¹; - aluspind on särav; - tihti kasutatakse kombinatsioonis <i>cloisonne</i> tehnikaga. 	

¹⁶¹ Spetsiaalne paksem hõbefoolium, millest saab moodustada erinevaid mustreid.

<p>Loominguline emailimine/ vaba tehnika/ autoritehnika</p>	<p>Ebatraditsiooniline vaba metallitöö ja emailimise tehnikate kombinatsioon. Võivad esineda kõikvõimalikud lisamaterjalid (nt emaili sisse sulatatud klaashelmed ja fooliumid), ootamatud emaili ja aluspinna faktuurid jne.</p>	
<p>Üldistused</p>		
<p>Emailimaal</p>	<p>On mitmeid tüüpe emailimaali ning nende eristamine võib olla väga keeruline, mõnel juhul võimatu definitsioonide erinevuse tõttu. Kui on kindel, et tegemist emailiga maalitud esemega, võib kasutada termini „emailimaal“, mis on korrektne.</p>	

Emailimine	<p>Mõnel emailimise tehnikal ei ole oma kindlat nimetust või tehnika definitsioonid võivad erineda. Nii näiteks kõige levinumad esemed Eesti muuseumides on stantsitud emailiga kaunistatud märgid. Nende puhul on kõige turvalisem ja korrektsem öelda „emailitud märk“. Sõltuvalt termini definitsioonist võib kasutatud tehnikat nimetada ka <i>Champlevé</i> emailiks.</p>	
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Väga oluline on meeles pidada, et emailimise tehnikaid kombineeritakse, ehk ühe eseme dekoreerimiseks võib olla kasutatud kahte või enam erinevat emailimistehnikat.

LISA 3. Konserveerimistöõde aruanne

Konserveerimistöde aruanne

Kanuti reg nr.:	
Kanuti reg kuupäev:	14.03.2022
Tähtaeg:	-

Omaniku/valdaja info (täidab Kanutis kuraator tellija info põhjal)

Objekt:	Vaas „Rohelised liblikad“		
Autor, koolkond, töökoda:	Ede Kurrel		
Dateering:	1977		

Materjal:	Vask, email			
Tehnika:	Emailimine, oksüdeerimine			
Mõõtmed(mm):	kõrgus: 140	laius: 35	sügavus: 65	diameeter:
	ümberrõõm:			

Legend:	Vaas on saanud kahjustuse kukutamise tulemusena. Tõenäoliselt see juhtus 1970.-1980. aastatel, kui museaal oli saadetunäitusele muuseumist väljas
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ajalooline õiend:	-
--------------------------	---


Andmed varasemate restaureerimiste kohta:	-
--------------------------------------------------	---

Omanik / valdaja:	ETDM
Omaniku inv. nr.:	ETDM R_ 6700 19138 j Me
Objekti püsilink MuIs'is:	https://www.muis.ee/museaalview/1597275

Vorm 1b

Kanuti reg nr.:

Konserveerimisinfo (täidab konservaator)

Objekti olemus:	Vaas	
Objekt:	Vaas „Rohelised liblikad“	
Dateering:	1977	
Autori v. töökoja märgistus, signatuur:	Kurrel, Ede; Märgistatud ÆK	

Materjal:	Vask, email			
Tehnika:	Emailimine, oksüdeerimine			
Mõõtmed:	Kõrgus: 140 mm	Laius: 35 mm	Sügavus: 65 mm	Diameeter:
Muu info mõõtmete kohta:				

Konservaator: Aire Aksiim, Anne Raud

Tööd alustatud:	Märts 2022
Tööd lõpetatud:	Juuni 2022
Tagastatud omanikule:	

Andmed varasemate restaureerimiste kohta:	-
--------------------------------------------------	---


Tööde kokkuvõte:	Lahtine email kinnitatud Paraloid B-72 10% lahusega atsetooniga.
Soovitused konserveeritud objekti säilitamiseks ja kasutamiseks (eksponeerimiseks, transpordiks, käsitsemiseks jms)	Objekti tuleb kaitsta otsese päikesevalguse ja liigniiskuse eest. Soovitav õhu temperatuur on 16-20 °C, suhteline õhuniiskus 20-35%. Puhastada pehme ja kuiva pintsliga. Vältida põrutusi/kukkumist. Tõsta pehmete puuvillaste kinnastega või nitriitkinnastega, vältimaks näpujälgi. Hoiustada objekti jaoks valmistatud säilituskarbis. Täidetud dok. vormid 1b-5; 7.

