

Kõrgem Kunstikool Pallas

Mööbliosakond

**Plaatmaterjalist mööbli restaureerimise võimalused ja olulisus**

Lõputöö

Carola Kanarbik

Juhendajad: Kurmo Konsa PhD

Ingemar Maasikmäe

Tartu 2024

# SISUKORD

LÜHENDITE LOETELU .....	4
SISSEJUHATUS.....	5
<b>1 ÜLEVAADE PLAATMATERJALIDEST .....</b>	<b>7</b>
1.1 Plaatmaterjalide ajalugu ja kasutuselevõtt .....	7
1.2 Plaatmaterjalide struktuur ja omadused .....	9
1.3 Plaatmaterjalide ökoloogiline jalajälg ja mõjud inimese tervisele.....	12
1.4 Peamised plaatmaterjalide kahjustused .....	14
<b>2 RESTAUREERIMISEETIKA .....</b>	<b>20</b>
2.1 Restaureerimise ja konserveerimise ajaloost .....	20
2.2 Restaureerimise ja konserveerimise põhimõtted .....	22
2.3 Parandamine ja/või restaureerimine?.....	23
2.4 Restaureerimismeetodid.....	25
2.4.1 Traditsioonilised meetodid ja materjalid .....	27
2.4.2 Kaasaegsed meetodid ja materjalid .....	28
<b>3 PLAATMATERJALIDE KATSETUSED .....</b>	<b>32</b>
3.1 Kahjustunud materjal .....	32
3.2 Materjalide restaureerimisprotsess.....	33
3.3 Tulemuste analüüs .....	45
<b>KOKKUVÕTE .....</b>	<b>49</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>51</b>
<b>KASUTATUD KIRJANDUS.....</b>	<b>53</b>
<b>LISAD.....</b>	<b>57</b>
<b>Lisa 1 Heiki Kanarbikuga intervjuu transkriptsioon .....</b>	<b>57</b>

<b>Lisa 2 Harle Poomanniga vestluse transkriptsioon .....</b>	<b>58</b>
---	-----------

## LÜHENDITE LOETELU

Plaatmaterjalid:

PKP – puitkiudplaat (ingl *fiberboard*)

PLP – puitlaastplaat (ingl *particleboard*)

MDF – keskmise tihedusega puitkiudplaat (ingl *medium-density fiberboard*)

HDF – kõrge tihedusega puitkiudplaat (ingl *high-density fiberboard*)

OSB – suunatud/orienteeritud laastuga plaat (ingl *oriented strand board*)

Pealustusmaterjalid:

HPL – kõrgsurvelaminaat (ingl *high-pressure laminate*)

LPL – madalsurvelaminaat (ingl *low-pressure laminate*)

LPM – madalsurvemelamiin (ingl *low-pressure melamine*)

## SISSEJUHATUS

Mööblitööstus on viimase sajandi vältel märkimisväärselt arenenud ning muutunud. Käsitööriistade kõrvale on ilmunud tööstuslikud masinad, mis kiirendavad ning lihtsustavad tootmist. Sajandeid on mööblitööstuse peamiseks tooraineks olnud puit, kuid nüüd on sellele lisaks kasutusele võetud plastik, metall, klaas ning komposiitmaterjalid. Plaatmaterjalide kasutuselevõtt soodustas mööblitööstuse majanduslikku laienemist ning samuti rikastasid uued komposiitmaterjalid mööbli disainilahendusi. Plaatmaterjalid võeti mööblitööstuses kasutusele nende paljude eeliste pärast – need on odavamad ning stabiilsemad kui täispuit. Kohati on plaatmaterjale peetud isegi keskkonnasõbralikum valik, sest tootmises kasutatakse suuresti ära puidujääke. Kahjuks aga pole hetkel toimivaid lahendusi komposiitmaterjalidest masstoodetud mööbli parandamiseks või nende jääkidega tegelemiseks.

Lõputöö eesmärgiks on laiendada konserveerimises-restaureerimises käsitletavate materjalide valdkonda ning uurida, kas ja kuidas on võimalik plaatmaterjalist mööblit konserveerida ning restaureerida. Mööbli masstootmisel eelistatakse plaatmaterjale täispuidule, sest neid on kiirem ja odavam toota. Kahjuks aga ei ole plaatmaterjalist mööbel loodud kestma pikka aega ning seetõttu tekib palju kasutuskõlbmatuid jäätmeid, mida ei saa uuesti kasutusele võtta või muud moodi utiliseerida.

Sellest tulenevalt on oluline uurida, kas ja kuidas on võimalik plaatmaterjalist masstoodetud mööbli eluiga pikendada ja seeläbi vähendada maailma prügi probleemi. Seni on sellise „kiirmööbli“ korda tegemine tähendanud enamjaolt vigase detaili või kogu eseme täielikku välja vahetamist, mis aga jällegi suurendab tootmist, kulutab ressursse ja tekitab prügi. Jätkusuutlikkus pole aga ainus oluline aspekt. Plaatmaterjale on kasutatud terve sajandi kestel, sellesse ajaperioodi jääb palju märgilisi disainilahendusi, tooteid ning ajalugu. Sellepärast on tähtis välja töötada meetodika, mis aitab säilitada ja käsitleda plaatmaterjalidest esemeid. Muuseumid on juba alustanud plaatmaterjalist mööbli kogumisega (Eesti Tarbekunsti- ja Disainimuuseum, Eesti Vabaõhumuuseumi kolhoosi kortermajad jne), kuid oskus selliseid materjale säilitada ja restaureerida on restaureerimisvaldkonnas hetkel kasin.

