

## **Sisukord 1**

Sissejuhatus 3

Termin 4

### **I Ülevaade papjeemašee ajaloost 4**

Hommikumaad 4

Euroopa 5

Prantsusmaa 5

Inglismaa 6

Venemaa 9

Eesti 10

Ameerika 11

### **II Papjeemašee tehnoloogia 12**

Papjeemašee valmistamise tehnikad 12

Papjeemašee paremaks säilitamiseks või eriliste omaduste andmiseks vajalikud ained 13

Ülevaade tehnoloogia ajaloost 13

Kips negatiivid 15

Büstid 16

Papjeemašee nukud 16

Papjeemašee nukud Eestis 18

### **III Papjeemašee konserveerimisest 19**

Objekti uuringud 19

Paberi uuringud 20

Paberi kvaliteedi hindamine 20

pH 20

Ligniini 21

Paberis ligniini määramine 21

Visuaalne vaatlus 22

Materjali määrangud ja määramistestid 22

Orgaanilised ühendid – kattekihtide sideained 22

Tärklise määramine 22

Paberis ligniini määramine 22

Proteiinide (valkude) määramiseks kasutatavad reaktiivid 22

Kaseiini määramine 22

Bioloogiline saaste 23

Kvalitatiivne analüüs 23

Mineraalsete materjalide sh pigmentide määramine 23

Orgaanilised ühendid sh liim- ja sideained 23

Tärklise määramine 23

SEM fotod materjalide struktuurist 24

Papjeemašee objekti konserveerimine parun Ferdinand von Wrangell'i vapil läbi viidud protsessi näitel 25

Arktika-uuriija Ferdinand Friedrich Georg Ludwig von Wrangell 25

Vapi seisund enne konserveerimist 27

Puit 27

Papjeemašee 27

Fooliumi ja värviga kaetud pinna 27

Vapi teostamise tehnika 27

Wrangell'i vapi konserveerimistöde kava 28

Läbiviidavad konserveerimisprotsessi etapid 29

Fotografeerimine 29

Objekti hindamine	30
Kuivpuhastus	34
Märgpuhastus	35
Taustamine	36
Tühikute plommimine objekti pinnal	38
Toonimine	40
Tööde lõppjärg ja objekti edasi saatus	41
Kokkuvõte	43
Illustratsioonid	44
Kasutatud allikad ja kirjandus	45

## **Lisad**

- I Töös kasutatud kemikaalid, materjalid ja töövahendid
- II Kokkuvõtted kolmest papjeemašee konserveerimises esinevaid probleeme käsitlevatest artiklitest
- III Papjeemašee objektid Eestis
- IV Vapi kahjustuste kaardistus
- V Vapi valmistamiseks kasutatud erinevate tehnikate kaardistus
- VI Kohtuekspertiisi ja Kriminialistika Keskuse laboris läbiviidud analüüside tulemused
- VII CD „Papjeemašee“

## **Sisu:**

- Bakalaureuse lõputöö „Papjeemašee ajalugu, tehnoloogia ja konserveerimine parun Ferdinand von Wrangell'i vapi näitel“
- Lisad
- PowerPoint esitlus. Bakalaureusetöö kaitsmine 15. 06. 2006

## Sissejuhatus

Käesolev bakalaureuse lõputöö käsitleb Tallinna Toomkirikus asunud parun Ferdinand von Wrangell'i papjeemašest vapi analüüsimist, konserveerimist ning tehnoloogilist ja ajaloolist tausta.

Papjeemašest objektid on Eesti aladel väga haruldased, seetõttu on ka teadmised antud materjalist piiratud. Mõningad paljudest põhjustest, miks papjeemašest nii vähe teatakse on see, et neid ei osata siiani väärtustada ja tuvastada, mistõttu paljud neist on võhiklikkusest tingituna ära visatud, vajalike oskuste ja teadmiste puudumine restaureerimisvaldkonnas ning halvad säilitamistingimused.

Kõige suuremad kogud papjeemašee objektidest on Tallinna ja Tartu muuseumidel, näiteks Tartu Nukumuuseumil, Muusika- ja Teatrimuuseumil Tallinnas ning mitmel muul. Kahjuks annavad kogud küllaltki ühekülgse ülevaate papjeemašee objektidest, seda kõige enam mänguasjade ja nukkude valdkonnas. Leidub ka üksikuid kurioosseid objekte nagu Tallinna Kaarli koguduse kroonlühter, mis on ainsa papjeemašee objektina võetud kaitse alla, Suure-Kõpu mõisa salongi kaunistused ning parun Ferdinand von Wrangell'i vapp.

Lõputöös käsitletud vapi autor, töökoda ja täpne valmistamiseaeg pole teada. Ennistuskojas Kanut ning Kriminallistika ja Kohtuekspertiisi Keskuse laboris läbi viidud analüüside tulemusena saadi hulgaliselt andmeid kasutatud materjalide kohta, kuid saadud info põhjal pole siiski võimalik algset massi retsepti taastada.

Antud töö eesmärgiks on formuleerida sarnaste objektide konserveerimise meetodika ja printsiibid, pöörata rohkem tähelepanu tehnikale ja objektidele, leida nende väärtus ning võimalus muuta neid säilivateks ka järeltulevatele põlvkondadele. Kuna selliste objektide restaureerimise varasem praktika Eestis on vähene, tuli praktilise töö ja konserveerimise meetodika välja töötamisel toetuda väliskirjandusele ja laborites teostatud analüüside tulemustele. Kuna papjeemašee objektide valmistamiseks teatakse nelja erinevat tehnikat, ei ole ka välja pakutud meetodika universaalne, vaid tuleb kohandada vastavalt esemele.

Lõputöö on ülesehitatud kolmest põhiosast ning lisadest. Töö esimene osa uurib papjeemašee kujunemise tagamaid, päritolu, ajalugu ning tõstab esile antud valdkonna tuntumad nimed. Teine osa tegeleb materjali valmistamise tehnilise poolega nii sajandeid tagasi kui tänapäeval. Kolmas osa keskendub parun Ferdinand von Wrangell'i vapi analüüsimisele, kirjeldamisele ja konserveerimisele Ennistuskoja Kanutis konservaatore Heige Peetsi juhendamisel. Kuna senini puudub tellimus objekti konserveerimiseks, kujunes ka antud lõputöö suuresti õppeprotsessi dokumenteerimiseks ning töö lõpplahendus ja objekti saatus on veel lahtised.

Bakalaureusetöö valmimisel olid suureks abiks Isabel Aaso, Heige Peets, Ruth Tremut, Aet Maasik ja paljud teised abivalmid ja kannatlikud inimesed, kes jagasid oma teadmisi ja juhatasid kätte vajalikke niidiotsi. Suur aitäh teile !

**Papjeemašee** on termin, mida on kasutatud loendamatute kolmemõõtmeliste paberist südamikuga objektide määratlemiseks. Antud sõna paar võib olla eksitav, sest selle hääldamiseks ja kirjutamiseks esineb palju erinevaid variante nt. prantsuspärane *papier maché*, inglispärane *paper mache*, *papier machie* jne. Algne mõiste „*papier maché*“ tähendab sõna-sõnalt tõlgituna mälutud paberit. Tänapäeval kasutatakse mõistet väga erinevate paber konstruktsiooniga objektide nimetamiseks.<sup>1</sup>

Kõne all oleva tehnika nimetuse kujunemise kohta pakutakse kirjanduses mitmeid erinevaid variante. Vastavalt internetis avaldatud tekstidele arvatakse mõiste tulenevat Londonis töötanud prantslastelt, kes otseses mõttes mälusid paberit papjeemašee töökoja jaoks.<sup>2</sup>

Sõnaühendi - papjeemašee - mitmetähenduslikkus võib kaasa tuua objektide tuvastamisel väärarvamusi ja ebaõiget dateerimist, mille tagajärjel võidakse valida ka vale, objektile kahjulikult mõjuv konserveerimise viis. Lisaks sarnaste mõistete rohkusele lisavad segadust ka erinevad papjeemašee valmistamiseks välja pakutud retseptid ja valemid.<sup>3</sup>

## I Ülevaade papjeemašee ajaloost

### Hommikumaad

Vaatamata prantsuspärase kõlaga nimetusele pärineb papjeemašee **Hiinast** - paberi sünnimaalt. Seega ei ole sugugi üllatav, et esimesed kolmemõõtmelised paberist objektid valmisid just seal.<sup>4</sup> Antud tehnikat kasutati kiivrite, turviste ja potikaante valmistamiseks, mille käigus tugevdati kerge ja habras alusmaterjal mitmekordse lakikihiga. Vanimad näited pärinevad Han Dünastia ajast ( 202 e.m.a. – 220 m.a.j.). Hiinast levis paberist esemete valmistamise tehnika **Jaapanisse** ja **Pärsiasse**, kus seda kasutati maskide ja muude rituaalsete objektide loomisel.<sup>5</sup>

18. ja 19. sajandil valmistasid Pärsia käsitöölised papjeemašee taskupeegli karpe, vaagnaid, mänguvasju ja karbikesi, millele maaliti lilli ja stseene Pärsia olustikust.<sup>6</sup>

Ka papp pärineb idast, vanimad näited on seotud Pärsiaga, kus üks vanemaid sellest kergest, kuid tugevast materjalist säilinud objekte on jahipistriku kirst.<sup>7</sup>

17. sajandi alguses tõusis Jaapanis huvi laste folkloorsete nukkude valmistamise vastu. Algupäraselt oli selliste nukkude puhul tegemist rituaalsete objektidega, mille töid vanemad templitest oma laste kaitseks. Tihtipeale kujutasid need nipsasjad mõnda looma nt. lindu, koera,



1. Jaapani traditsiooniline Daruma nukk

<sup>1</sup> [www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm](http://www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm)

<sup>2</sup> [www.papiermache.com/uk/exec/cms-documents/s-articles/p-view/id-20/](http://www.papiermache.com/uk/exec/cms-documents/s-articles/p-view/id-20/)

<sup>3</sup> [www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm](http://www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm)

<sup>4</sup> sealsamas;

<sup>5</sup> [www.papiermache.com/uk/exec/cms-documents/s-articles/p-view/id-20/](http://www.papiermache.com/uk/exec/cms-documents/s-articles/p-view/id-20/)

<sup>6</sup> The Dictionary of Art; 2002, lk. 61

<sup>7</sup> [www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm](http://www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm)

tiigrit, ahvi või kala. Kõige populaarsemad hea õnne talismanid veel tänapäevalgi on tihedalt kohalike legendidega seotud kassi ja mägra kujukesed.

Okinawa saartel on rikaste perede lapsed paljude põlvkondade jooksul end lõbustanud papjeemašee nukkudega, samas kui põlluharijad ohverdavad puust, savist ja paberist valminud nukkusid jumalaile, et need õnnistaksid neid rikkaliku viljasaagiga.



2. Kashmiri kinkemunad maalingutega

Alates 17. sajandist valmistatakse kauneid papjeemašee esemeid ka **Indias Kashmiris**, kus peale lihtsate pliitsi karpide, lambivarjude valmivad ka teekannud, kruusid, ripatsid ja käevõrud ning ka sisekujunduses kasutatavad ehispaneelid.<sup>8</sup> Esemepind oli tihti kaunistatud heledale või tumedale taustale paksu munatemperaga maalitud lilledega. Sarnane kaunistamise viis jõudis Indiasse arvatavasti 17. sajandi keskel Itaaliast.<sup>9</sup> Hetkel tegeleb papjeemašee esemete tootmisega Kashmiris moslemi kogukond, kus tööjaotus on sugude vahel karmilt paika pandud – mehed tegelevad objektide dekoreerimisega, samas kui naiste osa on vormide täitmine paberi pudruga.<sup>10</sup>

## Euroopa

### Prantsusmaa

Euroopas hakati pappi esmakordselt tootma 1580ndatel<sup>11</sup> ka esimesed papjeemašee retseptid pärinevad 16. sajandist Prantsusmaalt, kus paberi massist valmistati nukupäid.<sup>12</sup> Alates 17. sajandi algusest kogusid populaarsust rändkunstnikud, kes etendasid papjeemašee valmistatud nukkudega näitemänge, näiteks Itaalias „Pulcinella“, Prantsusmaal „Polichinelle“ ja „Guignol“, Madalmaades „Jan Klaassen“.<sup>13</sup>



3. Prantsuse nuusk-tubakatoos, um. 1830

17. ja 18. sajandil said väga populaarseks Prantsusmaal valmistatud nuusk-tubaka karbikesed, mida leidis nii rohelisi kui punaseid kullatisega. Pärast nuusk-tubaka keelustamist Louis XIV õukonnas hakkasid levima värvitud või mustaks lakitud karbikesed – *boîtes à portrait*, miniatuurportree karbiks või mõne muu mälestusesemeks maskeeritud toosid.

Antud karpe matkiti ka mujal Euroopas näiteks **Saksamaal**, Brunswickis, kus tooside valmistamisega kogus kuulsust Georg Sigmund Stobwasser (1717 – 1776).<sup>14</sup>

<sup>8</sup> [users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.htm](http://users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.htm)

<sup>9</sup> The Dictionary of Art; 2002, lk. 61

<sup>10</sup> [users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.htm](http://users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.htm)

<sup>11</sup> [www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm](http://www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm)

<sup>12</sup> [users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.html](http://users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.html)

<sup>13</sup> sealsamas;

<sup>14</sup> The Dictionary of Art; 2002, lk. 62

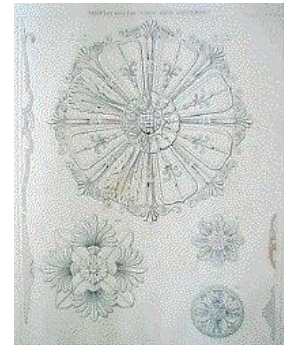


4. Lahtivõetav anatoomiline südame mudel

Prantsuse füüsik **Louis Thomas Jérôme Auzoux** (1797 – 1880) muutis oluliselt kergemaks meditsiini õpingud, valmistades anatoomilisi papjeemašest inimudeleid. Noorena meditsiini õppinud Auzoux'd pahandas laipade lahkamisel bioloogiliste protsesside liiga kiire kulgu ning uuritavate vältimatu roiskumine. Inspireerituna väga laialt levivatest papjeemašee nukkudest, karbiketest ja muudest toodetest, hakkas ta paberi massiga isiklikult katsetama. Aastal 1822. kui Auzoux lõpetas meditsiini õpingud, esitles ta ka esimest mehe anatoomilist mudelit Pariisi Meditsiini Akadeemias. Viis aastat hiljem avas Auzoux vabriku, kus hakati tootma inim-, looma ja botaanilisi mudeleid.<sup>15</sup> 1830. aastal esitles ta avalikkusele 6 jala kõrgust mehe mudelit, mis koosnes 129 eri osast ning 1115 nummerdatud detailist.<sup>16</sup>

## Inglismaa

Prantsusmaa eeskujul hakati papjeemašee esemeid tootma 17. sajandil ka Inglismaal, kus valmistati väikese mõõtmelisi pildi-, peegliraame ning seinälühtreid.<sup>17</sup> Alates 1740ndatest arenesid papjeemašee tööstuses peaaegu samaaegselt kaks erinevat ja selgepiirilist haru. Esimene hõlmab arhitekturseid ornamente, mida kasutati ruumide sisekujunduses. Aastal 1672 soovitas teadlane **Robert Boyle** papjeemašee tehnikat kasutada pildiraamide ja stukk dekoori imiteerimiseks, kuid suurem areng toimus alles 1740ndatel, kui purustatud paberi massist hakati modelleerima seinornamente, karniise, peegliraame, kandelaabreid jms.<sup>18</sup> Purustatud paberist vormitud ornamendid edestasid nii puidust *in situ* nikerdatud, tsementmördist valatud kaunistusi kui ka mördi ja orgaanilise materjali (mitmesuguste taimede lehed, kuivanud hein, hobuse sõnnik, lina ja kanepi kiud) segust vormitud detaile.<sup>19</sup> Kullatud või värvitud paber ornamente oli raske eristada nii kips kui puit dekoratsioonidest.<sup>20</sup> Moodsaid kergest ja odavast materjalist dekoratsioone sai paigaldada lihtsamalt ning kiiremini kui eelnevalt kasutuses olnud materjale<sup>21</sup>, samuti sai neid tihti vahetada interjööri kujundusliku vahelduse loomiseks. Keerulised konksude ja haakidega paigaldussüsteemid, mis küll dekoratsioonide hinda tõstsid, võimaldasid isegi lihttöölistel kerge vaevaga papjeemašee ornamentide vajalikule kohale seadmise.<sup>22</sup> Jonathan Thorntoni artiklis „The history, technology, and conservation of architectural papier mache“ mainib autor 1788. aastal Charles Frederick **Bielefeld**'i kirjutist, kus käsitletakse Inglismaal valatud laeornamente, mida prantslased veel samal ajal valmistasid kipsist. Autor kirjeldab papjeemašee ornamente kui kergelt purunevaid, kuid samas ka väga ohutuid ja kiirelt



5. Lehekülg Charles Frederick Bielefeld'i papjeemašee toodete kataloogist

<sup>15</sup> [http://americanhistory.si.edu/anatomy/history/nma03\\_history\\_before1.html](http://americanhistory.si.edu/anatomy/history/nma03_history_before1.html)

<sup>16</sup> [users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.htm](http://users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.htm)

<sup>17</sup> The Dictionary of Art; 2002, lk. 62

<sup>18</sup> Encyclopedia of Interior Design; 1997, lk. 922

<sup>19</sup> [www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm](http://www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm)

<sup>20</sup> Encyclopedia of Interior Design; 1997, lk. 922

<sup>21</sup> [www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm](http://www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm)

<sup>22</sup> Encyclopedia of Interior Design; 1997, lk. 922

parandatavaid. <sup>23</sup>Tuginedes Thorntonile näib papjeemašee tootmine ja kaubandus olema põhiliselt arenenud 1740ndatel Londonis, kus seda arendasid hugenottidest **Peter Babel** ja **Rene Duffour** ( või Dufour <sup>24</sup>) kelle reklaamid on tänaseni säilinud. Mitmes artiklis mainitakse ka **William Wiltoni**, tuntud inglise skulptori Joseph Wiltoni isa, kes oli rajanud papjeemašee vabriku ning hõivanud prantslastest töölised. Thornton mainib Wiltonit kui 1722. aastal tegutsenud stukatööri ning ka töösturit, kel oli piisavalt võimalusi, et oma poega Prantsusmaale ning Itaaliasse õppima saata. Artikli autor arvab, et võib-olla olid need Wiltoni prantslastest töölised, kes hiljem rajasid oma töökojad ning andsid valminud toodetele prantsuspärase kõlaga nimetuse<sup>25</sup>, mis on tänaseni vastavas tehnikas valminud esemete märkimiseks kasutusel.