Aruande kinnitamise kuupäev:

Osakonna juhataja:

Objekti kirjeldus ja seisund enne konserveerimist

Kanuti reg nr.:

Kirjeldatav struktuur: tervik/osa(d)	Ülesehitus	Seisund
Vaas	<p>Valmistatud käsitööna. Vaas on valmistatud kahest vaskplaadist, millest moodustab üks lapikuks vormitud toru ning teine vaasi põhja. Vaas on kaetud väga heleda lillakas-halli emailiga, mille peal on kujutatud seitset erinevas suuruses rohekas-sinist liblikat. Vaasi sisemine pind on oksüdeeritud.</p> 	<p>Objekt tuli töösse ühestükis, rahuldavas seisukorras. Vaasi ülemine külg dedeformeerunud kukutamise tulemusena. Deformeeritud kohal on emaili kadu. Tööde käigus selgus, et kao äärest on email osaliselt lahti. Kukutamise tulemusena lahti tulnud emaili fragmendid ei ole säilinud.</p>
Märgistus	<p>Vaasi põhja on graveeritud (terava pulgaga kraabitud) autori märgistus ja aastaarv: 1977, EK</p> 	<p>Muuseumi tähis on kirjutatud vaasi ala (põhja): RKM R_ 6700 19138 j 19138</p>

Konserveerimistöde kava

Kanuti reg nr.	
-----------------------	--


Konserveerimisülesanne:	emaili kindlustamine ja lagunemise ennetamine
Konserveerimiskava:	<ol style="list-style-type: none"> 1. fotografeerimine 2. kahjustuse uurimine mikroskoobi all 3. conserveerimislahenduse valimine 4. emaili kinnitamine 5. emaili kao täitmine (kui vajalik) 6. pakendamine 7. fotografeerimine 8. dokumenteerimine

Muudatused konserveerimise käigus:	Emaili kao täitmist ei teostatud
-----------------------------------------------	----------------------------------

Konservaator: Aire Aksiim, Anne Raud

Konserveerimistöde kirjeldus

Kanuti reg nr.	
----------------	--

Jrk.Nr.	Tööde kirjeldus	Kasutatud materjalid; töövahendid, retseptid, firmad
1.	Fotografeerimine	Jaak Rand Kanuti fotostudio
2.	<p>Kahjustuse uurimine Konserveerimislahenduse valimiseks uurisin kahjustust mikroskoobi all. Selgus, et emaili kahjustus on ebastabiilne, kao äärest on email kohati lahti. Uurimise käigus murdus väike (ca 1.5 mm) fragment lahtist emaili (näidatud noolega). Kild sai ajutiselt kinnitatud originaalkohta teibiga.</p> 	Mikroskoop, kindad, hambaorg, spaatel
3.	<p>Konserveerimislahenduse valimine Algselt oli teada, et vaasi algupärase kuju taastamine ei ole võimalik. Emailitud metalli kuju ei saa manipuleerida, sest aluse väänamise tulemusena tuleb email aluspinnalt lahti. Oli kaks võimalust, kuidas võib objektile läheneda: kas säilitada emaili kadu sellisena, nagu ta on või toneerida paljastatud metalli pinda. Dilemma lahendamiseks palusime muuseumil avaldada oma nägemus vaasi conserveerimisest. Arutelu tulemusena muuseumi töötajad otsustasid, et parimaks lahenduseks on säilitada kadu. Kao toneerimine/täitmine võib luua petliku mulje, justkui vaasi deformeerunud kuju oleks algupärane. Nii otsustasime, et kinnitame lahtist emaili ning kadu jääb puutumatu.</p>	
4.	<p>Emaili kinnitamine Emaili kinnitamiseks on kasutatud 10% paraloidi lahust atsetoonis. Paraloidi lahust on kantud pintsliga pragunenud piirkonda. Sama lahusega on kinnitatud uuringu käigus murtud emaili killu originaalkohale. Enne pakendamist kogu vaasi pind on puhastatud etanooliga.</p>	Paraloid B-72, atsetoon, pintsel, etanool

5.	<p>Karbi valmistamine Vaasi mõõtude järgi tellitud karbi põhja on tehtud pesa vaasi jaoks, iga karbi küljele on kinnitatud fiksaator.</p> 	<p>Happevaba lainepapp, hall vahtplast, PVA liim</p>
6.	<p>Fotografeerimine</p>	<p>Martin Siplane Kanuti fotostudio</p>
7.	<p>Dokumenteerimine</p>	<p>Word 2010</p>

Konservaator: Aire Aksiim, Anne Raud

Uuringud, testid

Kanuti reg nr.	
----------------	--

Analüütilised vaatlused ja testid:

Jrk.Nr.	Analüüsitav materjal v. struktuur	Meetodi kirjeldus	Tulemus
1.	Email	Käsi-XRF	Ülevaade emaili koostisest
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			

Koostas: Anne Raud

Ei teostatud (*olemasolul rida kustutada*)

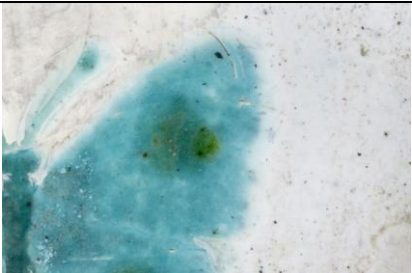
Ristlõiked, mikroskoobi preparaadid:

Meetodi kirjeldus:	
Skeemid:	

Jrk.Nr	Kujutis	Proovi Nr.	Proovi kirjeldus
1.			
2.			

Koostas:

Instrumentaal-, UV-, IP-, röntgenuringud, spektroskoopia, jms (uuringute põhjal täidab konservaator)

Eesmärk:	Saada ülevaadet emaili koostisest										
Meetod:	Käsi-XRF										
Tehnilised parameetrid:											
Uuritav materjal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valge email 2. Roheline email (ring liblika tiival) 3. Sinine email (liblika tiival) 										
Uuringu teostaja	Riin Rebane, Anne Raud										
Uuringu tulemus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reading 604 Kõrge tsirkooniumi ja tsinki sisaldus 2. Reading 605 Kõrge plii sisaldus 3. Reading 606 Kõrge plii sisaldus 										
Lisa 1	Andmed mõõtmiste kohta										
Reading No	Duratio n	Units	Pb	Zn	Cu	Fe	Br	Ti	Cr		
604	60	%	0.3	5.90	0.27	0.10	-	0.85	0.011		
605	60	%	29.6	0.68	2.05	-	0.025	0.087	0.021		
606	60	%	23.9	1.09	1.89	0.03	0.02	0.072	0.021		
Cd	Zr	Sb	Pt	Nb	Ba	V	Mo	In			
0.004	8.90	-	0.045	0.106	1.12	0.239	-	0.004			
-	1.97	0.035	-	-	0.58	0.090	0.051	-			
-	2.98	0.028	-	0.019	0.55	0.095	0.056	-			
Lisa 2											
Kujutis:	Faili nr				Tulemus/kirjeldus						
	_00N6569				Uuritud ala						

Koostas: Anne Raud

Täiendused ja viited

Kanuti reg nr.	
----------------	--

viited puuduvad (*viidete olemasolul rida kustutada*)

Jrk. Nr.	Varasemad konserveerimistöõde aruanded:
1.	
2.	

viited puuduvad (*viidete olemasolul rida kustutada*)

Jrk. Nr.	Kasutatud teave:
1.	
2.	

Konservaator:

Fotod konserveerimise eel, käigus ja pärast konserveerimist ning kirjeldused

Kanuti reg nr.	
----------------	--

Jrk.nr.	Digitaalkujutis enne töötlemist (ET)	Faili nimi
1.		ETDM_6700_191 38- jMe_01_bc_Ko202 2Kanut_K
Kirjeldus: vaas enne konserveerimist		

2.		ETDM_6700_191 38- jMe_dt1_bc_Ko20 22Kanut_K
----	-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------


Kirjeldus: vaas enne konserveerimist

3.		
----	--	--


Kirjeldus:

4.		
----	--	--

Kirjeldus:

Jrk.nr.	Digitaalkujutis töötlemise käigus (TK)	Faili nimi
1.		Snap_097

Kirjeldus: emaili kahjustus

2.		Snap_099
Kirjeldus: vaasi uurimise käigus murdunud emaili fragment		
3.		

Jrk.nr.	Digitaalkujutis pärast töötlemist (PT)	Faili nimi
1.		_00N6568
Kirjeldus: vaas peale konserveerimist		

2.



_00N6526

Kirjeldus: vaas peale konserveerimist. Paremäl pool on näha originaalkohale kinnitatud emaili fragmendi

3.



_00N6576

Kirjeldus: vaas säilituskarbis

Lisad:

Uuringutega seotud kujutised:

Jrk. Nr	Digitaalkujutis	Faili nimi
1.		
Kirjeldus:		
2.		
Kirjeldus:		
3.		

Fotod skeemidest joonistest

Jrk. Nr	Kujutised	Failinimi
1.		
Kirjeldus:		
2.		
Kirjeldus:		
3.		

Helifailid, videofailid, jms

Jrk. Nr	Failinimi või link	Faili formaat
1.		
Kirjeldus:		
2.		
Kirjeldus:		
3.		