Töö käigus uurin, millised on plaatmaterjalid ja kuidas need kahjustuvad. Samuti uurin kuidas nüüdisaja materjalid sobituvad restaureerimiseetikat arvesse võttes

restaureerimisvaldkonna materjalikäsitlusse ning kas plaatmaterjali on võimalik restaureerida jätkusuutlikult ja kuluefektiivselt.

Eestis plaatmaterjalide säilitamist ning konserveerimist-restaureerimist senini uuritud ei ole. Peamiselt on keskendutud plaatmaterjalide omaduste, nende tootmise ning jääkide uurimisele.

Lõputöö koosneb kolmest peatükist. Esimeses peatükis annan ülevaate plaatmaterjalide struktuurist, omadustest ja ajaloost. Käsitlen ka peamisi plaatmaterjalide kulumiskahjustusi. Teises peatükis uurin restaureerimiseetikat ja kuidas kaasaegsed materjalid nende põhimõtetega sobituvad. Analüüsin, mille poolest erineb materjali või objekti parandamine restaureerimisest ning annan ülevaate võimalikest restaureerimismeetoditest. Kolmandas peatükis dokumenteerin ja analüüsin plaatmaterjalide erinevate kahjustuste restaureerimispraktikaid. Lõputöö mahu tõttu piirdun praktilises osas ainult puitlaastplaadi katsetustega, kuid kirjalikus osas annan põhjalikuma ülevaate ka teistest plaatmaterjalidest.

Töös käsitlen plaatmaterjalidena väikestest puiduosakestest (kiud, laastud, helbed jms) valmistatud tasapinnalisi plaate. Täpsemalt annan ülevaate puitkiudplaatidest (MDF, HDF) ja puitlaastplaatidest. Kirjeldan ka erinevaid pealustusmaterjale. Piirdun sellise valikuga, sest valitud materjalid on ühed populaarsemad kiirmööbli valmistamisel ning nende materjalide restaureerimisega hetkel ei tegeleta. Samuti läheks rohkemate materjalide käsitlemise puhul töö maht liiga suureks ning laialivalguvaks.

Töö koostamisel lähtun peamiselt kirjalikest allikatest. Samuti viin materjali kogumiseks läbi intervjuusid. Olulisel kohal on ka materjalikatsetused, mille käigus uurin plaatmaterjalide peamisi kulumiskahjustusi.

Lõputööle on lisatud 2 lõputööd täiendavat lisa. Lisa 1 transkriptsioon intervjuust Heiki Kanarbikuga ning lisa 2 transkriptsioon intervjuust Harle Poomanniga. Lõputööle on lisatud ingliskeelne resüme.

Avaldan tänu kõigile, kes võtsid aega arutleda erinevate teemade üle ja vastata minu küsimustele. Kurmo Konsa, Ingemar Maasikmäe, Harle Poomann, Kristen Jüriväli, Heiki Kanarbik.

# 1 ÜLEVAADE PLAATMATERJALIDEST

Esimeses peatükis tutvustan populaarsemaid kasutuses olevaid plaatmaterjale ning nende tootmisprotsessi. Esimeses alapeatükis keskendun plaatmaterjalide ajaloole ja kasutuselevõtule ja selgitan, miks hakati üldse plaatmaterjale täispuidule eelistama. Teises alapeatükis tutvustan plaatmaterjalide omadusi ning struktuuri. Kolmandas alapeatükis kirjeldan plaatmaterjalide tootmise ja kasutamise ökoloogilist jalajälge ning mõjusid inimese tervisele. Neljandas alapeatükis annan ülevaate peamistest plaatmaterjalide kulumiskahjustustest ja materjalide nõrkustest.

## 1.1 Plaatmaterjalide ajalugu ja kasutuselevõtt

Puit on inimkonna üks olulisemaid kasutatavaid materjale, see on olnud aluseks inimsivilisatsiooni ellujäämiseks ja arenguks. Inimeste esimesed tööriistadki olid valmistatud kivist ja puidust. Puidul on suurepärased omadused: see on kaalult kerge, vastupidav ning lihtsasti vormitav. Samuti on puit ihaldusväärne materjal oma eripäraste esteetiliste omaduste pärast – puidu värv ja tekstuur on liigiti varieeruv, mis võimaldab teostada erisuguseid disainlahendusi. Kuid põhjus, miks puitu on inimkonna ajaloo vältel nii palju kasutatud, on lihtne – puit on taastuv ressurss. (Bayat 2023)

Inimajaloo varaseimad märgid puidu kasutamisest ulatuvad umbes 1,7 miljoni aasta tagusesse aega. Arheoloogilised leiud viitavad, et inimlased *Homo habilis* ehk osavinimene kasutasid puitu põletamiseks ning varjualuste ehitamiseks. Puidu põletamine sooja saamiseks oli üks märgilisemaid arenguid – see aitas hoida sooja, kaitses ning lõkkel sai küpsetada toitu. *Homo habilisele* järgnev *Homo erectus* ehk püstine inimene kasutas puitu juba algeliste tööriistade valmistamiseks. (Forehand 2023)