Londonis 1851. aastal toimunud *World Fair* l esitles **Charles Frederick Bielefeld** kullatise, õli- ja liimvärvide ning lakiga kaetud ornamente, mida peeti eriti sobivaiks teatridekoratsioonideks.<sup>26</sup> 1842. aastast säilinud Bielefeld'i papjeemašee toodete kataloog, mille pealkirigi viitab juba selle eesmärkidele – „Ornaments in Every Style of Design, Particularly Applicable to the Decoration of the Interior of Domestic and Public Buildings and Intended for the Assistance of the Architect, Builder, Upholsterer and Decorator“ [ Igas stiilis ornamendid, eriti sobilikud koduste ja avalike hoonete interjööride kaunistamiseks ning mõeldud arhitekti, ehitaja, draperija ja sisekujundaja abistamiseks – autor]. Papjeemašee ornamendid olid esmakordselt kättesaadavad ka keskklassile, kes eelistasid seda kipsile madalama hinna ja sitkuse tõttu.<sup>27</sup>

Bielefeld valmistas peale sisekujunduses kasutatavate ornamentide väga erineva otstarbega paberist objekte, alustades baldahhiiniga kuninglikule voodile Chatsworth's ning lõpetades täis-suurus 10 majast koosneva küla ja 10-toalise villaga, mis oli kaunistatud paberist modelleeritud dekooriga. Nüüdseks hävinud küla oli valmistatud 1853. aastal Austraaliasse eksportimiseks. Jämedakoelisi kaunistusi, mis sisaldasid rohkem puitkiude ja kipsi kui paberit ning mida kasutati väga palju äärelinnade elamute kaunistamiseks, toodeti veel kuni 20. sajandi alguseni.<sup>28</sup>

Teine papjeemašee tööstuse haru tegeles kergmööbli ja väikeste dekoratiivsete majapidamisobjektide valmistamisega.

Papjeemašee mööbel oli enamasti kaetud paksu musta jaapani pärase puuvaigust valmistatud või asfalti-põhise lakiga. Objektide pinda värviti ja kullati valikuliselt ning alates 1825. aastast dekoreeriti pärlmutriga. 19. sajandi keskelt pärinev kataloog annab võimaluse tellijal valida 29 erineva värvitooni, malahhiidi ja pähklipuu imitatsiooni vahel. Peale papjeemašee lakiti tihti samades vabrikutes ka puidust, tinast, rauast ja kiltkivist valminud esemeid tehes seega veelgi keerulisemaks materjalide



6. Rikkalike maalingutega kandik Clay & Co – It.

<sup>23</sup> Bielefeld, C.; 1850, s.l.

<sup>24</sup> Encyclopedia of Interior Design; 1997, lk. 922

<sup>25</sup> Thornton, Jonathan; 1993, lk. 166

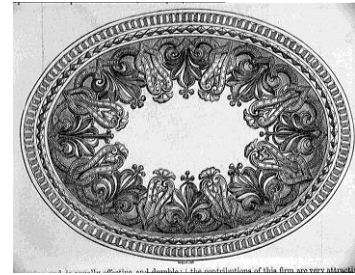
<sup>26</sup> Encyclopedia of Interior Design; 1997, lk. 923

<sup>27</sup> <http://www.joslinhall.com/q-22219.htm>

<sup>28</sup> Encyclopedia of Interior Design; 1997, lk. 923

eristamise. Seega on asjakohane käsitleda neid kõiki materjale koos.

Esmakordselt hakati idamaist mööblit tööstuslikult imiteerima Pontypool's Lõuna-Wales's, kus keskenduti põhiliselt väikse mõõdulistele lakitud tina esemete tootmisele. Samas on lakitud mööbli tootmise keskustena tuntud ka **Birmingham** ning **Wolverhampton**, mis varustasid toorainega sarnaseid asutusi Saksamaal ja Ameerikas.<sup>29</sup>



7. Wolverhamptoni papjeemašee vabriku toodangu kavand 1851. aastast

Aastatel 1770 – 1860 Inglismaal Birminghamis tegutsenud **Clay & Co.** oli laialt tuntud suurepärase maalingutega kaunistatud kandikute poolest.<sup>30</sup> 1772. aastal patenteeris John Baskerville'i endine assistent

**Henry Clay** tehnika, millega sai toota paberist seinapaneele, uksi, laeva kajuteid, raamaturiiuleid, laudu, kandikuid jms.<sup>31</sup> Materjali valmistati sideainega eelnevalt töödeldud paberit kihiti kokkupressides ja kuumutades; saadud tulemus oli töötlusele sama vastupidav kui puit.<sup>32</sup> Töökojas valminud objektid olid tavaliselt punaseks, rohelisteks või mustaks lakitud, metalli pigmentidega kullatud ja maalitud.<sup>33</sup> Kuna Henry Clay vabriku toodang olid kaasaegsetest paremini dokumenteeritud, illustreerivad just need rikkalikult varajaste toodete mitmekesisust.<sup>34</sup>

Hilistel regent stiili aegadel kasutati suuri lakitud ja rikkalike maalingute piltide või raamidega kaunistatud kandikuid, mis pidid teelauda kaitsma kuumuse eest. Ajal, mil kandikuid otseselt ei kasutatud eksponeeriti neid püstises asendis laudadel seinale toetatuna. Tihti eemaldati kandikute servad ning riputati seintele raamituna nagu pilte.

Henry Clay'ga saab võrrelda 19. sajandi keskel (1816 – 1864) väga edukalt esinenud **Jennens & Bettridge**, kelle vabrik asus samuti Birminghamis, nagu Clay'i ning paljudel teistel papjeemašee töösturitel näiteks **McCullum & Hudson**.

Tugeva, kompaktselt ja tihedalt kokkupressitud papjeemašee välja töötamine 1836. aastal ning auru-presside kasutuselevõtt tööstuses 1847. aastal edendasid tunduvalt tootmist, langetasid turuhindu ning võimaldasid paberi plastilisi omadusi laiemalt ära kasutada. Uus tehnika võimaldas näiteks tooli seljatugesid kumeraks painutada; sellist võtet ei saanud siis puidu töötlemisel veel rakendada. Kahjuks hakati vast kasutusele võetud tehnoloogiat kasutama juba eksisteerivate stiilide puitmööbli imiteerimiseks.

Suuremad mööbli esemed valmisid põhiliselt ekspordiks Kanadasse, Põhja- ja Lõuna-Ameerikasse, Venemaale, Hispaaniasse jm.<sup>35</sup>

19. sajandi keskel olid Inglismaa juhtivateks papjeemašee tootmise keskusteks Birmingham'i kõrval ka Wolverhampton, **London** ja **Oxford**, kus valmistati suurtes kogustes nii mööblit kui ka muid majapidamistarbeid. Papjeemašee mööbli ja teiste artiklite tootjad järgisid valdavat stiili, asetades suuremat rõhku kumeratele vormidele. Inglismaal kuninganna Victoria aegsed tooted olid nii Euroopas kui Ameerikas kõrgelt hinnatud kvaliteedi ja kauni viimistluse tõttu. Antud sajandi teisel veerandil tugevdati papjeemašee mööbel puit- või raudkonstruktsiooniga. Kõige nõutum artikkel oli

<sup>29</sup> sealsamas;

<sup>30</sup> The Dictionary of Art; 2002, lk. 62

<sup>31</sup> Encyclopedia of Interior Design; 1997, lk. 923

<sup>32</sup> [www.papiermache.com/uk/exec/cms-documents/s-articles/p-view/id-20/](http://www.papiermache.com/uk/exec/cms-documents/s-articles/p-view/id-20/)

<sup>33</sup> The Dictionary of Art; 2002, lk. 62

<sup>34</sup> Encyclopedia of Interior Design; 1997, lk. 923

<sup>35</sup> sealsamas;



kumera seljatoe ja *cabriolet* jalgadega põhk- või polsteristmega must lakitud tool, mis oli kaunistatud väga rikkaliku kullatise ja pärlmutriga. Majapidamisesemete hulgas olid väga populaarsed kirjutuslaua garnituurid, tindipoti alused, teetoosid, karbikesed, toatüdruku kandikud, mis olid samuti kaunistatud kullatise ja pärlmutriga. Hinnatud meistrid kujunesid välja ka objektide kaunistajate seas spetsialiseerudes mingile kindlale teemale, näiteks Birminghamis töötanud **Samuel Ravel** (1775 – 1847) keskendus portreede, **George Neville** (1810 – 1887) aga lillede maalimisele.

Peale mööbli ning majapidamistarvete vormiti 19. sajandil purustatud paberist ka mänguasju. Inglismaal kasutatud materjalide segu nimetati kompoks, millesse lisati peale paberimassi ja sideaine ka purustatud munakoori, Ameerika vabrikutes tugevdati paberi putru linaste kaltsudega.

19. sajandi lõpus hakkas huvi papjeemašee objektidesse vähehaaval taanduma, järgnenud sajandi alguseks kasutati papjeemašeed vaid mänguasjade, lihtsate majapidamisesemete ja teatri rekvisiitide valmistamiseks.<sup>36</sup>

Euroopas asuvatest papjeemašee objektidest võib esile tuua British Museum'i lugemistoa lage, Pierre-Francois-Henri Labrouste'i teostatud lugemistuba Bibliotheque Nationale (1859 – 1868) ja Antoine-Nicolas-Louis Bailly vormitud La Trinite kiriku interjööri kaunistused Pariisis.<sup>37</sup>

## Venemaa

17. ja 18. sajandil Prantsusmaal tuntust kogunud tubakakarbikeste pühendunud kogujad olid ka Peeter I ja hiljem Katariina II, kes innustatuna tehnika uudsusest ja populaarsusest avasid vastavad töökojad ka Venemaal.<sup>38</sup>



8. Alexander Lukutin. „Bojaari tütar toetumas vitstest aiale“, 1890.a.

Prantsusmaalt ja Inglismaalt imporditud näidete eeskujul alustati papjeemašee objektide tootmist 1830ndatel ka Venemaal. Moskvast 38 km põhjapool asuvas **Fedoskino külas** valmistatud esemed kaeti musta laki ning kirevate rahvuslike motiividega, objektide sisemus värviti tavaliselt kinaver punaseks. Valmistatud objektidest olid kõige populaarsemad väikesed sahtlitega kirstud, kapid, laekad, peegliraamid, nuuskubaka toosid ja sigaretkarbid. Hilisemad maalitud kaunistused hõlmasid ka portreesid ja maastiku vaateid.

Aastatel 1830 – 1890 oli üheks põhiliseks papjeemašee valmistamise keskuseks **Lukutin'i nimeline töökoda Fedoskinos**, mille tooteid märgiti Vene keisririigi kahe päise kotkaga.<sup>39</sup> Lukutini nimelise vabriku tugev võistleja oli Vishniakovi töökoda, mille tööd olid eriti kõrgelt hinnatud meisterlikult teostatud talve maastike tõttu papjeemašee karbikestel. Nende kahe silmapaistva töökoja ajalugu oli tihedalt seotud terve 19. sajandi pikkuses. Võisteldes üksteisega, vahetati meistreid ja tehnoloogilisi võtteid. Lakitud miniatuurmaalidega karbikesed kaeti mitme kihilise õlivärviga spetsiaalselt ettevalmistatud papjeemašee karbi pinnale. Kaunistamiseks kasutati laialdaselt ka pärlmutrit, lehtkulda, hõbe fooliumit ja metalli puru. 1904. aastal suleti Lukutini nimeline töökoda. Mõned töölisel värvati küll Vishniakovi töökotta, kuid

<sup>36</sup> The Dictionary of Art; 2002, lk. 62

<sup>37</sup> Beard, Geoffrey; 1983, lk. 189

<sup>38</sup> [users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.html](http://users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.html)

<sup>39</sup> The Dictionary of Art; 2002, lk. 62

ülejäanud rahulolemata sealsete töötingimustega, moodustasid Fedoskino Artel'i 1910.

Revolutsiooni ning järgnenud Kodusõja ajal jäid Fedoskino töökojad unarusse nii toormaterjali kui ka tellimuste vähesuse tõttu. Teisele Maailmasõjale järgnenud aastakümnetel kopeeriti palju Vene tuntud kunstnike töid.

Uus ajajärk Fedoskinos algas 1980ndatel, mil muutus ka kogu Venemaa sotsiaalne ideoloogia. Muutusid varasemad karmid nõuded kompositsiooni ülesehituse ning teemakäsitluse kohta ning kunstnikel oli võimalus end taas vabamalt väljendada. Suurenes ka maailma huvi ning tähelepanu Vene dekoratiivse rakenduskunsti vastu, andes sellega tõeke Fedoskino unikaalsete ja hinnaliste tööde laialdasemaks turustamiseks. Hoogne loometöö toimub Fedoskinos veel siiani, kus tegutseb ka vastava ala spetsialiste välja koolitav haridusasutus.<sup>40</sup>

## Eesti

Kuna Eestis leiduvate papjeemašee objektide ajaloo ja päritolu kohta puudub ülevaatlik materjal, on suureks abiks teabe kogumisel olnud Eesti muuseumide kollektsioonid. Võib vaid oletada, kuidas ja millal jõudsid esimesed papjeemašeed objektid Eestisse. Kõige tõenäolisemalt töid taolisi esemeid endaga reisidelt Saksamaale kaasa baltisakslased, vene päritolu perekonnad või rändkaupmehed.

Kõige suurem papjeemašee objektide grupp Eestis muuseumides on nukud ja mänguasjad, mis enamjaolt pärinevad 19. sajandi lõpust ja 20. sajandist. Stiili analüüsi alusel võib oletada, et suur osa nukkudest on valmistatud Saksamaal, uuemad mänguasjad, nukud ja maskid aga Venemaalt. Vaid üksikud nukud on valmistatud Eestis eraisikute või diplomeeritud nukumeistrite poolt, nagu Nikolai Heidelberg ja Cäcilie Tehve, kellele kuulusid mänguasjade valmistamise töökojad Tallinnas.<sup>41</sup> Peale nukkude ja mänguasjade leidub Eestis ka üsnagi kurioosseid objekte nagu Tallinna Kaarli kiriku suur kroonlühter ja parun Ferdinand von Wrangel(I) i vapp 19. sajandi lõpust. Sama sajandi lõpus populaarsust kogunud papjeemašeed arhitektuurseid interjööri kaunistusi võib vaadelda näiteks Suure-Kõpu mõisas, Viljandimaal<sup>42</sup> ja Uderna mõisas, Tartumaal.<sup>43</sup> Lihtsamaid arhitektuurseid ornamente on leidunud rohkesti Tallinnas Kadriorus Poska tänava majades ning Süda - Tatari piirkonna hoonestest<sup>44</sup>, kus suures osas on antud objektid hoolimatute renoveerimistöde käigus või halbade kliimatingimuste tõttu hävinenud. Arvatavasti sai arhitektuurseid ornamente tellida kataloogide kaudu Peterburist või Riiast, sest Tallinnas papjeemašee ornamentide tootmisega tegelenud töökoda ei eksisteerinud.<sup>45</sup> Taolised kergelt paigaldatavad ja odavad ornamendid olid eriti meelepärased tõusiklikule keskklassile, kes püüdsid jäljendada kõrgklassi eluviisi ja – keskkonda.

Vt. lisa III – nimekiri Eestis leiduvatest papjeemašee objektidest kirjelduse ja illustreeriva materjaliga.