Vana-Egiptuse tsivilisatsioonis kasutati puitu juba väga mitmekülgselt – tehti puidust mööblit, mänguasju ning kasutati puitu ka ehituseks. Puitu imporditi Egiptusesse näiteks Liibanonist või mujalt Aafrikast, sest metsavaru Egiptuses oli kasin. (Forehand 2023)

Vineermaterjali alged ulatuvad Rooma impeeriumini, kus esmakordselt kasutati erisuundades kihilisi puitmaterjale, et saavutada stabiilsem konstruktsioon. Puit oli keskne materjal ka keskajal ning viikingite ajastul, mil ilma puiduta poleks laevaehitus rännu- ning rüüsteretkedeks võimalik olnud. Kuid kindlasti kõige märgilisem pöördepunkt puitmaterjali

ajaloos on tööstusrevolutsioon, mis muutis väga hüppeliselt puidutööstust ning tõi endaga kaasa kiire arengu. (Forehand 2023)

Tööstusrevolutsiooniga kaasnesid tehnilised innovatsioonid, mis viisid kiirema, odavama ning efektiivsema tootmiseni. Efektiivsem ja odavam tootmine omakorda võimaldas rohkem teenida ning odavam hind soosis suuremat nõudlust. Nii jõuamegi plaatmaterjalide tootmiseni. (Forehand 2023)

Esimesed plaatmaterjalid – vineerplaadid – võeti kasutusele peale tööstusrevolutsiooni, mil tekkis vajadus tugevate materjalide järele, mis oleksid stabiilsed nii risti- kui pikisuunas. Esimesed kaubanduslikud puitkiudplaadid toodeti 1898. aastal, kuid praeguse aja plaatmaterjalidele sarnased kiudplaadid (HDF) töötati välja alles 1924. aastal. Puitlaastplaadid töötati välja 1950ndatel, et pakkuda soodsa hinna ja kontrollitud omadustega plaatmaterjale, kasutades peamise toorainena hakkpuitu ja harvendusraie ning saeveski jäätmeid. Keskmise tihedusega puitkiudplaadid (MDF) jõudsid tootmisesse USA-s 1966. aastal ja Euroopas 1973. aastal. OSB-plaadid töötati välja 1970. aastate keskel, et kasutada ära väiksemõdulisi palke, mis ei sobinud vineeri tootmiseks. OSB-plaatide tootmine sai alguse Euroopas 1985. aastal. (European Panel Federation 2018)

Kuid miks hakati plaatmaterjale täispuidu asemel eelistama? Puidu töötlemine ja kasutuskõlblikuks muutmine on pikk protsess. Esiteks peab materjalikõlblik puu olema piisavalt küps. Peale langetamist on tarvis puitu transportida, ladustada, kuivatada, töödelda. Kogu selle pika protsessi erinevates etappides võivad esile kerkida probleemid ja defektid: oksakohad, lõhed, materjali deformeerumine, mädanikud ja putukakahjustused. Puitmaterjalide suureks miinuseks on niiskustundlikkus. Pideva kõrge niiskuse tingimustes on puit vastuvõtlik mädanikele ja kaotab kiiresti oma struktuuralse tugevuse. Plaatmaterjalide puhul on kahjustuste vältimine lihtsam. (Forehand 2023)

Plaatmaterjalide ehk puitkiudplaadi (edaspidi PKP) ja puitlaastplaadi (edaspidi PLP) eelisteks on materjali stabiilsus – plaatmaterjalid ei „mängi“ erinevates suundades nagu täispuit, materjal on ühtlaselt eri suundades tugev ja hind on täispuiduga võrreldes konkurentsivõimelisem. Samuti on standarditega normeeritud materjali mehaaniline tugevus ehk täpselt on määratletud palju võib materjal painduda ning palju raskust ja jõudu see kannatab. Kuigi normeeritud on ka täispuit, siis täispuit on märksa tundlikum niiskuse kõikumiste ning bioloogiliste kahjustuste osas kui plaatmaterjalid. (Zhang 2011: 241-250; Reiska 2012)



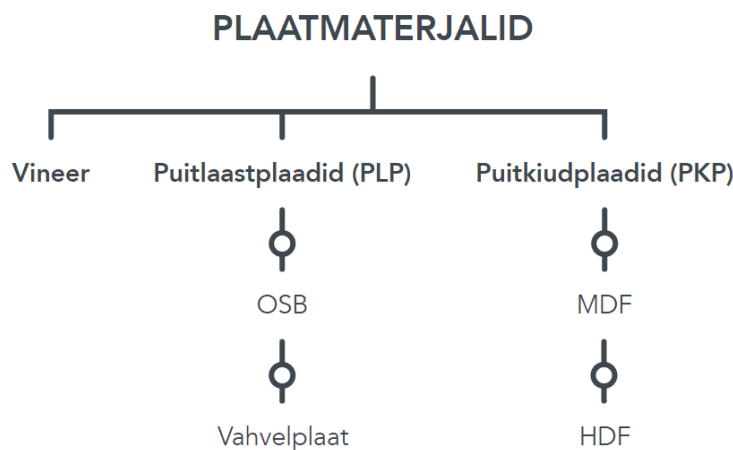
Plaatmaterjalide eeliseks on ka nende keskkonnasäästlik tootmine. Puitkiudplaatide valmistamisprotsessis kasutatakse ära kuni 90% puidujääke. (Zhang 2011: 250) Paljud tootjad kasutavad plaatmaterjalide tootmises toorainet, mis on hangitud säästvalt majandatavatest metsadest, mis tagab vastutustundlikuma ja keskkonnasõbralikuma toote. Plaatmaterjalide kasutamine vähendab nõudlust täispuidu järele ning kasutades ära täispuidu tootmisjääke (puidukiudusid, -laastusid, -osakesi) ning tarvitades neid uues materjalis, aidatakse kaasa loodusvarade säilitamisele. (Bayat 2023)

Kuid teisalt jällegi masstootmine ning keerulised komposiitmaterjalid muudavad jäätmetega toimetuleku komplitseerituks. 2022. aasta seisuga toodab ja kasutab Hiina kõige rohkem puit- ning plaatmaterjale maailmas: 96,35 miljonit kuupmeetrit saepalke ning vineeripakke, 178,43 miljonit kuupmeetrit puitpaneele ning 64,17 miljonit kuupmeetrit puitkiudplaate. (Querol Cumblera 2023). Igal aastal ligikaudu 10% vanu puitkonstruktsioone, mööblit ja pakendeid on vaja peale nende eluaja lõppu ära visata või taaskasutada. Suurem osa eelnevalt väljatoodud jäätmetest on tekkinud plaatmaterjalidest, mis koosnevad ligikaudu 92% puitosadest ning 8% sünteetilisest polümeeridest. (Zhong *et al* 2017)

## 1.2 Plaatmaterjalide struktuur ja omadused

Plaatmaterjalideks nimetatakse (komposiit)materjale, mis saadakse mitme kihi spooni (vineer) või erinevate puitosakeste liimimise ja suure surve tulemusel (PLP, PKP). Saadud komposiitmaterjal on tugev ja stabiilne. (Bayat 2023) Komposiitmaterjaliks nimetatakse materjali, mis koosneb kahest või enamast kihist (koostisosast). (Curliss *et al* 2003)

Nimetus 'plaatmaterjalid' on väga üldine, materjali saab jaotada täpsemalt kolmeks suureks grupiks: puitkiudplaat, puitlaastplaat, vineer (Joonis 1.1). Peamine erinevus plaatmaterjalide vahel on tootmismeetod, kasutatavad liimitüübid, materjalides kasutatavad puitosakesed (ja nende suurus) ning pealustusmaterjalid. Põhimõtteliselt on aga tegu siiski komposiitmaterjalidega, millel on sarnased omadused. Käesolevas töös käsitletakse puitlaastplaate ning puitkiudplaate.



*Joonis 1.1 Plaatmaterjalide jagunemine gruppideks. Autori joonis.*

Puitkiudplaadid jagunevad suuresti kaheks: keskmise tihedusega puitkiudplaat (MDF) ja kõrge tihedusega puitkiudplaat (HDF). Puitkiudplaate valmistatakse puidu kiududest tugeva surve ning kõrge temperatuuri abil. Kiudplaatidele täiendavalt liimi ei lisata kiududes oleva ligniini tõttu, mis tagab juba piisava liimuvuse. Puitkiudplaate toodetakse kas kuiva (MDF) või märja meetodi teel. Kuiva meetodi teel jäävad plaadi mõlemad pooled siledaks, märja meetodi puhul jääb siledaks ainult üks pool. (Jõgi 2021; Reiska 2012)

Puitlaastplaatideks nimetatakse materjale, mis valmistatakse pressitud puiduosakestest ja sideainest ehk liimist kuumuse ja surve teel. Tooraineks kasutatakse okaspuidu laastu. PLP-d võivad olla ühe- või mitmekihilised. Mitmekihiliste plaatide puhul on välimised kihid valmistatud puidu peenekoelisemast fraktsioonist ja plaadi sisu jämedakoelisemast. OSB-plaadid kuuluvad ka puitlaastplaatide alla, kuid OSB-plaatidel on oluliselt suuremad tugevusnäitajad kui teistel puitlaastplaatidel. (Jõgi 2021; Reiska 2012)

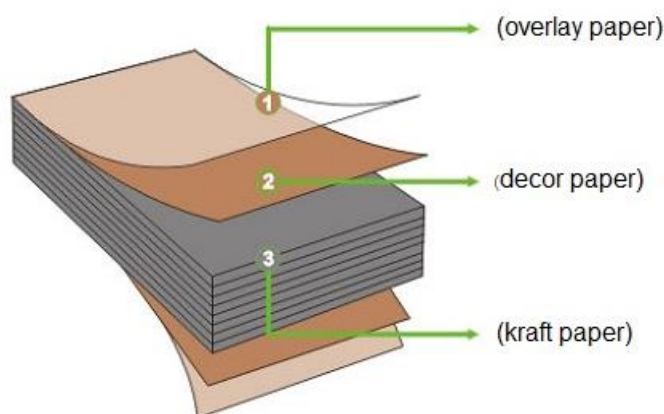
Plaatmaterjalide (PKP ja PLP) tootmisprotsessi esimeses etapis valmistatakse ette tooraine ehk puitlaast. Märja tootmismeetodi puhul eelistatakse okaspuidust laastu, sest lehtpuitkiudude puhul ei ole võimalik saavutada nõutavat tugevust. Kuiva meetodi puhul kasutatakse aga lehtpuitu, sest lehtpuidu lühikesed kiud võimaldavad ühtlasemat struktuuri. Seejärel laast pestakse, valmistatakse kiumass, liimitatakse ja pressitakse. (Reiska 2012)