<sup>40</sup> [www.fedoskinomasters.com/Home/History.html](http://www.fedoskinomasters.com/Home/History.html)

<sup>41</sup> Metsna, Merike; 2005, lk. numereerimata

<sup>42</sup> OÜ Vana Tallinn, 2000, lk. 4

<sup>43</sup> Hein, Ants; 2000, lk. 113

<sup>44</sup> Nerman, Robert intervjuu

<sup>45</sup> Kuuskemaa, Jüri intervjuu

## Ameerika

18. sajandi keskpaigaks oli arhitektuurse papjeemašee tööstuslik tootmine juba kõrgelt arenenud ning levik väga laialdane. Papjeemašee ornamentidest kujunes suurepärase ekspordi artikkel ning leiduv tõestusmaterjal viitab selle kerge ja stiilse materjali populaarsusele Ameerika kolooniates. Suurem osa dekoratsioonidest telliti müügiagentide või vahendajate kaudu. Näiteks Georges Washington ning ka Benjamin Franklin tellisid papjeemašee dekoratsioone oma residentside kujundamiseks.<sup>46</sup> 1750ndatel aastatel näiteks reklaamisid Londoni paberist seinakatete meistrid nagu Masefield, Crompton & Spinnage, James Wheeley, Thomas Bromwich ja Peter Babel, suurt valikut erinevaid papjeemašee ornamente.<sup>47</sup> Kuid leidub viiteid ka kohalikele töökodadele Ameerika kolooniates, näiteks 1769. aastal kuulutas nikerdaja ning kuldaja härra Minshall, et valmistab New Yorgis paberist ornamente lagedele ning treppidele uuema moe järgi. Samal aastal kuulutas ka Nicholas Bernard, et valmistab paber kaunistusi lagedele.<sup>48</sup>

Inglise immigrandid Birmingham`st võtsid kodumaalt kaasa oskused ning õpetasid ameeriklastele jaapani lakkimise ning pärlmutriga kaunistamise tehnikat. 19. sajandi keskel inglaste poolt Connecticut`'s rajatud Wadham`i ja Litchfield`i vabriku toodetest sai peagi laiatarbe kaup, mida teati pea igas majapidamises.

Sarnaselt Euroopa vabrikutele oli ka Ameerika toodangu valik väga suur, valmistati kirjutuslaudude, toole, treppide käispuid, kirjahoidjaid, kandikuid, õmbluskarpe, nõöpe, huulepulga ümbriseid ning isegi prominentsete ameeriklaste büste, mida valmistati käibelt kõrvaldatud rahatähtedest.<sup>49</sup>

Olenemata materjali populaarsusest, on seda suhteliselt vähe säilinud või pole seda siiani õigesti identifitseeritud. Heade näidetena Ameerikast võib viidata Philipse`i mõisa saali laele Yonkersis, New Yorkis ( 1750 – 60ndad ), ehisliistudele Governor Wentworth`i majas Portsmouth`s, New Hapshire`s. Suurim kontsentratsioon säilinud ning restaureeritud papjeemašee kaunistusi asub Miles Brewton`i majas Charleston`is, South Carolina`s.<sup>50</sup>

---

<sup>46</sup> Thornton, Jonathan; 1993, lk. 166

<sup>47</sup> Encyclopedia of Interior Design; 1997, lk. 922

<sup>48</sup> Thornton, Jonathan; 1993, lk. 167

<sup>49</sup> [users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.htm](http://users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.htm)

<sup>50</sup> Beard, Geoffrey; 1983, lk. 189

## II Papjeemašee tehnoloogia

Papjeemašest objektide valmistamiseks vajalikud massid on olnud väga erineva konsistentsiga vastavalt sellele, kas neid kasutati reljeefsete või tasapindsete objektide valmistamiseks. Algselt valmistati papjeemašee mass paberilehtedest, mis purustati või mäluti, ning millest veega segades saadi pudrutaoline segu. Hiljem hakati kasutama paberiveskitest saadud pooltoodet – kaltsupaberimassi, puittselluloosi ja puidumassi, mida kasutati puhtalt või segati omavahel teatud vahekordades.<sup>51</sup>

Peaaegu igat tüüpi paberit saab kasutada papjeemašee valmistamiseks. Paljud tänapäevased kunstnikud hindavad õhukesi pabertaskurätte, teised aga tugevamaid laiatarbepaberi sorte. Laialt on kasutust leidnud ka tavaline ajalehe paber, millest valminud objektide pind tuleb trükimustri tõttu esteetilise ja ühtlasema tulemuse saavutamiseks üle värvida.<sup>52</sup>

Papjeemašee laialdase leviku põhjuseks on tehnika lihtsus ning materjalide ja tööriistade kättesaadavus. Aja jooksul on kasutatud suurel hulgal väga erinevaid valmistamise retsepte.<sup>53</sup>

### **Papjeemašee valmistamise tehnikad**

Papjeemašee valmistamise tehnikad on olnud tulenevalt kohalikest meetoditest, tooraine kättesaadavusest ja omadustest ning töö traditsioonidest väga erinevad.

Tuntakse 3 – 4 papjeemašee objektide valmistamise meetodit :

- Purustatud paberimass laotakse või pressitakse vormidesse ja lastakse kuivada.
- Sideaines immutatud paberiribad või -lehed laotakse kihiti tahketele vormidele ja lastakse kuivada, mille järel valminud objekt lõigatakse aluse küljest lahti ja täidetakse paberimassiga. Paberit võib kihtidena laduda ka metallist, puidust või papist valmistatud karkassile.
- Paberimassi voolitakse nagu savi.<sup>54</sup>
- Paberilehed liimitakse kokku, pressitakse ja kuivatatakse vormide vahel soovitud kujuliseks.<sup>55</sup>

Ameerika Rahvusajaloo Muuseumis (*American Museum of Natural History*) kasutatakse papjeemašee valmistamiseks järgmist retsepti :

Keeta:

4 osa dekstriini ja 4 osa vett

Lisada:

5 osa kuiva paberi puru

1 osa peent saepuru

Eelnevalt kokku segada ja siis lisada massile :

7 osa kriiti

7 osa kipsi<sup>56</sup>

<sup>51</sup> Ennistuskoda „Kanut“ ekspertiis; 1999 – 2000, lk. 9

<sup>52</sup> Rich, C. Jack; 1988, lk. 348

<sup>53</sup> The Encyclopedia of Sculpture; 2004, lk. 1247

<sup>54</sup> Dictionary of Sculpture; 2004, lk. 1247

<sup>55</sup> [www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm](http://www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm)

<sup>56</sup> Rich, C. Jack; 1988, lk. 353

Massi valmistamisel võib varieerida kipsi hulgaga.

Anum täidetakse umbes poole kipsi hulga segamiseks vajaliku veega, kuhu lisatakse antud kogus kipsi nii, et see jääks vee pinnast kõrgemale. Kipsil lastakse vees liguneda kuni kogu pulbri hulk on läbi märgunud, seejärel segatakse mass ühtlaseks pastaks. Kui saadud pasta on liiga vesine, ei kuiva see piisavalt tugevaks, kui aga liiga paks pole see vormis jaotumiseks piisavalt voolav.

Kunagi ei tohi valmistatavat objekti vormist eemaldada enne selle soojaks muutumist. Selleks hetkeks on objekt saavutanud vormist eemaldamiseks piisava tugevuse. Värske massi uue kihi kandmiseks kuivanud objekti pinnale tuleb seda eelnevalt niisutada.

### **Papjeemašee paremaks säilitamiseks või eriliste omaduste andmiseks vajalikud ained**

**Säilitusainetena** kasutatakse väikeste kogustena salitsüülhapet, mida lisatakse niiske purustatud paberi massi hulka. Tihti kasutatakse säilitusainena ka formaldehüüdi<sup>57</sup>, tubaka mahla, purustatud küüslauku, koirohtu, uibulehe või aednelgi õli.<sup>58</sup>

Papjeemašeeobjekti **veekindlaks** muutmiseks lisatakse massi munavalget, lupja ning liimainet. Kuivanud objekti töötlemine õli, värnitsa, šellaki, või lakiga kaitseb samuti niiskuse eest. Ka eseme kaunistamisel kasutatavaid õlivärvid muudavad objektid niiskusele vastupidavamaks.

Paberimassi kipsi või kriidi, booraksi, pimssipulbri või asbesti lisamisega suurendatakse papjeemašee objekti **tulekindlust**.<sup>59</sup>

Teised lisandid olid mõeldud paberimassi **tekstuuri ja konsistentsi muutmiseks**, või hinna alandamiseks, selleks segatakse paberimassi hulka veel näiteks savi, saepuru, tuhka, jahu, kriiti, seebikivi.<sup>60</sup>

### **Ülevaade tehnoloogia ajaloost**

Ida-Aasias hakati 200 A.D. valmistama ribastatud või pudrustatud paberimassi ja kopaallaki või köögivilja kleebi („*vegetable gum*,“) segust objekte.<sup>61</sup> Jaapanis on papjeemašee üks püsivamaid materjale, millest valmistatakse *goshō* nukkude päid. Paberiribad laotakse üle puidust mudeli, peale kuivamist lõigatakse paberkest pooleks ning ühendatakse taas. Seejärel katab kunstnik valminud tooriku jahvatatud austri karbist ja riisi tärklise kliistrist segatud pastaga. Iga uus lisatud kiht poleeritakse peale kuivamist portselani sarnaseks pinnaks.<sup>62</sup>

Paberimassi lisatud vaik annab valmivatele esemetele sileda kõva pinna ning kaitseb näriliste ja putukate eest. Tugevuse lisamiseks segatakse massi hulka linaseid ja puuvillaseid kaltse ning muid kiulisi materjale. Paberi jäätmed ja kaltsud keedetakse pehmeks ning neist hiljem vett välja pigistades saadakse pehme kergelt töödeldav mass, millele lisatakse täite- ja sideaineid. Saadud mass kuivatatakse õhu

<sup>57</sup> Rich, C. Jack; 1988, lk. 349 - 350

<sup>58</sup> The Encyclopedia of Sculpture; 2004, lk. 1247

<sup>59</sup> Rich, C. Jack; 1988, lk. 351 - 352

<sup>60</sup> The Encyclopedia of Sculpture; 2004, lk. 1247

<sup>61</sup> Dictionary of Art; 2002, lk. 61

<sup>62</sup> The Encyclopedia of Sculpture; 2004, lk. 1247

käes, küpsetatakse ahjus lamedateks lehtedeks või surutakse puit- või kipsvormidesse.

18. sajandi Euroopas segati purustatud paberit kipsi sekka, et imiteerida stukkornamente. Valminud mass valati õlitatud pukspuu vormidesse ja kuivatati kergelt ahjus. Papjeemašee töösturid hoidsid oma retsepte kiivalt saladuses, kuid analüüsid tõestavad, et massi lisati tihti jahu, kriiti, saepuru, liiva ja kipsi ning sideainena vaha, vaiku, loomseid liime ja kummiaraabikut.<sup>63</sup> Nii Inglismaal kui Prantsusmaal valmistati papjeemašeele sarnast materjali *carton-pierre*, mis imiteerib kivi ning, mida valmistati papi jääkidest ja kipsist, lisades massi suuremas koguses just viimast, et anda materjalile vajalik tugevus.<sup>64</sup>

**John Baskerville** (1706 – 1775) töötas 1740ndatel välja mooduse kuidas imiteerida jaapani lakkmööblit papjeemašee baasil. Sellest sai väga eksklusiivne papjeemašee objektide viimistlemise viis. Põhiliselt kasutati musta, kuid esineb ka kinaverpunase, roheline ja kollase lakiga töödeldud esemeid. Imiteerimiseks kasutatud lakk segati kokku tõrvast, purustatud merevaigust, linaseemne õlist, vaigust ja tärpentiniga lahustatud asfaldist. Pärast 1830ndaid kuivatati lakitud vee- ja kuumakindlad papjeemašee objektid spetsiaalsetes lakkimise ahjudes, mille temperatuur ulatus 106 °C. Lakiga kaetud esemetele maaliti õlivärvide või peenestatud vasest, tsingist või nende sulamitest valmistatud metallikvärvidega, mida kasutati laialdaselt klassikalise lehtkulla asemel. Metallipulber segati opaakse emailvärvi või lakiga. Saadud segu kanti objektide pinnale pintsli varre ümber keeratud puuvillase riide ribadega. Kõige väärtuslikumate objektide kaunistamiseks kasutasid kunstnikud lehtkulda.

Suured muutused seni laialt levinud papjeemašee valmistamise tehnikas tulid 18. ja 19. sajandi vahetusel kui hakati valmistama jaapanipärast lakitud mööblit ja majapidamisobjekte. **Henry Clay** poolt 1772. aastal patenteeritud kuumakindlat lamineeritud kihelist paberplaati sai töödelda kui puitu.<sup>65</sup> Antud tehnika puhul võeti 10 liimistamata paberlehte, mis kaeti mõlemalt poolt kliistri ja jahu seguga. Peale seda pressiti kliistrised lehed käsitsi üksteise peale metallist vormi ning siluti, et eemaldada lehtede vahele jäänud õhumullid. Üleliigsed ääred lõigati ära ning paber uhuti üle linaseemne õliga, et materjalile anda veekindlust. Seejärel kuivatati lehed 1000 °F (~530 °C) kuumuse juures. Paberist paneele peeti parimaks papjeemašee tooteks, edestades nii tavalisest kaltsupaberist valminud esemeid.<sup>66</sup> Käsitsi pressitud paneele toodeti tööstuslikult alates 1780ndatest ning 1847. aastal tutvustasid **Jennens & Bettridge** uut masinat, mis pressis paberi plaadid auru all vormidesse ning võimaldas töösturitel toota näiteks nõöpe ning kandikuid sama protsessi käigus.<sup>67</sup> Olenemata tehnoloogia tõhususest eelistasid siiski mööbli tootjad käsitsi valmistatud plaate, sest nende pind oli ühtlasem ning tihkem. 1816. aastal ostsid Jennens & Bettridge Henry Clay töökoja ning hakkasid tootma kuni 120 paberilehest kokku pressitud



9. Jennens & Bettridge'i 1840ndatel toodetud teetoots

10. „Jennens & Bettridge. Makers to the Queen“ – firmamärki kasutati alates 1839. a.

<sup>63</sup> Dictionary of Art; 2002, lk. 61

<sup>64</sup> Encyclopedia of Interior Design; 1997, lk. 922

<sup>65</sup> Dictionary of Art; 2002, lk. 61

<sup>66</sup> [www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm](http://www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm)

<sup>67</sup> Dictionary of Art; 2002, lk. 61

paneele, mida kasutati suuremate ning tugevamate objektide valmistamiseks. Nii paksud plaadid aga kuivasid väga kaua ning tihti tuli neid kuumutada mitu korda. 1847. aastal patenteeris **Theodore Hyla Jennens** tehnika, mis andis uue tõuke papjeemašee tööstuse edasiarengule. Antud tehnika puhul pehmendati juba valmis paberpaneeli auruga ning pressiti need kuumutatud metall- vormidesse. Seejärel kinnitati vormide külge negatiivvormid, mis avaldasid paneelidele veel lisarõhku vastupidisest suunast. Vormidesse surutud paber kuivatati kuumades ahjudes. Uus tehnika tõi kaasa revolutsiooni papjeemašee valmistamises ning avas uksed masstootmisele.

Jennens & Bettridge'i firma uuendas ka lakkimise ning dekoreerimise tehnikaid.<sup>68</sup> Firma algatusel hakati 19. sajandi keskel kasutama pärlmutterkaunistust. Vajalik materjal – austerlasele sarnaseid merikarpe toodi Bombay ja Panama maakitsuse lähedalt. Hiljem kasutusele võetud koorikloomi imporditi Austraaliast. 0,2 – 0,4 mm paksuseks lihvitud ja vajaliku suurusega lõigatud pärlkarbi tükikesed kinnitati lakitud papjeemašee objekti pinnale värnitsa või kopaallakiga. Kaunistatud objekt kuivatati ahjus ning seejärel kaeti uue lakikihtiga. Sama protsessi korrati kuni lakikiht kattis teokarbist kaunistusi. Üleliigne lakk eemaldati pärlmutrilt pimsskiviga kuni pind oli täiesti sile.<sup>69</sup> Lisaks pärlmutri kaunistusele maaliti ning kullati valminud eseme pind. Inglismaal oli kõige laialdasemalt levinud vesikuldamine. Kullaga kaeti tavaliselt soovitud kujutisest suurem pind, millele maaliti peened detailid lahustatud asfaltvärviga. Üleliigne kuld pühiti maha puuvillaste pulstidega ning asfalt eemaldati tärpentiniga, eksponeerides eelnevalt kaetud kuldsed pinnad. Viimasena ornamentidest skitseeriti eseme pinnale peened suled ning lillede kroonlehed.<sup>70</sup> Peagi aga asendasid kergelt pinnale kantavad kopeerpildid käsitsi kaunistamise tehnikad täielikult.<sup>71</sup>

## Kips negatiivid

Kipsist vorme on kasutatud mitmesuguste papjeemašee esemete vormimiseks, eriti aga paberist maskide valmistamiseks. Enne paberimassiga tööle asumist peaks kipsist negatiivvormi sisemist pinda töötlemaks kaitsva kattekihtiga. Vormi sisemisele pinnale kantakse tavaliselt 2 – 3 kihti šellaklakki, mis täidab kipsi poorid. Pärast lakkimist tuleks vormi pinda kergelt õlitada, näiteks linaseemne õliga.