### **Pealustusmaterjalid**

Plaatmaterjalidele esteetilise välimuse, veekindluse jms omaduste andmiseks kaetakse plaadid pealustusmaterjalidega. Levinumateks pealustusmaterjalideks on naturaalspoon,

laminaat ja melamiin. Melamiin on õhuke termokõvastuva vaiguga immutatud paber, mida üldiselt pakutakse paneelide kujul. (Jõgi 2021; Mis materjal... 2024)

Laminaat on üks tuntumaid pinnakattematerjale. Laminaatide alla kuuluvad kõrgsurvelaminaat ehk HPL, kompaktlaminaat ning pidev pressitud laminaat. HPL saadakse pruuni jõupaberi kihtide, dekoratiivpaberi ning melamiinkihi kuumpressimisel (Joonis 1.2). Jõupaberikihid on immutatud fenoolformaldehüdvaiguga ning dekoratiivpaber melamiinformaldehüdvaiguga. Tüüpilise välimuse annab materjalile dekoratiivpaber, millele on võimalik trükkida peale muster (nt puiduimitatsioon). Kulumiskindluse tagab pealmine õhuke melamiinkiht. HPL kasutatakse peamiselt tööpindadena, sest tegu on väga vastupidava materjaliga. (Jõgi 2021)



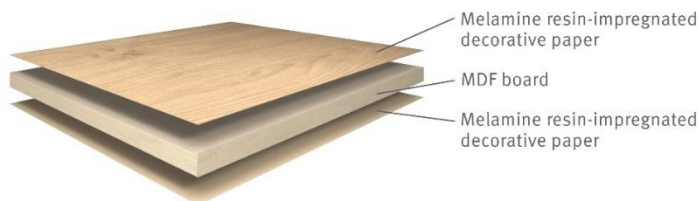
Joonis 1.2 HPL-i struktuur (Material Intelligence 2023)

Pidev pressitud laminaat ehk CPL erineb HPL-ist peamiselt tootmisprotsessi poolest. CPL-i toodetakse topeltlintpressides, mis pidevalt töötavad ja avaldavad materjalile survet ning mõjutavad seda kõrge temperatuuriga. Sellest tuleneb ka toote nimetus. (Jõgi 2021)

Kompaktlaminaadi tootmisel kasutatakse musta jõupaberit ning veepõhiseid fenool- ja melamiinvaike. Kompaktlaminaati eristab teistest laminaadivormidest vastupidavam ja tihkem jõupaberikiht, mis annab materjalile lisatugevuse. (Jõgi 2021)

Madalsurvelaminaat (LPL/LPM) ehk melamiin on õhuke melamiinpaber (dekoratiivpaber), mis on immutatud melamiinvaiguga. Neid pakutakse üldiselt paneelidena, kus melamiinkate on kantud PLP või MDF plaadile, kuid melamiini saab osta ka eraldi lehtedena. Erinevalt HPL-ist, mis koosneb mitmetest jõupaberi kihtidest, dekoorpaberist ning melamiinikihist, koosneb madalsurvelaminaat dekoratiivpaberist (Joonis 1.3). Sellest

tulenevalt on melamiin ka tunduvalt vähem vastupidavam kui HPL. Kui HPL-i ühendatakse aluspinnaga polüvinüülatsetaat liimiga (PVA), siis melamiini aluspinnaga ühendamisel pole see vajalik – LPL paneelide valmistamisel sulavad paberis olevad vaigud aluspinnale. (Jõgi 2021)



Joonis 1.3 LPL paneeli struktuur (How is... 2023)

Veel üheks oluliseks pealustusmaterjaliks on naturaalspoon. Puiduspoon on õhuke puiduleht, mis on saadud puidupakku koorides, hõõveldades või saagides. Spooni kasutatakse näiteks uste, puitplaatide ja treppide pealistamiseks ning vastavalt kasutuskohale valitakse ka spooni paksus, mis üldiselt jääb 0,3 mm – 3 mm vahemikku. Spooni liimimiseks kasutatakse tavaliselt PVA liimi. (Mis on spoon? 2024)

### 1.3 Plaatmaterjalide ökoloogiline jalajälg ja mõjud inimese tervisele

Kuigi plaatmaterjalide tootmises kasutatakse suures mahus ära puidujääke, on siiski plaatmaterjalide tööstuse arengu kitsaskohaks rohke puiduressursi tarbimine. ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni (UNECE) ja ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatsiooni (FAO) andmetel kasvas puidupõhiste paneelide tootmine aastatel 2000-2020 keskmiselt 2,7% aastas, suurendades energiatarbimist ning nõudlust loodusvarade ja sekundaarmaterjalide järele. Vajadus vähendada ressursside tarbimist sunnib otsima alternatiivseid materjale plaatmaterjalide tootmiseks. (Saravia-Cortez *et al* 2013)

Santiago de Compostela Ülikooli 2013. aasta uuringus viidi läbi PLP tootmise keskkonnajalajälje hindamine Hispaania tehase näitel. Tulemused näitasid, et olenevalt toormaterjali valikust, kas kasutatakse rohkem ümbertöödeldud materjali või mitte, muutus märgatavalt ka energiatarbimine. Taaskasutatud toormaterjali puhul oli energiatarbimine

väiksem, sest tarvis ei olnud ümarpalke ümber töödelda ega nii suures mahus materjali kuivatada. (Saravia-Cortez *et al* 2013)

2007. aastal viidi läbi LCA ehk olelusringi hindamine (ingl *life-cycle assessment*) uuring MDF paneelide tootmise kohta võttes arvesse terve toote elukaar. Uuring viidi läbi kahe Hispaania tehase tootmisprotsessi põhjal. Jõuti tulemusteni, et MDF-i tugevaimad negatiivsed mõjud inimese tervisele ning üldisele loodusvarade kasutamisele on toormaterjali ettevalmistamise etapis. Samuti olid murekohtadeks suur energiatarbimine ning lõpptoote transpordi ökoloogiline jalajälg. Protsessi üksikasjaliku kvantifitseerimise tulemusel saab leida tootmise nõrgad kohad, millega tegeledes on võimalik vähendada koormust keskkonnale. (Rivela *et al* 2007)

Peale keskkonnamõjude on plaatmaterjalide tootmisel ja töötlemisel negatiivsed mõjud ka inimese tervisele. Enim kasutatavad vaigud plaatmaterjalitööstuses on formaldehüüdvaigud (Joonis 1.4). Formaldehüüd, mis on oluline komponent vaikudes ja liimides, on värvitu, tugeva lõhnaga ning tuleohtlik kemikaal, mis on inimorganismile toksiline. Formaldehüüdvaikusid kasutatakse tööstuses suuresti nende suhteliselt madala maksumuse ning termilise ning keemilise vastupidavuse tõttu. (Jõgi 2021)

Melamiin-formaldehüüdvaike (MF), mis saadakse formaldehüüdi polümeriseerimisel melamiiniga, kasutatakse puitlaastplaadi ning vineeri liimides ja melamiin-formaldehüüdlaminaatides. Fenooll-formaldehüüdvaigud (PF), mis saadakse fenooli ning formaldehüüdi reageerimisel, olid esimesed sünteetilised polümeerid, mis läksid laialdaselt tootmisse. PF-vaike kasutatakse peamiselt välitingimustes. Karbamiid-formaldehüüdi (UF) toodetakse formaldehüüdist ja karbamiidist. UF-vaike kasutatakse liimides ja PLP ja MDF plaatide valmistamisel. (Jõgi 2021)



Joonis 1.4. Formaldehüüdvaigud. Autori joonis.

Formaldehüüd on väga mürgine. Formaldehüüdiga lühiajaliselt kokku puutudes võib aine ärritada silmi, nina ja kurku (limaskestasid) ning põhjustada kokkupuutunudtel kõha ja

hingeldamist. Pikaajaline või korduv kokkupuude võib tekitada raskeid allergilisi silmade, naha ning hingamisteede reaktsioone. Samuti võib formaldehüüd põhjustada astmalaadseid hingamisprobleeme ja nahapõletikku. Rahvusvaheline Vähiuuringute Agentuur (IARC) on klassifitseerinud formaldehüüdi 1. rühma inimkantserogeeniks. (Tööinspeksioon 2018)

MDF plaatide koostises on UF-vaiku 8-18%, PLP koostises umbes 10% PF-vaiku. Ohtlikeks kokkupuutekohtadeks on materjali valmistamisel kasutatavate vaikude käitlemine ning juba valmis toote töötlemisel tekkiv tolm. (Thetkathuek *et al* 2016)

## 1.4 Peamised plaatmaterjalide kahjustused

Plaatmaterjalidel on küll võrdlemisi palju eeliseid, mistõttu on need materjalid nii populaarseks saanud, kuid pikas perspektiivis pole plaatmaterjalide eluiga eriti pikk. PLP eluiga normaalsetes kasutustingimustes on 2-3 aastat, ekstreemsemates tingimustes vähem. PKP (MDF) eluiga on umbes 10 aastat, aktiivse kasutamise puhul vähem. (Difference between... 2024) Hästi hoitud keskkonnas võib aga kvaliteetse täispuidu eluiga olla üle 50 aasta. (Versace Timbers 2020)

PLP peamised puudused on madal niiskuskindlus, vähene tugevus ning halb vastupidavus. Kui PLP puutuvad kokku niiskusega, siis materjali pind hakkab punduma ja paisuma ning ka üldine plaadi värvus muutub. Vaieldav puudus on ka PLP välimus – tavaliselt materjali ebaühtlane pind kas varjatakse pealustusmaterjaliga (mis omakorda ka kaitseb materjali pinda) või kasutatakse materjali seal, kus seda silmale näha ei jää. Materjali nõrkustest tulenevalt ongi peamised PLP tüüpikahjustused niiskuskahjustused. (Bayat 2023)

MDF on suhteliselt nõudlik materjal, mis vajab hooldamist. Nagu PLP on ka MDF suhteliselt niiskustundlik ning veega või niiskusega kokku puutudes pundub ja paisub. Vaigud MDF plaatides võivad muuta selle struktuuri rabedaks ehk materjali töötlemisel (nt kruvide kasutamisel) võib MDF möraneda, praguneda või muud moodi kahjustada saada. (Bayat 2023)