Mesilasvaha ja tärpentini segu sobib samuti hästi vormi kaitsvaks vahendiks. Segu valmistamiseks sulatatakse mesilasvaha kahekordses keedunõus ning pärast sooja vedela vaha eemaldamist tulelt võib sellesse ettevaatlikult lisada tärpentini. Enne segu kandmist vormi pinnale peab see olema eelsoojendatud ning täiesti kuiv. Segu pintseldatakse vormi pinnale kuni see on täielikult kaetud ning kõik poorid täidetud. Üleliigse segu eemaldamiseks vormi pinnalt tuleb vormi soojendada ja seejärel pehme puuvillase lapiga vaha ära pühkida. Peale vormi puhastamist peab vormi pinna lapiga siledaks hõõruda. Enne paberimassi valamist vormi tuleb viimast eelnevalt linaseemne õliga poleerida.

Paberit leotatakse vees kuni see muutub pehmeks ja ühtlaseks taigna sarnaseks massiks. Seda keetes lõhutakse materjali kiuline konsistents. Pehmesse ja niiskesse massi lisatakse segu sidumiseks ja kõvendamiseks liimaine.<sup>72</sup> Paberipudru

<sup>68</sup> [www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm](http://www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm)

<sup>69</sup> Dictionary of Art; 2002, lk. 61

<sup>70</sup> [www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm](http://www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm)

<sup>71</sup> Dictionary of Art; 2002, lk. 61

<sup>72</sup> Rich, C. Jack; 1988, lk. 349 - 350

sidumiseks ühtseks objektiks on kasutatud looduslikke kui ka sünteetilisi liime, näiteks naha- ja kondiliime, kaseiini, nisujahu kliistrit, sünteetilisi tselluloos liime, polüvinüülatsetaat liime (PVA), epo-liime.<sup>73</sup>

Mahulisuse ja tugevuse andmiseks võib massi segada kipsi. Detaili täpsema lõpptulemuse saamiseks lisati paberi- ja liimi- massi hulka peeneks jahvatatud pimsspulbrit.

Paberi mass tuleb suruda tihkelt vormi kõikidesse õnarustesse. Kui pressimiseks kasutatud jõud pole olnud piisav, võib mass kuivada ebatasaseks ja tombuliseks ning valmiv positiiv vildakaks.

Metallist negatiiv- ja positiivvorme või südamikke kasutatakse tööstuses papjeemašee objektide tootmiseks suurel hulgal. Niiske paberimass surutakse tihkelt metallist negatiivi ja sisemise positiivvormi vahele, kus suure rõhu all lastakse segul kuivada. Taolise meetodiga saab toota väga kõrgekvaliteedilisi papjeemašee kujundeid.

Papjeemašee segu kasutatakse peente detailide modelleerimiseks harva. Vastasel juhul valmistatakse segu peentest paberiribadest ja veest. Valminud segu kuivatatakse täielikult ning jahvatatakse peeneks pulbriks, mis segatakse liimi ning kaaliumhüdrosiidiga. Kogu mass segatakse seejärel peeneks ühtlaseks pastaks, mida saab vormida tavaliste savi voolimiseks kasutatavate stekadega.

Kuivanud papjeemašee objekt õlitatakse või kaetakse kaitsva laki (šellak) või värnitsakihiga nii väljast- kui seestpoolt. Paberimassist objektid, eriti dekoratiivsed maskid kaetakse opaaksete õlivärvidega.

**Büsti** valmistamisel kasutatakse 2 või enamast negatiivtükkist koosnevat vormi. Papjeemašee segu kantakse iga negatiivi pinnale eraldi kuni saavutatakse soovitud paksus. Kuivanud papjeemašee positiivide siseküljele kleebitakse ühendusservadele paberi ribad ning silutakse need pinnaga ühtlaseks. Pärast eri osade kerget kinnitamist paberiga tugevdatakse ühenduskohad kipsi kastetud jämedakoelise puldani või lõuendi ribadega. Sisemised tugevdused paigaldatakse negatiivvormi kaela või põhja jäänud avause kaudu.

## Papjeemašee nukud

Nukke on valmistatud aastatuhandeid erinevatel eesmärkidel, nii tarbe eesmärgil kui ka kultusobjektina. Vanimad näited, mis on valmistatud puidust, tekstiilist, elevandi luust, kipsist, savist või vahast pärinevad varastest Egiptuse, Kreeka ja Rooma Impeeriumi haudadest.

Esimesed Euroopas mänguasjade ja õppematerjalina kasutusel olnud nukud pärinevad 15. sajandist. Ungari keelne sõna „*baba*“ (nukk - eesti k.) tuli kasutusele 17. sajandil, samas kui selle ladina keelset vastet „*pupa*“ kasutati varem viitamaks väikesele tüdrukule.<sup>74</sup>

Üks esimesi kirjanduslikke viiteid nukkude kohta pärineb Fournier raamatust „*Historie des Jouets et Jeux D`enfants*“, kus väidetakse, et juba François I aegses Prantsusmaal (um. 1540) valmistati mänguasju savi, paberi ja kipsi segust, mida nimetati *carton-pierre*ks. Antud segu pressiti õlistesse vormidesse ja kaeti tagant poolt faktuurse paberiga ning kuivatati kuuma auruga.<sup>75</sup>

<sup>73</sup> The Encyclopedia of Sculpture; 2004, lk. 1247

<sup>74</sup> Cšaki, Klara; 1990, lk. 228

<sup>75</sup> [www.papiermache.co.uk/exec/cms-documents/s-articles/p-view/id-6/](http://www.papiermache.co.uk/exec/cms-documents/s-articles/p-view/id-6/)



Keskaegsete nukkude kohta saab teavet nii maalidelt, graafilistelt lehtedelt kui ka raamatutest. Sel ajal valmistati nukke nii puidust, keraamikast kui ka paberimassist, mida saksa päraselt kutsuti „*Papenzeuch*“. Nukke müüsid rändkaupmehed, kes olid need valmistajalt ostnud ning levitasid neid üle maa.

17. sajandi lõpus kogusid kuulsust kogu maailmas Augsburg ja Nürnberg kui mänguasjade ja nukkude tootmise keskused. Samal ajal sai tuntuks Sonneberg puidust keha ning taigna sarnasest massist valmistatud peaga nukkude valmistajana. Mainitud taigna sarnast massi kutsuti „*Brotteigüberzug*“, mis sisaldas rukkijahu ja kliistrit, tugevuse andmiseks lisati kipsi ja peent liiva. Olenemata sellest, et nukkude pealispind kaeti laki või värnitsa kihiga, ei olnud need kaitstud näriliste ja niiskuse kahjustava mõju eest.

Järgmise sajandi alguses tuli kasutusele nn. „*Papierteig*“ – vanapaberist, kaltsudest, kriidist ja kliistriga segatud kaoliinist koosnev mass. See pressiti tihkelt õlistesse vormidesse ning pärast segu kuivamist saadi väga kõvad ning vastupidavad esemed. Mainitud massi kasutati samaaegselt ka Austrias ja Prantsusmaal kõrgreljeefis erisuuruses objektide valmistamiseks.

1805. aastal valmistasid vennad Müllerid Sonnebergist papjeemašest mänguasju Louise Leonorele, Saksoonia printsessile. Aasta pärast hakati papjeemašest nukupäid juba laialdasemalt valmistama, näiteks Thüringias ning 1820ndatel hakati päid valmistama väävli vormides.<sup>76</sup> Peale toorikute eemaldamist vormidest lihviti need siledaks ning ühendati, seejärel värviti objekt lubjapiima ja värvi seguga ning lasti kuivada. Siis maaliti silmad, suu ja juuksed ning kaeti kogu eseme pind lakiga. Samal ajal kui nuku põsed olid veel kleepuvad tooniti neid karmiinpunase lakiga. Odavamate nukkude puhul jäeti nende pind lakkimata, mistõttu oli neid hiljem ka väga raske puhastada.



11. Nukk Sonneberg'i meistritelt 1850ndatel

Papjeemašee nuku pead võivad olla kinnise või avatud suuga ning bambusest hammastega, maalitud või paigaldatud klaasist silmadega, kiilakad, inimjuustest või mohäärist valmistatud parukaga või oskuslikult kaasaegse moe järgi modelleeritud soengutega. Viimaste valamiseks papjeemašest kasutati kuni 8 – 10 vormi. Nukupäid võis kinnitada nii puidust, kangast, nahast, papjeemašest või segamaterjalist valmistatud kehale.<sup>77</sup>

Innustatuna 1851. aastal Londonis toimunud *World Fair*'l eksponeeritud paberimassist jaapani nukkudest, hakkasid kaks Sonneberg'i meistrit Heinrich Stier ja Edmund Lindner katma nukkude päid õhukese vaha kihiga, et anda neile elulähedasemat muljet. Pärast 1869. aastat hakati valmistama ka muid kehaosi papjeemašest.

Nukkude tootmise tehnoloogia arenes 19. sajandil väga kiiresti. Avati suuremaid töökodasid, isegi vabrikuid, kus tootmine oli jagatud töötappidesse erinevate osakondade vahel. Nukuvalmistamise kõrgajaks võib lugeda sajandi vahetust, mil peale papjeemašee, puidu ja portselani kasutati ka veel muid, uusi materjale – tselluloidi, kummi ja *Mischmassa* nimelist segumaterjali, mis koosnes kipsist, savist, saepurust ja liimist.

<sup>76</sup> Cšaki, Klara; 1990, lk. 229

<sup>77</sup> [www.papiermache.co.uk/exec/cms-documents/s-articles/p-view/id-6/](http://www.papiermache.co.uk/exec/cms-documents/s-articles/p-view/id-6/)

Siinkohal tuuakse ära kaks põhilist nukutüüpi ning enimlevinud materjali kasutust :

- Nukud – kaks põhitüüpi :
  - Biskviitportselan pea ning papjeemašee keha, puitliigenditega jalad ja käevarred, käe- ja jalalabad *Mischmassa* segust.
  - Biskviitportselan pea ning kartongist vormitud keha ja jäsemed.
- Statuetid – Traadist skeletile pressitud *Mischmassa* segu. Objektid võivad seista ka puidust tugeidel.<sup>78</sup>

## Papjeemašee nukud Eestis

Ainsaks diplomeeritud nukkude valmistajaks Tallinnas oli Nikolai Heidelberg (sünd. 1892), kellele oli omistatud mänguasjade tööstuse selli kutse 1929. aasta novembris ning hiljem 1930. aastal mänguasjade meistri tiitel. Nikolai Heidelbergile kuulusid mänguasjade tööstus Graniidi tänav 3 ja mänguasjade kauplus Raekoja plats 8. Tema firmas valmistati ka peale nukkude laste plekist liivaämbreid, kühvleid puidust käepidemetega, kastekanne ja tinasõdureid. Omaette artikliks olid nukud, mille juures olid kasutatud välismaalt imporditud käsi, jalgu ja päid. Keha ja riided tehti kohapeal ning ühendati valmisosadega. Müügil olid ka uhked nukud, mis sulgesid silmi ja häälitsetsid. Samuti müüdi papist nukumaju ja –tube koos mööbliga. Nikolai Heidelbergi mänguasjadetööstus ja kauplus tegutsesid 1944. aasta lõpuni.

1933. aasta paiku asutas Cäcilie Tehve Nõmmel oma kodumajas nukutööstuse „Läänela“, mis tegeles nii nukkude parandamisega kui papjeemašest nukkude valmistamisega.

Nukuvalmistamist õppis Cäcilie eraviisiliselt ühe sakslanna proua Welbachi juhendamisel. Koos tütre Larissaga (sünd. 1913) valmistati hulgaliselt väiksemaid, riidest kehaga lihtsaid nukke, mida Cäcilie käis Tallinna täikal pühapäeviti müümas. Peale selle valmistasid nad nukkude päid, jalgu ja käsi, mida saadeti kauplustesse üle Eesti (näiteks Oskar Luige kauplusse Tartus) ning suuri üleni papjeemašest nukke, mida valmistati tellimustöödena. Näiteks jõulude ajal võisid vanemad tulla koos lastega Tehvede majja ja helistada erilise telefoniga jõuluvanale ning esitada oma täpne soov.

Nukumass valmistati tiseriliimist, kriidi, jahu ning paberimassist. Seejärel valati valminud mass eri kehaosade vormidesse. Nukkude vormid võeti maha kauplusesse parandada toodud mänguasjadelt. Peale kuivamist võeti pooled vormidest välja ja liimiti kokku ning pahteldati üle, seejärel aga lihviti ühenduskohad ühtlaseks. Nukkude liikmed ja pea ühendati kehaga kummide abil. Peale seda värviti nukud üle, maaliti nägu, mõnikord ka juuksed, kuid enamasti olid nukkudel pärisjuustest valmistatud parukad. Parukate tegemine oli väga aeganõudev ja täpne töö, juukse salgud tuli kahe kaupa kokku punuda. Tehti nii liikuvate käte-jalgadega nukke kui ka ühes tükis beebinukke. Tehved parandasid ka papjeemašest ja tselluloidist valminud nukke, kuna tol ajal oli mänguasju vähe ja katkised lasti tavaliselt parandada.



12. Cäcilie Tehve nukutööstuse ja kliiniku „Läänela“ väljapanek Tallinnas Põllumajandusnäitusel 1935./36. a. paiku

<sup>78</sup> Cšaki, Klara; 1990, lk. 229 - 230

Peale selle esineti nukkude mitmel põllumajandusnäitustel, mis toimusid nii Tallinnas, Tartus kui Riias. Sealt tuldi tagasi mitmete auhinnaliste kohtadega, millele viitavad ka paljud säilinud aukirjad ja diplomid. Näituste komisjon hindas nukku näiteks selle pea maha kukutamisel ning kui see jäi terveks, oli auhind valmistajale garanteeritud.

Saksa ajal elas Larissa abikaasaga Rakveres, kuhu ema talle kastiga nukuosi saatis. Larissa pani nukud osadest kokku, viimistles, õmbles riided selga ning saatis tagasi Tallinnasse, kus tema ema nende müügiga tegeles. Samuti parandas Larissa eraviisiliselt kohalike laste katkiläinud nukke ning täitis eratellimusi.

Nuku ja mannekeeni tööstus Roosikrantsi 7 kuulus 20. sajandi alguses Adolf Turbele. Vastavalt Larissa Maasika mälestustele, valmistati nukuvormid Roosikrantsi tänava töökojas kohapeal. Seal valmistati väikelapse suurusi papjeemašest kehadega nukke, mille silmad liikusid ja parukad olid tehtud ehtsatest juustest. Esindatud olid kõverdatud jäsemetega nn. beebinukud kui ka munakujuliste liigenditega varustatud liigestega nukke.

Tallinnas lõpetas nukutööstus oma tegevuse 1944. aastal, sest Nõukogude võimu saabudes pandi eraettevõtjatele nii suured maksud peale, et äri ei tasunud enam ära.<sup>79</sup>

### **III Papjeemašee konserveerimisest**

#### **Objekti uuringud**

Konserveeritavatele objektidele võib teha erinevaid uuringuid nende identsuse, kuuluvuse, tehnoloogia, seisundi jms. määramiseks.

Objekti saab uurida kvalitatiivselt ja / või kvantitatiivselt kasutades destruktiivseid või mittedestruktiivseid füüsikalisi ja / või keemilisi analüüse.

- Visuaalse vaatluse meetod objekti kirjeldamise ja analoogide leidmise eesmärgil.
- Ajaloolise tausta uuring.
- Füüsikalised meetodid põhinevad ainete keemilise koostise ja füüsikaliste omaduste vahelisel sõltuvusel. Kõige olulisemad on optilised meetodid – uuringud UV-, IP- ja nähtava valguse piirkonnas sh mikroskoopia, mis võimaldavad hinnata objekti seisundit.
- Keemilised meetodid põhinevad keemilistel muundumistel, mis kulgevad lahustes ja viivad iseloomulike omadustega sademete, värviliste või gaasiliste ühendite tekkele. Need meetodid võimaldavad määrata konserveeritavate objektide materjalide keemilist koostist ja lihtsamad analüütilise keemia testid on jõukohased teostada ka konservaatoritele.
- Füüsikalis-keemiliste meetodite puhul kasutatakse ära aine füüsikaliste omaduste muutumist nende keemilisel muundumisel. Siia kuuluvad keerukad spetsiaalset aparatuuri nõudvad analüüsid, mida konservaator ise teostada ei saa: FT-IR infrapunane spektroskoopia; TLC õhukese kihi kromatograafia ; XRD röntgenkiirte difraktsioon jms.<sup>80</sup>

<sup>79</sup> Metsna, Merike; 2005, lk. numereerimata

<sup>80</sup> Peets, Heige; 2006, lk. numereerimata

## Paberi uuringud

Papjeemašee vananeb nagu iga teinegi materjal, muutuvad selle struktuur ja omadused, mis lõppkokkuvõttes võivad viia objekti hävimiseni. Vananemine on ennekõike seotud papjeemašee põhikomponendi – paberi koostisaine tselluloosi keemiliste muutustega.

Paberi omadused ja objekti säilivus sõltub suurel määral paberit moodustavate kiudude tüübist, valmistamise tehnoloogiast ja vastupidavusest keskkonna mõjudele. Seepärast on paberist objektide seisundi hindamisel eelkõige tähtis materjali struktuuri uurimine ja kiulise koosseisu määramine.

Kiudude identifitseerimise aluseks on nende botaaniline kuuluvus. Paberi valmistamiseks on aegade jooksul kasutatud paljusid puit- ja rohttaimi, aga eelkõige linaseid ja puuvillaseid kaltse (kaltsupaber). Tänapäeva paber ( ~ 1870 ndatest alates) valmistatakse valdavalt töödeldud puidust ja sisaldab ligniini, mis on üks paberi vananemist soodustav tegur.

Kiudude loomuse identifitseerimiseks kasutatakse **valgus(stereo)mikroskoobe** suurendustel 50-100 x ja võimalusel teostatakse uuring polariseeritud valguses (filtrid). Meetod võimaldab eristada kiutüüpe ja määrata näiteks linase ning puuvillase kiu vahekorda paberimassis.

Peale valgus- ja polarisatsioonimikroskoopia on paberikiudude identifitseerimisel oluliseks abivahendiks **skaneeriv elektronmikroskoop (SEM)** mis annab uuritavast objektist suure sügavusteravusega ruumilise kujutise (pildid) ning lisaks kiu loomuse määramisele annab informatsiooni ka paberi struktuurist ja kahjustustest. Viimane meetod eeldab spetsiaalse ettevalmistusega spetsialisti ja vastava sisseseadega laborit.

## Paberi kvaliteedi hindamine

Paberi kvaliteedi ja lagunemisprotsesside ulatuse kohta saab teavet paberi rebimis-, murde- ja tõmbetugevuse määramisel, kuid need meetodid on oma destruktiivsuse tõttu kultuuriväärtuste uurimisel välistatud. Seega tuleb taoliste objektide korral valida mittedstruktiivsed või mikrostruktiivsed meetodid nagu **pH** ja **ligniini** määramine.

### pH

Paberi reaktsioon sõltub tema valmistamiseks kasutatud toorainest, valmistamise tehnoloogiast ning hilisematest säilitustingimustest. Paberi happelisus avaldab olulist mõju paberi säilivusele. Kvaliteetsetel pikaealistel paberitel on pH > 6,5. Happelisus vahemikus 6,0 – 7,0 peetakse üldjuhul paberi normaalseks happelisuseks. Paberi reaktsioon 5,0 – 6,0 näitab, et tegemist on keskmiselt happelise paberiga ning pH < 5,0, et paber on happeline. Happeline paber vananeb tunduvalt kiiremini, ta on mehaaniliselt vähe vastupidav ning tundlik erinevate kahjulikult toimivate keskkonnategurite mõju suhtes.<sup>81</sup>

Keskkonna reaktsiooni (happelisuse – aluselise) hindamiseks kasutatakse negatiivset kümnendlogaritmi vesinikioonide kontsentratsioonist, mida nimetatakse vesinikeksponeendiks ning tähistatakse pH-ga.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

---

<sup>81</sup> Konsa, Kurmo; 1998, lk. 24

pH < 7 [ H+ ] > [ OH- ] happeline keskkond  
pH = 7 [ H+ ] = [ OH- ] neutraalne keskkond  
pH > 7 [ H+ ] < [ OH- ] aluseline keskkond

Toon järgnevalt ära mõningate ainete pH väärtused :

inimese maomahl	0,9 – 1,6
sidrunimahl	2,3
puhas vesi	7,0
torustikuvesi	6,2 – 9,5
veri	7,36
nuuskiiritus	11
naatriumhüdroksiid	14

**Ligniin** ( lad. k. *lignum* – puit ) on looduslik polümeerne ühend, mis on peale süsivesikute maismaataimede teine põhiline koostisosa. Rakukesta ligniini sisaldus raku vananedes suureneb, pärast raku elutegevuse lakkamist see protsess – puidustumine – jätkub. Puidustunud rakud on kõrgemate taimede varte ja tüvede põhiosa ning moodustavad jäiga tugikonstruktsiooni. Et eraldada puidust tselluloosi tuleb ligniin viia lahusesse. Eraldamine toimub kuumutamisel tselluloosi vähe mõjutavate kemikaalide vesilahuses. Ligniini tselluloosist täielikult eraldada ei õnnestu. Tselluloosi eraldamise protsessis nn. keetmisel, lahustub ligniin erisuguse molekulisuurusega lagunemissaadustena.<sup>82</sup>

Väga kõrge ligniini sisaldusega on paberi valmistamisel kasutatav puidumass, mida saadakse kuusest, männist, harva ka haavast. Sellest valmistatud paberisordid on enamasti nõrgad ja kiiresti kolletuvad. Puidust valmistatud paberi haprust ja koltumist seletatakse just suure ligniinisaldusega : okaspuidus 28-30 % , lehtpuudel 18-22 %. Puidu ligniinid on aromaatsed, tavalistes lahustites peaaegu lahustumatud ja monomeersete ühikuteni mittehüdrolüüsuvad ühendid . Okas- ja lehtpuudel erinevad need keemiliselt ehituselt ja koostiselt .

Kõikide puidumassi sisaldavate paberite omadused muutuvad aja jooksul ja neis kiirenevad valguse , niiskuse ja soojuse mõjul keemilised protsessid , mis põhjustavad materjali ulatuslikumat vananemist kui kaltsupaberi korral.<sup>83</sup>

### **Paberis ligniini määramine**

reaktiiv: *fluoroglutsiin* ( 1g )

Reaktiivile lisatakse kontseentreeritud soolhapet HCl ( 50 ml ), destilleeritud vett ( 50 ml ) ja etanooli ( 50 ml ).

Määramise käik: 1g fluoroglutsiini lahustatakse 50 ml metanoolis / etanoolis ja lisatakse destilleeritud vett. Pintsetiga eraldatakse paberilt kiudude kimp, mis asetatakse preparaadiklaasile. Pipetiga tilgutatakse 1 tilk valmistatud lahust kiududele ja jälgitakse mikroskoobi all kiudude värvuse muutmist. Kui preparaat värvub purpurpunaseks, on ligniini olemasolu kiududes tõestatud.

reaktiiv: 5 % *aniliinsulfaadi* vesilahus

Määramise käik: vaata eespool

Ligniini olemasolu korral värvuvad kiud kollaseks.

<sup>82</sup> Eesti Entsüklopeedia nr. 5, KONJ – LÕUNA; lk. 535

<sup>83</sup> Raamat-aeg-restaureerimine; 1971, lk. 15 – 16

## Visuaalne vaatlus

luup, mikroskoopia, IP – ja UV-kiirgus

## Materjali määrangud ja määramistestid

### Orgaanilised ühendid – kattekihtide sideained

#### Tärklise määramine.

Tärklise reaktiiviks on jood.

Reaktiivi valmistamine:

1,7 g KJ (kaaliumjodiid) + 2,5 g I ( tahke jood ) / + 100 ml vett

Tärklise amüloos annab reaktsioonile tulemuseks ( tume ) sinise, amülpektiin aga ( violetse ) lillaka värvusega ühendi. Tärklise kliister annab reaktsioonile lillakas sinise tulemi. Tärklise dekstriinid võivad anda reaktsiooni tulemiks sinakasvioletse, punase või punakas kollase ühendi.

Soojendamisel värvilised ühendid lagunevad ja lahuse värvus kaob. Lahuse jahtumisel tekivad värvilised ühendid uuesti ja lahuse värvus taastub.

#### Paberis ligniini ( keeruka ehitusega polüsahhariid ) määramine

1. reaktiiv: *fluoroglutsiin* ( 1g )

Reaktiivile lisatakse kontsentreeritud soolhapet HCl ( 50 ml ), destilleeritud vett ( 50 ml ) ja etanooli ( 50 ml ).

Määramise käik: 1g fluoroglutsiini lahustatakse 50 ml metanoolis / etanoolis ja lisatakse destilleeritud vett. Pintsetiga eraldatakse paberilt kiudude kimp, mis asetatakse preparaadiklaasile. Pipetiga tilgutatakse 1 tilk valmistatud lahust kiududele ja jälgitakse mikroskoobi all kiudude värvuse muutmist. Kui preparaat värvub purpurpunaseks, on ligniini olemasolu kiududes tõestatud.

2. reaktiiv: 5 % *aniliinsulfaadi* vesilahus

Määramise käik: vaata eespool

Ligniini olemasolu korral värvuvad kiud kollaseks.

#### Proteiinide ( valkude ) määramiseks kasutatavad reaktiivid.

Üldreaktiiv: *Biureedi reaktiiv* – määratakse funktsionaalrühmi –CO- ja –NH-

Reaktiivi kasutatakse üldreaktiivina loomse ja taimse liimaine eristamiseks.

5 %-line CuSO<sub>4</sub> vesilahus + tilk 10 %-list NaOH

Määramise käik: Proov pannakse esemeklaasile ja lisatakse tilk reaktiivi. Esemeklaasi soojendatakse piirituslambil 40 – 50 °C juures ja värvus tekib mõne minuti möödudes. Valkained annavad violetse värvuse, tärklis aga sama reaktsiooniga ei muuda värvust.

#### Kaseiini määramine – test aminohappele *trüptofaan*

Reaktiiv: *Erlichi reaktiiv*

Kontsentreeritud H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; 5 %-line p-dimetüülaminobensaldehüüd iso-propanoolis

Määramise käik: Proovile lisatakse tilk kontsentreeritud  $H_3PO_4$  ja soojendatakse 40 – 50 % juures. Mõne minuti möödudes tekib punakas-pruun värvus. Seejärel lisatakse proovile tilk reaktiivi ja kaseiini korral muutub lahuse värvus violetseks.<sup>84</sup>

Paberi **bioloogilise saaste** määramisel kasutatakse Hygicult Y & F test'i (Hygicult Yeast & Fungi). Preparaat on valmistatud kiireks mikrobioloogilise saaste määramiseks erinevatel materjalidel, nii tahketel kui vedelates.

Hygicult Y & F testiriba on kaetud orgaanilise söötme – linnase agariga, luues väga hea kasvupinna seente ja hallituse kasvuks.

Valmistaja Orion Diagnostica OY, Espoo, Soome.<sup>85</sup>

### **Materjali määrangud**

Orgaaniliste ja anorgaaniliste ühendite määramiseks kasutatavaid meetodeid nimetatakse kvalitatiivseteks ja kvantitatiivseteks. Kvantitatiivne analüüs on koostisosade hulga määramine (konserveerimises tavaliselt seda analüüsi pole vaja kasutada).

**Kvalitatiivne analüüs** on tundmatu aine või segu koostisosade kindlakstegemine. Seda saab kasutada näiteks värvide koostises oleva pigmendi ja sideaine keemilise loomuse määramisel. Kvalitatiivne analüüs ei vaja keerukat labori sisseseadet ja kalleid kemikaale. Töölahust, millega erinevaid keemilisi elemente või ühendeid on võimalik selektiivselt määrata nimetatakse reaktiiviks

### **Mineraalsete materjalide sh pigmentide määramine**

Paberi massis on täiteainena ja valgetes värvides pigmentidena kasutusel kolm peamist mineraalset pigmenti: kriit ( $CaCO_3$ ), kips ( $CaSO_4$ ) ja pliivalge ( $PbCO_3$ ). Kriidi ja kipsi eristamine pliivalgest põhineb  $Pb^{2+}$  katiooni määramisel.

Kuna prooviks kasutatava materjali hulk on väga väike, teostatakse analüüsid esemeklaasil ja mikroskoobiga suurendusel 16 -24 x.

#### **$Pb^{2+}$ iooni tõestus**

Reaktiiv: 2%-line kaaliumjodiidi (KJ) vesilahus

Määramine: 1) uuritavale lahusele ( $HNO_3$ -s lahustatud proov) lisatakse tilk reaktiivi või 2) tilk uuritavat lahust kantakse kuivale filterpaberile ja lisatakse seejärel reaktiiv. Tekib kollane sade ( $PbJ_2$ ). Kriit ja kips analoogset värvireaktsiooni ei anna.

### **Orgaanilised ühendid sh liim-ja sideained**

Paberist objektide korral on sagedamini kasutatavad taimsed liimid – kliister (tärglis) ja loomsed liimid (valgud) – nahaliim, želatiin, kaseiin.

#### **Tärglise määramine**

Tärglise reaktiiviks on jood.

Reaktiivi valmistamine:

1,7 g KJ (kaaliumjodiid) + 2,5 g I (tahke jood) / + 100 ml vett

Tärglises olev amüloos annab reaktsiooni tulemuseks (tume-)sinise, aga amülopektiin (violetse) lillaka värvusega ühendi. Tärglise - kliister (sisaldab mõlemat eelpool nimetatud ainet) annab reaktsioonil lillakas sinise värvusega ühendi. Tärglise

<sup>84</sup> Peets, Heige. 2006

<sup>85</sup> Orion Diagnostica OY teabeleht

dekstriinid (külmas vees lahustuvad tärglised ühendid) võivad anda reaktsiooni tulemiks sinakasviolette, punase või punakas kollase ühendi.

Soojendamisel värvilised ühendid lagunevad ja lahuse värvus kaob. Lahuse jahtumisel tekivad värvilised ühendid uuesti ja lahuse värvus taastub.

### **SEM fotod materjalide struktuurist**

Paberist objektide säilitamisel on tähtis kasutatud materjali struktuuri uurimine kui ka selle kiulise koosseisu määramine. Objekti seisund sõltub suurel määral paberit moodustavate kiudude tüübist ja nende vastupidavusest keskkonna mõjudele.

Paberi ennistamisel on restauraatorid seatud raskesse olukorda, sest kusagilt pole võtta informatsiooni möödunud paberisortide kohta. Et paberi omadused sõltuvad peamiselt tema struktuurist, siis viib see paratamatult paberi koostiskiudude identifitseerimisele ja materjali sisemuse mikroskoopilisele uurimisele.

Kiudude identifitseerimise aluseks on nende botaaniline kuuluvus. Paberi valmistamiseks on aegade jooksul kasutatud paljusid puit- ja rohttaimi, mille juht- ja tugikoe rakud on piisavalt pikad ja maksude seintega. Identifitseerimiseks kasutatakse **polarisatsioonimikroskoopi**.

Peale valgus- ja polarisatsioonimikroskoopia on paberikiudude identifitseerimisel vajalikuks abivahendiks **skaneeriv elektronmikroskoop**, mis annab uuritavast objektist suure sügavusteravusega ruumilise kujutise.<sup>86</sup>

---

<sup>86</sup> Kallavus, Urve; 2000, lk. 54



## Papjeemašee objekti konserveerimisest Ferdinand Georg von Wrangell'i vapil läbi viidud protsessi näitel

Tallinna Toomkirikus kantsli kõrval seinal ripunud papjeemašest vappepitaaf pärineb 19. sajandi II poolest. Kuigi autori ja töökoja kohta puudub materjal, võib tuginedes Ferdinand Wrangelli ja tema poja tihedaile tööalastele kontaktidele Peterburiga eeldada, et vapp on tellitud Venemaalt. Antud objekti valmistamiseks on kasutatud puitu (alus), papjeemašeed, hõbefooliumi ja liimvärve, (selle mõõtmed: kõrgus 125 cm, laius 100 cm ja paksus 20 cm). Vapp-epitaaf on teostatud osaliselt puitnikerduse ja papjeemašee valamise tehnikas. Algselt kuulus vapp-epitaafi juurde ka 3 lippu, millest vapi paremal tiival asetses konradmirali-, vasakul viitseadmirali- ja keskel kõrgus admiralilipp. Lippude olemasolule, vapi asukohale ja objekti üldisele ülesehitusele viitavad kaks 20. sajandi alguses valminud Toomkiriku sisevaadet (akvarelli), millest esimene (pilt nr. 18) kuulub praegu ühele Wrangel(l) i perekonna-tuttavale proua Renate Adolphile Lüneburgis, Saksamaal ning teine (pilt nr. 19) asub Roela mõisas ning kuulub Wrangel(l) te suguvõsale. Fotod antud töödest on Ennistuskojas Kanut. Objekti valdajaks hetkel on Tallinna Kesklinna Valitsus. Lisaks veel eri aegadel pildistatud must-valged fotod erinevates fotoarhiivides.

Objekti valdajaks hetkel on Tallinna Kesklinna Valitsus.

Baltisaksa päritolu vene admiral ja tuntud **Arktika-uurija Ferdinand Friedrich Georg Ludwig von Wrangell** ( 29.dets. 1796, Pihkva – 25. mai 1870 Tartu, maeti Viru-Jaagupi kalmistule).

Ferdinand pärines vabahärrade Wrangel(l) ide Laagna harust, kuid et nimetatud tiitlit Venemaal ei kasutatud, tituleeriti ta seal paruniks, nagu võib näha juba noore Ferdinandi dokumentidelgi, ametlikult aga kinnitati tema paruniseisus Venemaal 17. oktoobril 1855.

Ferdinand von Wrangell(l) oli üks Vene Geograafiaseltsi asutajaliikmetest ja paljude teiste teadusorganisatsioonide liige: Keiserliku Vene Teaduste Akadeemia korrespondent (1827) ja auliige (1855), Keiserliku Vene Loodusuurijate Seltsi liige (1833), Keiserliku Metsamajanduse Edendamise Seltsi liige (1836), Londoni Kuningliku Geograafia Seltsi korrespondent (1837), Eestimaa Kirjanduse Seltsi auliige (1842), Keiserliku Harkovi ülikooli auliige (1843), Keiserliku Peterburi ülikooli auliige (1848), „Académie de France“ liige Pariisis ja Prantsusmaa Teaduste Akadeemia korrespondent (1856) ning Teadsute Akadeemia liige Frankfurtis (1856).