Samuti on ka HDF väga niiskustundlik. Lisaks on HDF plaadid väga suure niiskuseimavusega, mistõttu ei saa HDF-i kasutada välitingimustes. (Bayat 2023)

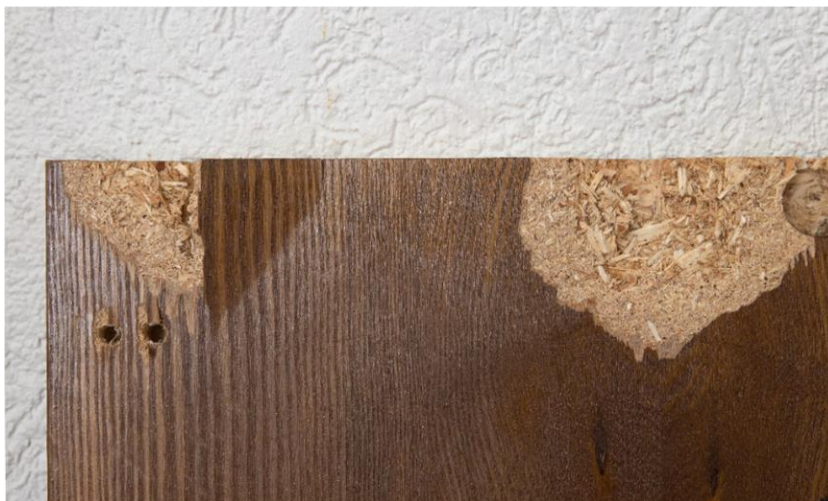
Eelnevalt mainitud puudustest tulenevalt ja vaatluspraktika järglusena on plaatmaterjalide peamised kahjustused niiskuskahjustused, pealustusmaterjalide mehaanilised kahjustused ning nurkade, äärte ja muude nõrgemate kohtade struktuurikahjustused.

Kahjustusi struktureerin Suzanne Keene'i väljatöötatud metoodika alusel (Keene 1994: 60-82) :

### **Suuremad struktuurikahjustused**

Suuremate struktuurikahjustuste alla võib lahterdada objekti, kui sellel on suured augud, lõhed ja/või mõrad; osad puuduvad või on lahti; objekt on mehaaniliselt rikkis. (Konsa 2007)

Plaatmaterjalide puhul on peamiselt tegu aukude, suurte pragude ja mõradega (Joonis 1.5).



*Joonis 1.5. Puitlaastplaadi ja saarespooni mehaanilised kahjustused. Autori foto.*

### **Väiksemad struktuurikahjustused**

Väiksemate struktuurikahjustuste puhul on tegu üldiselt pragude, väikeste rebendite, aukude ning lõhedega. Objekt võib olla kas paindunud, kõmmeldunud, kooldunud, kortsunud või on osad deformeerunud, seosed nõrgenenud. (Konsa 2007) Plaatmaterjalide levinumad väiksemad struktuurikahjustused on niiskuskahjustused, pundumised (Joonis 1.6).



*Joonis 1.6. Puitlaastplaadi niiskuskahjustus. Autori foto.*

Plaatmaterjalist mööbli puhul on tüüpikahjustuseks ka väsinud kruviaugud jm seotised (Joonis 1.7).



*Joonis 1.7. Väsinud poltiaugud - nõrgenenud seotis. Autori foto.*

### **Pinnakahjustused**

Pinnakahjustuste hulka kuuluvad kestendav, tükkidena maha kooruv värvikiht, muljumised, mõlgid, mõrad jms (Joonis 1.8). (Konsa 2007)



*Joonis 1.8. Lauaplaadi servakandi kestendamine. Autori foto.*



### **Välimuse moonutused**

Moonutatud välimuse puhul on objekt kas kriimustatud, plekiline, pleekinud, kraabitud või on välimuse muul määral muutunud. (Konsa 2007) Plaatmaterjalide puhul on levinumad välimuse moonutused laminaadi ning melamiini kriimud (Joonis 1.9). Samuti võib melamiin UV-valguse või niiskuse tõttu värvi muuta (Joonis 1.10).



*Joonis 1.9. Kriimustatud melamiinplaadi pealispind. Autori foto.*



*Joonis 1.10. Melamiinplaadi värv on muutunud UV mõjul rohekaks. Autori foto.*

### **Keemilised kahjustused**

Materjali keemiliste kahjustuste alla kuuluvad rabadaks muutunud, kuivanud, murenenud, koost lagunened artefaktid. Samuti eksudatsioon, soolad ning õli- ja rasvakiht. (Konsa 2007)

### **Bioloogilised kahjustused**

Bioloogilisteks kahjustusteks nimetatakse kahjustusi, mis on tekitatud bakterite või seente poolt (mikrobioloogilised kahjustused) (Joonis 1.11), putukakahjustusi ning näriliste tekitatud kahjustusi. (Konsa 2007)



*Joonis 1.11. Hallitusseen MDF plaadil. (Stopping Mold... 2009)*

### **Mäardumus**

Mäardumus kahjustuste hindamisel tähendab, et objekt on must, mäardunud, pinnale on tekkinud koorik, soolad, sete või objekt on rasvaga mäardunud (võidunud). (Konsa 2007) (Joonis 1.12)