Pärast Ferdinand von Wrangell(l) i surma asetati tema vapp-epitaaf koos selle juurde kuuluvate kontr-, viitse- ja admiralilipuga Tallinna Toomkiriku altariseinale.



13. Tallinna Toomkiriku interjööri kujutav akvarell. Dateering 1914, vasakul all autori initsiaalid ZMZ [EvaJuliane Magdalene Zoëge von Manteuffel (1853 – 1939)]



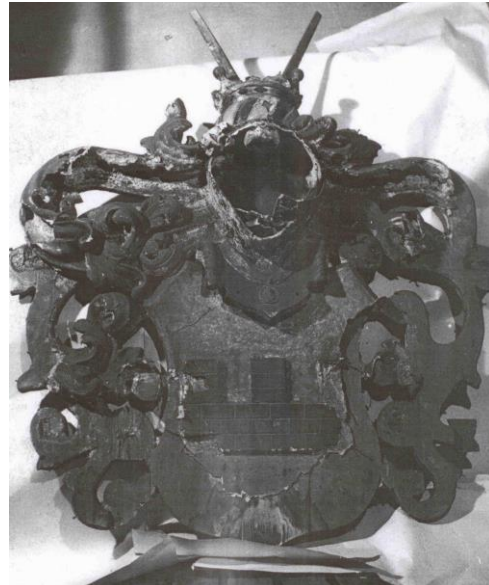
14. Tallinna Toomkiriku interjööri kujutav akvarell. Dateering puudub, kunstniku nimi paremal all A. Abels

Ferdinand von Wrangel(l)`i vapp-epitaaf pole ametlikult muinsuskaitse alla võetud, küll aga on see Tallinna Linnavalitsuse arvel olevate kunstimälestiste nimekirja kantute hulgas ühena kahest (teine väga oluline objekt on Kaarli kiriku üks kroonlühtritest ) äramärkimist leidnud papjeemašee tehnikas valminud esemeist.

Tänaseks on vapp-epitaaf olulisel määral kahjustunud: terviklikuna on säilinud puidust karkassiosa, papjeemašee materjalist aga üksnes osa kilbi väljast ja sellel aimatav müüritise pilt, paela ja medaljoniga ehitud kiivriosa, mille visiirist on säilinud kitsas randistusriba; mantlist ja higerätist üksikud detailid, kiivri pealne põimik ja selle kohal asuvast kroonist selle alumine osa.



15. Foto Parun Ferninand von Wrangel(l)`i vappepitaafist 1970. aastal



16. Veidi hilisem foto (1970ndate algus) samast objektist

Vaatlusalusest vapp-epitaafist on olemas kaks varasemat fotot. Neist esimesel, mis on Viive Leitsaare (Tallinna Kultuuriväärtuste Ameti peaspetsialisti) andmetel tehtud 1970. aastal, võib näha fragmente vapiväljal säilinud kolmerealisest müüritisest ja selle sakkidest, tükikest kiivri ülaosast, väheseid tänaseks hävinud osi vapi mantlil ja krooni ülaosas ning vapihise vasakpoolset alumist tiivanukki. Teisel fotol, mis on tehtud natuke hiljem, nähtavasti 1970ndate algul, on vapp-epitaafi seisund halvenenud, mõned detailid visiirikujutise juures väändunud ja müüritise maalingu vasak sakk küljest pudenenud.

Kuigi olemasolevad allikad ei näita Ferdinand von Wrangell`i vapp-epitaafi kõikides üksikasjades, võib tema perevappi olulisemates detailides kirjeldada.

Sellel hõbedase ühe väljaga vapikilbi pildil oli musta värvi kolmerealine kivimüür kolme müürisakiga, kiivril põimik ja parunikroon. Akantuse motiividega hõlsti ja higeräti värvides vaheldus must hõbedaga. Kiivril oli punase paela otsas kuldne medaljon profiilis portreekujutisega, kiivriehiseks olid hõbedased kotkatiivad, mille vahel pidi olema vapikilbi pildiga sarnane must kivimüür, nagu see oli Wrangell`ide Laagna haru vapil ette nähtud. Kolmest nimetatud vapp-epitaafi külge



17. Wrangell`i suguvõsa vapp aadlimatriklist. Kujutis on kõige lähedasem Tallinna Toomkiriku vapp-epitaafi kujundusele.

kinnitatud lipust asetses vapil paremal tiival kontradmirali-, vasakul viitseadmirali- ja keskel kõrgus admiralilipp, tähistamaks Ferdinandile antud kõrgemaid auastmeid: kontradmiraliks sai ta aastal 1836, viitseadmiraliks 1849 ja admiraliks 1856.

**Vapi seisund enne konserveerimist** oli sarnane 70ndate aastate olukorrale:

#### **Puit**

- Määrduvad ja tolmune;
- Deformeerunud: paberliited ja naela ühendused osaliselt katkenud.
- Lahtised detailid kaardunud
- Ennistuskoja Kanut ruumides on kuivamise tagajärjel puit ilmselt kergelt kokkutõmbunud, sest vapp-epitaafi algses asukohas – Toomkirikus on keskkond tunduvalt jahedam ja niiskem. Olenemata puitaluse deformeerumisest pole kaasnud papjeemašee märgatavat kahjustumist. Toomkiriku mikrokliima mõõtmiste tulemused 2001. aastal ning võrdluseks Ennistuskoda Kanut mikrokliima tingimused:  
Toomkiriku mikrokliima -  
t° 9 – 20 °C (tulemused näitavad aastast maksimumi ja miinimumi)  
RN 55 – 75 % (kuu keskmine kõikumine oli ± 2 °C ja ± 5 % RN)  
Ennistuskoja „Kanut“ mikrokliima -  
35 – 45 % RN aastaringselt ja t° 20 – 25 °C.

#### **Papjeemašee**

- Kaetud valkja mahulise mustuse kihiga – ilmselt tolmu, mikroorganismide (kuivanud hallitus) jäänuste, lubja jms. sadestunud seguga.
- Osa detaile on puit-aluselt lahti tulnud ja mõnede lahtiste tükide esialgset asukohta ei ole võimalik määrata.
- Papjeemašee-mass on rabe ja kergesti purunev.
- Kinnitusnaelad (papjeemašee detailide fikseerimiseks) on roostes ja osaliselt kadunud.

#### **Fooliumi ja värviga kaetud pinnad**

- Pinnad on tuhmunud, määrduvad ja ebaühtlase hallika, kohati kollaka tooniga.
- Värvikihtide ja fooliumi kohatine irdumine.<sup>87</sup>

### **Vapi teostamise tehnika**

Kuna konkreetset kirjalikku materjali analoogse objekti valmistamisest ei leitud, on selle tehnika kirjeldus hüpoteetiline ning tugineb suuresti varem mainitud tehnoloogiate seletustele.

Objekti papjeemašeest valmistatud detailide puhul võib täheldada kahte erinevat tehnikat. Ilmselt on vapp-epitaafi keeruka pealse valmistamisel kasutatud press vormi tehnikat. Kolmemõõtmeliste ja keerduvate detailide tegemisel on kasutatud mitut negatiivvormi, mille äärtele on tihkelt surutud paberimass ja lastud sellel kuivada, peale mida on detaili servad ühtlaseks lõigatud. Enne kahe detaili omavahel ühendamist, on neile paksemast, voolitavast paberimassist ehitatud „vahelagi“, et detailide õõnsused ei kujuneks liiga suureks ning muudaks seega objekti veelgi

<sup>87</sup> Ennistuskoda „Kanut“, 0317-E-018-99le; 1999 – 2000, lk. 2 - 4

hapramaks. Välispinnal on ühenduskohad siledaks lihvitud ning värvi kihi alt raskelt märgatavad.

Vahetult puidule kinnitatava detaili õõnsus pole kaetud, vaid selle servad, mis ühendavad puitlust ja pabermassist konstruktsiooni, on tugevdatud papjeemašest voolitud ribadega, millest on pärast kuivamist läbi löödud rauast naelad, et anda lisa tuge ja takistada pealse eraldumist alusest.

Teine, sel objektil vähem kasutatust leidnud võte on paberi kihtide ladumise tehnika, mis on vaadeldav vapp-epitaafi paruni krooni ristlabilõikes. 4 – 5 tihkelt kokku pressitud ja krooni kujuliseks lõigatud paberilehte on kasutatud toestava detailina krooni ülesehituses. Paberist krooni karkass on arvatavasti asetatud pehmet massi täis pressitud vormi viimases järgus ning kaetud õhukese kihi massiga, mis on hiljem siledaks lihvitud. Krooni kumera kuju toestamiseks tagantpoolt ning püstiste kiivrikaunistustele vajaliku toe andmiseks, on papjeemašee osale kinnitatud puidust poolringi kujuline auguga detail. Sarnaselt on talitatud ka turban valmistamisel.

Vapp-epitaafi papjeemašest struktuur on komplekteeritud mitmetest erinevatest osadest – akantus ornament, kiiver visiiriga, higirätt, aulint koos medaljoniga, turban, kroon ja kiivrikaunistused (tiivad ja nende vahel olev kolme sakmeline must müür pole säilinud, üksikud fragmendid on vaadeldavad vaid 1970ndatel valminud fotodel). Arvatavasti on objekti valmistamisel kasutatud valmisolevaid vorme stampmudelitele, mida sai vastavalt tellija soovidele ühendada, eritooni värvida ja kaunistada. Lähtuvalt akantusornamendi piirjoontest lõigati välja kahekordne puidust alus, mille välimisele poolele kinnitati rauast aasad ja kett seinale riputamiseks. Aluse servad siluti ümarateks, et mitte vigastada õrna paberist struktuuri seestpoolt ja kergendada kahe erineva materjali ühendamist. On võimalik, et taolised puidust alused olid eelnevalt valmis lõigatud vastavalt tellitud vapp-epitaafi mõõtmetele ning need ühendati töökojas papjeemašest pealsega ja viimistleti.

### **Wrangelli vapi konserveerimistöõde kava:**

- Fotodokumentatsioon
- seisundi hindamine
- analüüside teostamine:
  - pigmendi proovide võtmine
  - puhastuslahuste testimine
- alusraami fikseerimine
- irduva värvikihi kinnitamine
- kuivpuhastus
- märgpuhastus
- lahtiste papjeemašee detailide kinnitamine
- dokumenteerimine
- ettepanekud edaspidiseks hoiustamiseks ja eksponeerimiseks

## Läbiviidavad konserveerimisprotsessi etapid

### Fotografeerimine.

**Eesmärk:** Dokumenteerida objekti seisund ja töö protsessid ning objekti valmistamise tehniliste iseärasuste (valamistehnika, ülesehitus, kinnitamine puidust alusraamile) fikseerimine.

Käesoleva töö tarbeks on autor kirjalikult dokumenteerinud konserveerimise etappe ja pildistanud kahjustusi ning olulisemaid objekti tehnoloogiale viitavaid detaile.



18. Ennistuskoja Kanut dokumenteerimisfoto. Üldvaade eest.



19. Üldvaade tagant



20. Detail – medaljon



21. Detail – kiivripõikik ja paruni kroon



22. Detail – akantus ja osake vapi kilbist

**Objekti hindamine** on vajalik selleks, et kindlaks teha objekti materjalid, valmistamismeetodid, omadused, kahjustuste põhjused ning ulatus.

Ennistuskojas „Kanut“ viidi läbi mitmeid analüüse objekti seisundi ja ainese määramiseks, sealhulgas paberi pH mõõtmine ja ligniini määramine paberimassis.

Hygicult Y & F testiga määrati hallituse olemasolu eseme pealispinnal ja detailide sisekülgedel.

<b>Jrk. Nr.</b>	<b>Analüüsitava materjal või struktuur</b>	<b>Määrang või test</b>	<b>Tulemus</b>
1.	- paberimass, millest on valmistatud papjee-mašee	<b>pH</b> pH meeter MP 220  <b>ligniini</b> aniliinsulfaadi 5%-line vesilahus  <b>kiupreparaadi valmistamine</b> Mikroskoop Examet, Union Suurendus 50 – 100 x	- 6,08 – 6,27  - pikad, peened kiud ei anna positiivset reaktsiooni, lühikesed ebakorrapärase kujuga kiutükid annavad ligniinile positiivse tulemuse ( umbes 50 % kiudude hulgast).  - linasarnased kiud - üksikud kiud puuvillale omase lintja kuju ja keeruga
2.	- hallikas - valge vatine, mahuline kiht eseme pinnal ja detailide sisekülgedel	<b>hallituse määramine</b> Hygicult Y ja F test - proovid võetud objektilt 10-st erinevast kohast  <b>materjali määramistestid</b> analüütiline mikroanalüüs mikroskoop MBS-2, suurendus 16 – 24 x	- väike saaste 5-proovil - negatiivne kasv 5-proovil Positiivse tulemuse andsid objekti pinnalt võetud proovid. Objekt ei vaja desinfitseerimist.
3.	- foolium hõbedane katekiht	<b>hõbede määramine:</b> Ag <sup>+</sup> 30% HNO <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> <b>tina määramine:</b> Sn <sup>+2</sup>	- hõbe : negatiivne  - tina : negatiivne

	<p>- „kullatis“</p> <p>- papjeemašee mass</p>	<p>HNO<sub>3</sub> (kons.), HCl (kons.), Mg pulber, (NH<sub>3</sub>)<sub>3</sub> (Mo O<sub>10</sub>)</p> <p><b>vase määramine :</b></p> <p>HNO<sub>3</sub> (kons.), K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]</p> <p>HNO<sub>3</sub> (kons.), H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (kons.) Ljugoli reaktiiv, Biureedi reaktsioon, Erlichi reaktiiv</p>	<p>On vajalik leida täpsem materjali määramise meetoodika</p> <p>- vask : positiivne</p> <p>- mass lahustub osaliselt kontsentreeritud lämmastikhappes; lahuses leidub palju läbipaistvat materjali, mis laguneb laiali kuid ei lahustu</p> <p>- gaasi ei eraldu; osa massist (kiudude pind) annab positiivse reaktsiooni tärklisele ja dekstriinidele</p> <p>- sideaine mass annab positiivse (nõrga) reaktsiooni loomsele liimainele (Erlichi reaktiiv – kaseiin).<sup>88</sup></p>
--	---	---	---

Kohtuekspertiisi ja Kriminallistika Keskuse laboris viidi läbi ka papjeemašee ja objekti viimistluskihtide uurimus skaneeriva elektronmikroskoop PHILIPS ELEM XL30 TMP ja analüsaator EDAX EDS– ga.<sup>89</sup> ( vt. graafikud – Lisa V)

<sup>88</sup> Ennistuskoda Kanut, 0317-E-018-99le; 1999 – 2000, lk. 5 - 6

<sup>89</sup> sealsamas;

Jrk.nr.	Analüüsitav materjal või struktuur	Tulemus
1.	<b>Hõbedane vapikilp</b> - halli värvi koha pealt (hõbefoolium) - kollaka koha pealt (lakk) - paberimass	- domineerib alumiinium ehk võimalik alumiiniumfoolium - spektrit mõjutab ilmselt alumine kiht, kuna ei mõõdetud ristlõiget. Võimalik vähene plii sisaldus. - sisaldab alumiiniumi ja räni
2.	<b>Akantus</b> - heledama ja tumedama värvi piirkond - paberimass	- hõbeda sisaldus ehk võimalik hõbefooliumi sisaldus - sisaldab alumiiniumi ja räni
3.	<b>Kiivri kullatud kroon</b> - kullaimitatsioon - paberimass	- messing ehk vase ja tsingi sulam, kulda ei sisalda - täitemass sisaldab alumiiniumi ja räni <sup>90</sup>

Analüüsitav materjal või struktuur	Määrang või test	Tulemus
- kollakas kattekiht	Lahustuvustestid - <b>atsetoon</b> - <b>MEK</b> <b>/metüületüülketoon/</b> - <b>etanool</b> - <b>isopropanool</b> - <b>tsellosolv</b>	- nõrk efekt - nõrk efekt - rahuldav, toimib paremini kui MEK; pind tuhmistub - nõrk efekt; pind tuhmistub - rahuldav; pind ei tuhmistu Kattelakk ei reageeri lahustile

<sup>90</sup> Kohtuekspertiisi ja Kriminialistika Keskuse labori uuringud; 2000, lk. numereerimata



<p>- polükroomne pind - hõbedane pind - „kullatis“ - must kattevärv</p>	<p><b>-vesi</b> toatemperatuuril</p> <p><b>- etanool</b> (96 %)</p> <p><b>- isopropanool</b></p> <p><b>- white spirit</b></p> <p><b>- 10 % Klucel E /</b> etanool : vesi 4 : 1 / (lahuse pH = 7 - 8 )</p> <p><b>- sülg</b></p>	<p>kergesti; vajab mehhaanilist hõõrumist, kuid sellele on pinnad väga tundlikud.</p> <p>- rahuldav; - vahekiht (liimaine ?), mis asub musta kattevärv, „metalliliste“ pindade ja papjeemašee kihi vahel muutub pehmeks. - must kattevärv on väga tundlik ja peale pinna kuivamist jäävad sellele oreoolid.</p> <p>- nõrk efekt - must pigment on tundlik, pind jääb peale kuivamist tuhm - „kullatis“ – tampoon värvud rohekaks - „hõbedane“ pind puhastub kergelt, mustus eemaldub. Pinda katab hõbedane foolium ja selle kattelakk - pinnad on hõõrumisele tundlikud</p> <p>- nõrk efekt - liim ei muutu pehmeks - foolium on mehhaanilisele survele/ hõõrumisele tundlik - pind jääb peale lahusti aurumist tuhmiks</p> <p>- nõrk efekt - lahusti valgub väga aktiivselt mööda pinda laiali - must pigment on tundlik - pind tuhmub</p> <p>- rahuldav - lahuse viskoossus võimaldab pinda kergelt hõõruda</p> <p>- hea - kõik pinnad puhastuvad pinnamustusest hästi, kuid nii</p>
---	--	--

<p>- <i>hõbedane kattekiht.</i> Kohati on foolium kaetud mahulise, kristallilise hallikas mustja massiga, mille alt on metalliläiget raske märgata.</p> <p>- <i>foolium ja must kattevärv</i></p>	<p>- <b>5% EDTA</b> vesilahus jäetakse pinnale 0,5 tunniks kompressina</p> <p>- <b>5% triammoonium-tsitraat / vesi</b></p>	<p>suure ja bioloogiliselt saastunud objekti puhul ei ole taoline puhastusmeetod otstarbekas.</p> <p>- nõrk efekt</p> <p>- mass pinnal pehmeneb, on osaliselt eemaldatav</p> <p>- puhastusefekt ei ole suurem kui juba testitud orgaanilistel lahustitel</p> <p>- nõrk efekt</p> <p>- pind ei allunud lahustile, puhastusefekti ei olnud</p>
---	--	--

### Kokkuvõte:

1. Objekti kattev mustuse kiht on eemaldatav vesilahusega. Eriti efektne on sülg, kuid pinnad on märgtöötusele väga tundlikud ning nii suure ja bioloogiliselt kahjustatud objekti puhastamine sellise meetodiga ei oleks otstarbekas.
2. Mustusekihi all asuv kollakas kattekiht ei lahustu vesilahuses. Alkoholid muudavad pinna tuhmiks. Pinnad on hõõrumisele väga tundlikud.
3. Värvikihi fikseerimine enne objekti pinna puhastust ei ole otstarbekas, sest puhastusefekt on hiljem väga väike.
4. Antud objekti pinnapuhastamiseks sobiv lahus peab olema piisavalt viskoosne, et võimaldada pindu ka kergelt hõõruda. Kõige optimaalsema tulemuse puhastamisel annab vee lisandiga lahus, mis on paksendatud (geel-lahus) sünteetilise tselluloosiga. Soovitav oleks kasutada Klucel E kuni 10%-list lahust /etanool : vesi / 4 : 1/. 5%-line Klucel E lahus imendub liialt kiiresti pinda. Kui pinnad jäävad peale puhastamist liimijääkide tõttu läikima, saab need eemaldada 96 %-lise etanooliga. Pudedate ja kergesti murduvate pindade immutamiseks, aga ka detailide omavaheliseks liitmiseks on võimalik samuti kasutada Klucel E lahust.<sup>91</sup>

### Kuivpuhastus

**Eesmärk:** Eemaldada objekti pinnalt sinna kogunenud mustuse kiht, selleks, et valmistada polükroomne papjeemašee pind ette märgpuhastuseks ja lahtise värvipinna kinnitamiseks.

Kuivpuhastus viidi läbi mehaaniliselt seaharjastest pintslite ja tolmuimeja (Bosch sphaera 22, 1500 W) erinevate otsikutega.

Objekti pind oli kattunud paksu tolmu, kuivanud hallituse ning muu mustuse kihiga, mis eemaldus mehaanilise kuivpuhastuse käigus väga kergelt. Puhastatud pinna polükroomia oli võrdlemisi hästi säilinud ning hea kvaliteediga. Mehaaniliselt puhastati algselt vaid vapp-epitaafi papjeemašees koosnev osa, selle pealispind ning lahti murdunud osade siseküljed.

Lahti murdunud detailide servad olid rabadad ning puudutusel eraldus peent kollakat paberipuru.

<sup>91</sup> Ennistuskoda Kanut, 0317-E-018-99le; 1999 – 2000, lk. 6 – 8



23. Vapp-epitaafi detail enne kuivpuhastust



24. Detail pärast kuivpuhastust

### Märgpuhastus

**Eesmärk:** Objekti pinna märgpuhastus on vajalik peale kuivpuhastust alles jäänud mustuse eemaldamiseks ja vajadusel ka irduva ja rabeda värvikihi kinnitamiseks.

Selleks, et määrata optimaalseim ning kahjutuim puhastusvahend õrna objekti pinna puhastamiseks viidi Ennustuskojas Kanut läbi mitmeid analüüse, katsetades nii sülje, destilleeritud vee kui ka etanooli, White Spiriti ja muude lahustitega. Siinkohal toon välja analüüside tulemused ja neist tuleneva otsuse.

Enne vapp-epitaafi pinna puhastamist tehti märgpuhastuse proove kahe vapp-epitaafilt lahti murdunud detaili pinnal, millest üks oli kaetud metalse läikega fooliumiga ning teine musta pigmendiga. Puhastusproovide tegemiseks kasutati 6 erinevat lahustit: a) sülg b) destilleeritud vesi c) 96 %-line etanool d) 40 %-line etanooli lahus e) 40 %-line etanooli lahus Triton XL – 80 N lisandiga f) etanooli 40 %-line lahus Klucel G lisandiga. Kõige efektsema tulemuse andis viimane variant - 40 %-line etanooli lahus Klucel G lisandiga, kuna tegemist on väga viskoosse seguga, mis ei lõhu objekti pinda ning eemaldab pindmise mustuse kergelt.

Proovide käigus selgus kõige optimaalsem puhastusvahend antud objekti pinna puhastamiseks mustusest. Kogu objekti pinna töötlemisele eelnes puhastusproovi tegemine piki vapipinda läbilõikena erinevatest kattedkihtidest ja seejärel puhastati vapi pind tervikuna. Objekti puhastatud pinnal on kergem eristada erinevate pigmentide ning fooliumiga kaetud piirkondi. Akantuslehtedel on kohati kasutatud hõbedase läike saavutamiseks musta pigmendi all hõbedast fooliumi. Vapi kilbil on aga pigmendi ja fooliumi pinnale kandmise järjekord olnud vastupidine – mustale värvikihile on asetatud hõbedane foolium.



25. Märgpuhastus proov kroonil



26. Märgpuhastus proov medaljonil



26. Puhastusproov vapikilbi pinnal. Selgelt eristuvad musta pigmendi ja Hõbefooliumiga kaetud pinnad



27. Märghastusproov akantusornamendil



28. Märghastusproov vapikilbil



29. Objekti märghastamise etapp



30. Pooleldi märghastatud objekt

### Taustamine

Taustamine e. dubleerimine on originaalobjekti toestamine (liimi abil) uuele alusmaterjalile.

**Eesmärk:** anda objektile struktuurilist tuge, toestada lõhesid ja murdekohti.

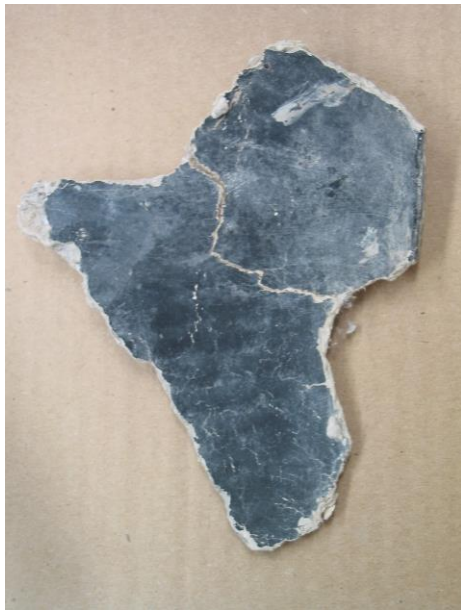
Sobilik liimaine valiti peale teste. Prooviti erinevas vahekorras liimiseid, mis valmistati PVA-st ja nisujahukliistrist. Tehti 5 proovi: a) puhas PVA

- b) puhas nisujahukliister
- c) PVA ja kliister 1 : 1
- d) PVA ja kliister 1 : 2
- e) PVA ja kliister 2 : 1

Valminud proovidest andis kõige parema tulemuse viimane – PVA ja jahukliistri segu 2:1, sest PVA liim on väga tugeva nakkumis- ja kinnitamisvõimega, jahukliister aga märgab paberit ja soodustab liimi tungimist sügavamale materjali kiududesse.

Taustamaterjalina kasutati sünteetilist kangast (-paber) Holytex. Liimisegu ei kantud originaali pinnale vaid eelnevalt liimitati kahjustunud pinna mõõtudega parajaks lõigatud Holytex'i tükki ning fikseeriti see vajalikule kohale. Objekt jäeti umbes üheks ööks kergesse pressi haavlikotikestega.

Peale raskuste eemaldamist kontrolliti fragmentide ühilduvust ning vajadusel tehti täiendavad parandused. Taustamaterjali toonimiseks kasutati naturaalselt pigmenti segatuna 8%-lise nahaliimiga.



31. Vapikiivri ära murdunud detaili tagantvaade enne taustamist



32. Vapikiivri detaili eestvaade enne taustamist



33. Vapikiivri taustatud detail Holytex`st toega



34. Vapikiivri detail peale taustamist raskuste all stabiliseerumas

## Tühikute plommimine objekti pinnal

**Eesmärk:** Tühikute (materjali kadude) täitmine objekti pinnal on vajalik ühtlase pinnaviimistluse saavutamiseks ja murenevate pindade edasise lagunemise takistamiseks.

Tühikute täitmiseks objekti pinnal kasutati paberimassi, mida saadi liimituseta happevaba filterpaberi purustamisel. Tegemist on kergelt töödeldava ja kvaliteetse materjaliga. Peale söögisooda pH 8 vesilahuses leotamist (kiirendas paberimassi kiududeks lagunemist) ja mikseris purustamist muutus materjal pudedaks ühtlaseks paberimassiks, mida saab hõlpsalt kasutada tühikute täitmiseks. Enne objekti detailidel tühikute ja aukude plommimist, testiti erineva vahekorraga täitesegusid, milles liimina kasutati PVA ja jahukliistri 2 : 1 segu.

Valiti segud:

- a) puhas paberimass
- b) paberimass ja liim 2:1
- c) paberimass ja liim 1:2
- d) paberimass ja liim 1:1
- e) paberimass, liim ja kips 1:1:1
- f) paberimass, liim ja kips 1:2:1
- g) paberimass, liim ja kips 1:1:2
- h) paberimass, liim ja kips 2:1:1
- i) paberimass ja kips 1:1
- j) paberimass ja kips 1:2
- k) paberimass ja kips 2:1

Proovidest parimaks osutusid paberimassi ja kipsi segud, mis kuivasid kõvaks, kergeks ning lihtsalt töödeldavaks. Liimisisaldusega segud kuivasid aeglasemalt ning tulemus oli eelnevast rühmast tunduvalt nätskem ja raskemini töödeldav. Paberimassi ja liimi sisaldavad segud andsid kleepuva, nätske ning raskelt vormitava tulemuse.

Objekti plommimiseks valmistati tuginedes eelnevalt saadud teadmistele 2 erineva liimisisaldusega uut segu:

- a) paberimass ( filterpaberist ) ja Klucel G 2:1
- b) paberimass ja PVA 2:1.

Kuna etanooli baasil valmistatud Klucel G lisandiga segu aurustub kiiremini kui PVA ning ei jäta objekti pinnale kuivamise järel oreoole, kasutati praktikas segu a.

Fragmendi pinda läbiv lõhe täideti ja toestati nimetatud seguga. Täitmiseks kasutatav mass siluti detaili pinnaga ühekõrguseks. Peale segu kuivamist lihviti plommi väline pind siledaks ning kaeti seejärel õhukese kihi 8 %-lise nahaliimi ja kriidi seguga, mis jättis pinna siledaks ning kergelt töödeldavaks.

Värvialuses krundikihis esinevate aukude täitmiseks katsetati kahte segu: a) 8%-lise nahaliimi ja kriidi segu ning b) Klucel G lisandiga etanooli lahuse ja kriidi segu. Mõlema seguga oli pinda kerge katta ning peale kuivamist märja pintsliga lihvida. Kuna Klucel G lisandiga segu kuivamisel ei jäta töödeldud pinnale oreoole, on selle kasutamine veetundlike kattekihtidega objekti konserveerimistöodes põhjendatud.



35. Vapi detaili üldvaade enne värvikihi kahjustuste kruntimist



36. Vapi detaili üldvaade pärast kruntimist



37. Ulatuslik kahjustus detaili servas enne plommimist



38. Kahjustus peale plommimist



39. Detaili eenduvate osade pinnakahjustused enne kruntimist



40. Detaili eenduvate osade pinnakahjustused peale kruntimist ja lihvimist

## Toonimine

**Eesmärk:** Objekti pinna paranduste lokaalne toonimine ehk retušeerimine on vajalik selle välispinna tooniliseks ühtlustamiseks ja visuaalselt terviklikuma lõpptulemuse andmiseks.

Klucel G lisandi ja kriidi seguga täidetud värvikihikaod siluti märga pintslit kasutades krundikihiga ühtlaseks ning kahjustamata pind puhastati üleliigsest segust. Retušeerimiseks kasutati pigmente ning sideainena Klucel G lisandiga etanooli lahust. Põhjus, miks viimast eelistati veele ja nahaliimile, on see, et segu ei tekita objekti pinnale oreole. Retušeerimiseks kasutati musta, valget ja ookerkollast pigmenti.



41. Vapikiivri detaili kahjustus enne krundimist ja toonimist



42. Vapikiivri detail pärast kahjustuse krundimist



43. Vapikiivri detail pärast toonimist



44. Vapikiivri detaili üldvaade enne krundimist ja toonimist



45. Vapikiivri detaili üldvaade peale krundimist



46. Vapikiivri detaili üldvaade peale toonimist





47. Detaili üldvaade peale kruntimist



48. Detaili üldvaade peale toonimist



49. Detaili kahjustuse lähivaade peale kruntimist



50. Detaili kahjustuse lähivaade peale toonimist

## Tööde lõppjärg ja objekti edasine saatus

Objekti seisundi analüüsi ja konserveerimismetoodika (Töövõtuleping nr. 29/ 2000, Ennistuskoda Kanut) tellija Kultuuriväärtuste Amet pole Wrangel(l)`i vapp-epitaafi konserveerimiseks veel otsest ülesannet andnud. Tööde aeglase arenemise põhjuseid on mitmeid – konkreetse tellija puudumine, protsessiga kaasnevad suured kulutused, papjeemašest objektide konserveerimisega tegeleva spetsialisti puudumine ja teadmatus mida originaaliga edasi teha.

Seega on ka kogu senini vapp-epitaafiga läbiviidud töö analüütiline, uuriv ja katsetav, et kujundada antud objekti konserveerimise skeem ja põhimõtted ning aidata kaasa sarnases tehnikas valmistatud esemete konserveerimisele.

Wrangel(l)`i perekonna järeltulijad ei ole otseselt olnud huvitatud vapp-epitaafi konserveerimisest vaid võimalusest koopia valmistamiseks, kuid kuna tegemist on kuluka ettevõtmisega, on selle täitmine jäänud hetkel tahaplaanile ja tööde rahastaja leidmata.

Nagu eelnevalt mainitud on Tallinna Toomkiriku mikrokliima ( $t^{\circ} 9 - 20^{\circ}C$ ) ja relatiivne õhuniiskus (aastane maksimum ja miinimum RN 55 – 75 %) küll objekti säilitamiseks sobiv, kuid järsk kliima muutus Ennistuskojast Kanut kiriku ruumidesse transportimisel võib objektile halvasti mõjuda. Seega tuleks objekt kirikusse üle viia perioodil, mil ennistuskoja ja kiriku sisekliima on lähedased (parameetrite võrdlus näitab, et selleks on parim vahemik oktoobrist jaanuarini). Isegi kui temperatuuride ja õhuniiskuse max ja min vahemik kiriku ruumides on aasta lõikes ulatuslik, toimuvad muutused ajas suhteliselt sujuvalt ning materjal ei tee läbi järsk seisundi muutusi. Kindlasti ei saa originaali sellise säilivusastme tõttu enam endisele kohale seinale kantsli kõrval riputada vaid selle eksponeerimiseks tuleks leida uus koht. Epitaafi algsel kohal võiks sel juhul eksponeerida originaali koopia / rekonstruktsioon. Viimase valmistamiseks on välja pakutud mitmeid võimalusi, millest kõige eetilisem kuid ka kõige kulukam oleks koopia valmistamine originaaliga samast materjalist ja tehnikas. Lihtsam, kiirem ja odavam variant oleks koopia valmistada puidust, kuid see oleks vastuolus originaali olemuse ja kasutatud tehnikaga.

Teised alternatiivid vapp-epitaafi eksponeerimiseks ja säilitamiseks oleksid Eesti Ajaloomuuseum või Tallinna Linnamuuseum, kuid mõlemal asutusel napib fondiruumi nii suure objekti hoiustamiseks. Lisaprobleemi tekitab ka omaniku küsimus, sest kirik ei nõustu oma varade üleandmisega muuseumile vaid teeks seda ajutise deposiidina. Lahenduseks originaalide hoiustamisel ja eksponeerimisel kirikus endas oleks kindlasti kirikuvaradest muuseumi(-nurga) avamine, mis on Toomkiriku juhatuse sooviks pikki aastaid olnud ning loodame, et see lähitulevikus ka teoks saab.

## Kokkuvõte

Antud bakalaureuse lõputöö eesmärgiks oli uurida papjeemašee tehnika ajalugu ja kujunemist ning välja töötada sobiv konserveerimismetoodika parun Ferdinand von Wrangell'i papjeemašee vapile. Kuna sarnased objektid on Eestis aladel väga haruldased ning nende praktilise konserveerimise kogemus väga väike, oli optimaalseima töödekäigu välja pakkumine keeruline. Vähese teabe tõttu tuli toetuda põhiliselt erialasele väliskirjandusele ja laboratoorsete analüüside tulemustele. Lisaks praktilise töö keerukusele, oli võrdlemisi raske leida materjali papjeemašee ajaloo ja leviku kohta Eestis, sest antud valdkondi pole Eestis varem käsitletud. Suurimaks abiks olid mitmed ajaloolased, arhitektid ja restauraatorid, kes erinevatel põhjustel olid autorit huvitanud teemaga kokku puutunud.

Papjeemašee vapi seisund oli kriitiline – objekti puidust alusraam oli deformeerunud, papjeemašeest vapi pind kaetud paksu mustuse kihiga, rabe materjal ning palju eraldunud detaile. Kuna vapi täielikuks konserveerimiseks tellimust siiani ei esitatud, sai töö autor objekti põhikorpusel läbi viia vaid üksikud etapid ning jätkata katsetamist lahti murdunud fragmentidel.

Papjeemašee vapi konserveerimine on äärmiselt delikaatne tegevus tulenevalt selle keerulisest füüsilisest ja keemilisest ülesehitusest ning puudulikele või valedele oletustele tuginev tegevus võib põhjustada objekti pöördumatu kahjustumise. Objekti keerukuse ning ainulaadsuse tõttu oli asjakohase informatsiooni hankimine raskendatud.

Töö eesmärgid said suures osas täidetud. Aasta väldanud tööde tulemusena pakuti välja optimaalseim metoodika konserveerida parun Ferdinand von Wrangell'i vappi ning sarnaseid objekte. Kuna teatakse vähemalt nelja erinevat papjeemašee tehnikat, ei saa saja protsendiliselt lähtuda antud töökäigust, vaid tuleb see kohandada vastavalt objekti iseärasustele.

## Illustratsioonid

1. <http://lux.ucs.indiana.edu/~japan/gifs/Daruma2.gif>
2. [http://www.artandcraftsofindia.com/dollsofindiaimages/handicrafts/papier\\_mache\\_art\\_SP72.jpg](http://www.artandcraftsofindia.com/dollsofindiaimages/handicrafts/papier_mache_art_SP72.jpg)
3. <http://bada.org/gfx/2555.jpg>
4. <http://antiquescientifica.com/Auzoux%2520Anatomical%2520Models.htm&h=382&w=282&sz=58&tbnid=x1xzlf6TpR3s8M:&tbnh=119&tbnw=87&hl=en&start=7&prev=/images%3Fq%3Dauzoux%26svnum%3D10%26hl%3Den%26lr%3D%26sa%3DN>
5. <http://www.joslinhall.com/gallery/g-22219c.jpg>
6. <http://vandeckar.com/largeimages/NY2737.JPG>
7. <http://rubens.anu.edu.au/htdocs/bytype/prints/greatexhib/bymedium/display00121.html&h=94&w=120&sz=10&tbnid=jk4ri9gAUwAtxM:&tbnh=65&tbnw=83&hl=en&start=1&prev=/images%3Fq%3Dwolverhampton,%2Bpapier%2Bmache%26svnum%3D10%26hl%3Den%26lr%3D%26sa%3DG>
8. [http://www.artrusse.ca/fedoskino\\_en.htm&h=217&w=240&sz=14&tbnid=\\_J54SW08tvZcHM:&tbnh=94&tbnw=104&hl=en&start=3&prev=/images%3Fq%3Dfedoskino%26svnum%3D10%26hl%3Den%26lr%3D%26sa%3DG](http://www.artrusse.ca/fedoskino_en.htm&h=217&w=240&sz=14&tbnid=_J54SW08tvZcHM:&tbnh=94&tbnw=104&hl=en&start=3&prev=/images%3Fq%3Dfedoskino%26svnum%3D10%26hl%3Den%26lr%3D%26sa%3DG)
- 9.-10. [http://www.hygra.com/tc2/tcpmjeebet.htm&h=432&w=400&sz=17&tbnid=UOO\\_JCVSPWL09M:&tbnh=123&tbnw=113&hl=en&start=2&prev=/images%3Fq%3Djennens%2Band%2Bbettridge%26svnum%3D10%26hl%3Den%26lr%3D%26client%3Dfirefox-a%26rls%3Dorg.mozilla:en-US:official%26sa%3DN](http://www.hygra.com/tc2/tcpmjeebet.htm&h=432&w=400&sz=17&tbnid=UOO_JCVSPWL09M:&tbnh=123&tbnw=113&hl=en&start=2&prev=/images%3Fq%3Djennens%2Band%2Bbettridge%26svnum%3D10%26hl%3Den%26lr%3D%26client%3Dfirefox-a%26rls%3Dorg.mozilla:en-US:official%26sa%3DN)
11. <http://www.puppentour.com/dscn8458.jpg>
12. Reproduktsioon Tallinna Lastemuuseumi 2005. aasta näituse postrilt
13. – 16. Ennistuskoda Kanut ekspertiis, tulme nr. 0317-E-018-99le
17. Baltisches Wappenbuch, Carl Arvid von Kligsbor. F. & G. Beijer, Stockholm, 1882. lk. 130
18. – 22. Foto: Jaanus Heinla. Ennistuskoda Kanut ekspertiis, tulme nr. 0317-E-018-99le
23. – 50. Foto: Kadri Kallaste

### Fotod lisades:

51. [http://americanhistory.si.edu/anatomy/preservation/nma03\\_preser\\_ct\\_1.html](http://americanhistory.si.edu/anatomy/preservation/nma03_preser_ct_1.html)
52. – 54. <http://aic.stanford.edu/jaic/articles/jaic32-02-007.html>
55. <http://www.si.edu/scmre/relect/images/chair-pm.jpg>
56. – 60. Foto: Kadri Kallaste

 Eesti muuseumide eksponaatide fotod Kadri Kallaste

## Kasutatud allikad ja kirjandus

Arhiiviallikad ja uurimustööd:

**Ekspertiis.** Ferdinand Friedrich Georg Ludwig von Wrangel(l) i vapp-epitaafi ekspertiis. Ennistuskoda „Kanut“; tulme nr. 0317-E-018-99le lk. Tallinn, 26. nov. 1999 – 25. sept, 2000. lk. 1 – 12

**Kallaste, Kadri.** Ajalehe paberi konserveerimine Perno Postimehe näitel, III semestri kursuseprojekt; EKA Restaureerimisteaduskond, juhendajad dots. Mati Raal ja Maris Allik, Ennistuskoda Kanut. 2002. lk. 8 – 10, 20

**Volmer, Svea.** Suure-Kõpu mõisa peahoone I korruse esindusruumide viimistluskihtide uuringu aruanne. OÜ „Vana Tallinn“; Reg. nr. 14554. Tallinn, 2003. lk. 3 –8

**Eesti Ajaloomuuseumi** kartoteegi kaardid

**Eesti Muusika- ja teatrimuuseumi** kartoteegi kaardid

**Kohtuekspertiisi ja Kriminialistika Keskuse** labori analüüsid

**Tallinna Lastemuuseumi** kartoteegi kaardid

**Tartu Mänguasjamuuseum** kartoteegi kaardid

---

Publikatsioonid:

**Beard, Geoffrey.** Stucco and decorative plasterwork in Europe. Survival and Revival. Thames and Hudson, London, 1983. lk. 174 – 192

**Bielefield, Charles.** Ornaments manufactured in the improved papier mache. London, 1850.

- viide perioodika artiklist „The History, Technology, and Conservation of Architectural Papier Mache“ Thornton, Jonathan. Journal of the American Institute for Conservation. Volume 3. Number 2. Summer, Buffalo, 1993. lk. 165 – 176.

**Csaki, Klara.** The Restoration of Dolls and Toys Made from Paper-Based Materials. Conference on book and paper conervation. Budapest, 4. - 7. september 1990. lk. 228 – 234

**Eesti Entsüklopeedia**, nr. 5 ( KONJ – LÕUNA ). Kirjastus Valgus, Tallinn, 1990. lk. 535;

**Eesti Entsüklopeedia**, nr. 6 ( LÕUNA – NÕUD ). Kirjastus Valgus, Tallinn, 1995. lk. 315;

**Eesti Entsüklopeedia**, nr. 9 ( SUN – TÜRG ), Eesti Entsüklopeediakirjastus, Tallinn, 1996. lk. 87

**Eesti Nõukogude Entsüklopeedia**, nr. 2 ( CERA – FILL ). Kirjastus Valgus, Tallinn 1987. lk. 97, 683

**Eskaro AS**, White Spirit`i kasutusjuhend, 2005

**Hein, Ants**. Eesti mõisaarhitektuur. Historitsismist juugendini. Tallinn, Hattorpe, K & O Offset, 2003, lk. 113

**Konsa, Kurmo**. Arhivaalide säilitamine. Õppevahend. Eesti Ajalooarhiiv, Tartu Ülikooli Arhiivinduse Õppetool, Tartu, 1998. lk. 20 – 36

**Peets, Heige**. Eesti Kunstiakadeemia õpematerjal, 2004

**Pilliroog, Ene**. Kaarli kogudus ja kirik. EELK Tallinna Toompea Kaarli Kogudus, Tallinn, 1997. lk. 23

**Raamat – Aeg – Restaureerimine**. Artiklite kogumik II; Tartu Riiklik Ülikool, Teaduslik Raamatukogu, Hügieeni- ja restaureerimisosakond, Tartu, 1971. lk 7 – 16; 59 – 70

**Rich, C. Jack**. The Materials and Methods of Sculpture. Dover Publications Inc., New York, 1988. lk. 348 - 353

**The Encyclopedia of Sculpture**. Volume 3, ( P-Z and Index ). Editor Boström, Anotnia. Fitzroy Dearborn, New York, London 2004, lk. 1247 – 1248.

**The Encyclopedia of Interior Design**. Volume 2, ( M – Z ). Edited by Banham, Johanna. Fitzroy Dearborn Publishers, Longon, Chicago, 1997. lk. 922 – 924.

**The Encyclopedia of Art**. Volume 24 ( Pandolfini to Pitti). Editor turner, Jane. Grove, 2002, lk 61 – 63.

---

Perioodika:

**Sibul, Kriste**. Traditsiooniline ja kaasaegne materjal polükroomsete puitobjektide konserveerimises, I osa. RENOVATUM ANNO 2004, Ennistuskoda Kanut, Tallinn, 2004. lk. 69

**Sibul, Kriste**. Traditsiooniline ja kaasaegne materjal polükroomsete puitobjektide konserveerimises, II osa. RENOVATUM ANNO 2006, Ennistuskoda Kanut, Tallinn, 2006. lk. 13 – 14

**Thornton, Jonathan**. The History, Technology, and Conservation of Architectural Papier Mache. Journal of the American Institute for Conservation. Volume 3. Number 2. Buffalo, 1993. lk. 165 – 176



## Internet:

Interneti lehekülgi külastati viimati 05. 06. 2006.

<http://nautarch.tamu.edu/class/anth605/File2.htm#Acryloid%20B-72>

[http://register.muinas.ee/pdetail01.asp?halu=1&sele=1&nimi=checkbox&text7=Toompea+10&radiob2=0&butt=Edasi&mo\\_id=1687&url=haldoman.asp](http://register.muinas.ee/pdetail01.asp?halu=1&sele=1&nimi=checkbox&text7=Toompea+10&radiob2=0&butt=Edasi&mo_id=1687&url=haldoman.asp)

<http://www.si.edu/scmre/relact/chair-pm.htm>

<http://www.papiermache.com/uk/exec/cms-documents/s-articles/p-view/id-20/>

<http://www.papiermache.co.uk/exec/cms-documents/s-articles/p-view/id-6/>

<http://users.belgacom.net/papier-mache/pm/history.html>

<http://www.joslinhall.com/g-22219.htm>

<http://www.fedoskinomasters.com/Home/History.html>

[http://americanhistory.si.edu/anatomy/history/nma03\\_history\\_before1.html](http://americanhistory.si.edu/anatomy/history/nma03_history_before1.html)

<http://www.kiilto.ee/spetsid3/atsetoon.htm>

<http://www.npi.gov.au/database/substance-info/profiles/57.html>

[http://americanhistory.si.edu/anatomy/preservation/conservation\\_report\\_1.pdf](http://americanhistory.si.edu/anatomy/preservation/conservation_report_1.pdf)

[http://americanhistory.si.edu/anatomy/preservation/conservation\\_report\\_2.pdf](http://americanhistory.si.edu/anatomy/preservation/conservation_report_2.pdf)

<http://www.energiseforlife.com/distilled-water-questions.php>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Edta>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Toluene>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Dimethyl\\_cellosolve](http://en.wikipedia.org/wiki/Dimethyl_cellosolve)

<http://en.wikipedia.org/wiki/Ethanol>

[http://www.conservationresources.com/Main/section\\_40/section40\\_04.htm](http://www.conservationresources.com/Main/section_40/section40_04.htm)

<http://www.conservation-by-design.co.uk/sundries/sundries20.html>

<http://nautarch.tamu.edu/class/anth605/File2.htm#Acryloid%20B-72>

[https://www2.preservationequipment.co.uk/\\_A139FB2CDB974D6B93A539A13CD3E8C4/conservationmaterials/index.cfm?fuseaction=products.detail&pid=4850#](https://www2.preservationequipment.co.uk/_A139FB2CDB974D6B93A539A13CD3E8C4/conservationmaterials/index.cfm?fuseaction=products.detail&pid=4850#)



<http://www.conservation-by-design.co.uk/papers/papers34.html>

[http://www.rohmhaas.com/rhcis/markets\\_and\\_products/floorcareproducts.html](http://www.rohmhaas.com/rhcis/markets_and_products/floorcareproducts.html)

<http://www.rexart.com/whatacry.html>

<http://www.ubeaut.com.au/hide.html>

[http://www.ktk.ee/index.php?tid=RI7UsX7jsu9x8TT90Jhu7ZfKdHII XIUHHYd6k8u&ylemus\\_id=20020808142031614489&path=dasJoiYj9JgjKL88pXjUsR](http://www.ktk.ee/index.php?tid=RI7UsX7jsu9x8TT90Jhu7ZfKdHII XIUHHYd6k8u&ylemus_id=20020808142031614489&path=dasJoiYj9JgjKL88pXjUsR)

[http://www.ktk.ee/index.php?tid=asojJiHHlpafUaL0jJhu7ZfKdHII XIUHHYd6k8L8&ylemus\\_id=20020808142031614489&path=dUd7uK6Il7OI9djRJhk8KR](http://www.ktk.ee/index.php?tid=asojJiHHlpafUaL0jJhu7ZfKdHII XIUHHYd6k8L8&ylemus_id=20020808142031614489&path=dUd7uK6Il7OI9djRJhk8KR)

[http://www.ktk.ee/index.php?tid=YJfTXJ8HoKYKRK80RJhu7ZfKdHII XIUHHYd6k8Z&ylemus\\_id=20020808142031614489&path=dzsJoiYj9JgjKL88pXjUaK](http://www.ktk.ee/index.php?tid=YJfTXJ8HoKYKRK80RJhu7ZfKdHII XIUHHYd6k8Z&ylemus_id=20020808142031614489&path=dzsJoiYj9JgjKL88pXjUaK)

[http://www.ktk.ee/index.php?tid=zRh8uhpIJTO80afROXusXOdk6KsYiskZKhsKOIT&ylemus\\_id=20020808142031614489&path=dTTuhhl8KuZ8iaKUxX8fYR](http://www.ktk.ee/index.php?tid=zRh8uhpIJTO80afROXusXOdk6KsYiskZKhsKOIT&ylemus_id=20020808142031614489&path=dTTuhhl8KuZ8iaKUxX8fYR)

[http://www.ktk.ee/index.php?tid=O7UsXxfKaTKu0HzaoXHuhgTzo8Z7KZxg9iu8fTz&ylemus\\_id=20020808142031614489&path=dKu7uK6Il7OI9djRJhk8h](http://www.ktk.ee/index.php?tid=O7UsXxfKaTKu0HzaoXHuhgTzo8Z7KZxg9iu8fTz&ylemus_id=20020808142031614489&path=dKu7uK6Il7OI9djRJhk8h)

---

Intervjuud:

**Jüri Kuuskemaa** intervjuu 20. okt. 2005

**Ants Hein** intervjuu 21. okt. 2005

**Heige Peets** intervjuu 12. dets. 2005

**Robert Nerman** intervjuu 8. mai 2006

**Eva Heidelberg** intervjuu 23. jaan. 2006