*Joonis 1.12. Soolad MDF plaadi pinnal. (Need to... 2021)*

## Eelnevad kahjustavad parandused

Kahjustuste alla kuuluvad ka objektile eelnevalt tehtud kahjustavad parandused nagu näiteks valesti kokku panemine, kleeplint, klambrid, liimaine jms (Joonis 1.13). (Konsa 2007)



*Joonis 1.13. Puitlaastplaadi niiskuskahjustus, mida on proovitud värviga katta. Autori foto.*

### **Peatüki kokkuvõte**

Plaatmaterjalid on komposiitmaterjalid, mis saadakse puiduosakeste liimimise ja suure surve tulemusel. Plaatmaterjale hakati tootma peale tööstusrevolutsiooni ning läksid laiemalt kasutusele 20. sajandil. Populaarseimad plaatmaterjalide grupid on vineer, puitkiudplaat ja puitlaastplaat. Pealustusmaterjalidena kasutatakse naturaalspooni, laminaati ning melamiini. Plaatmaterjalide tootmises kasutatakse ära palju puidujääke, kuid siiski on masstootmisel suur ökoloogiline jalajälg. Masstootmise kitsaskohtadeks on rohke puiduressursi ja energia tarbimine. Samuti võib plaatmaterjalide tootmisel ning töötlemisel olla tervisele kahjulikud tagajärjed, sest materjalides kasutatavad vaigud on inimorganismile mürgised. Plaatmaterjalidel pole võrreldes täispuiduga kuigi pikk eluiga – PLP ja PKP eluiga normaalsetes kasutustingimustes on 2-10 aastat, kvaliteetsel täispuidul võib eluiga olla üle 50 aasta. Peamised materjalide kahjustused on niiskuskahjustused, struktuurikahjustused ja pinnakahjustused.

## 2 RESTAUREERIMISEETIKA

Teises peatükis käsitlen restaureerimiseetikat ja restaureerimise põhimõtteid. Esimeses alapeatükis arutlen restaureerimispõhimõtete kujunemisest ning teiseses ja kolmandas alapeatükis defineerin restaureerimise ja parandamise erinevused. Neljandas alapeatükis annan ülevaate traditsioonilistest ja kaasaegsetest restaureerimismeetoditest.

### 2.1 Restaureerimise ja konserveerimise ajaloost

Nii kaua, kui on tehtud käsitööd ja kunsti, on inimesed neid objekte ka parandanud. Katki läinud skulptuure on korda tehtud, kunstiteoseid puhastatud ning maale on värvi tuhmumise korral uuesti lakitud. Kuid siiski tegelesid ajaloo vältel selliste töödega peamiselt kunstnikud või meistrid ise, mitte professionaalsed restauraatorid või konservatorid. Restaureerimise ja konserveerimise ajalugu on võrdlemisi kompleksne ja laialivalguv.

Kui renessanssiajastu kunsti toetajad hakkasid esmakordselt tellima äsja (taas)avastatud antiiskulptuuride „restaureerimisi“, siis kahjustunud fragmendid rekonstrueeriti ning taastati täielikult. Sellega tegelesid tolle aja kõige andekamad ja usaldusväärsemad kunstnikud. Benvenuto Cellini (1500-1571) taastas Ganymedese kuju (millest oli alles ainult torso ja jalad) täielikult kujul, kuigi ega keegi tegelikult ei kujutanud ette, milline kuju algupäraselt välja võis näha. Oma otsuseid seletades sõnas Cellini, et „selle suursuguse meistri suurepärasus kutsub mind teda teenima“ (Starn 1987). Tegelik restaureerimine (tänapäevases käsitluses siis kui objekti algse vormi taastamine ning mõtestatud ja õigustatud sekkumine) ei olnud niivõrd oluline kui valmis ja lõpetatud teos.

Veel üks näide teose terviklikkuse olulisusest on Farnese Herakles. Farnese Heraklese kuju taasavastati 1546. aastal. Kuju on uuesti kokku pandud ja järk-järgult taastatud. Farnese Heraklesel puudusid algselt jalad, mis leiti väljakaevamiste käigus alles hiljem. Puuduvad jalad loodi uued ning kuju terviklik vorm taastati. Peale originaaljalgade leidu jäeti uued jalad algselt alles – osaliselt selleks, et näidata, kuidas kaasaegsed skulptorid suudavad antiiskulptoritega sammu pidada. Borghese kollektsioonist pärit originaaljalad ühendati skulptuuriga alles 1787. aastal. (Haskell *et al* 1981) Oluline polnud teose autentsus, vaid selle terviklikkus. Objektide konserveerimise ja restaureerimise puhul lähtuti suuresti

esteetilistest väärtustest ning puudus teaduslik teoreetiline alus otsuste vastuvõtmisel. Selline tegevus oli vägagi subjektiivne, millest tulenevalt oleks õigem kirjeldada neid tegevusi kui parandamist, puhastamist vms. (Van Saaze 2013)

Alles 19. sajandil sai alguse (kunsti) restaureerimise ja konserveerimise teadusteooria, kui maalide värve hakkasid analüüsima Louis Pasteur ja Michael Faraday. (Muñoz Viñas 2005: 2-4) Saksamaa rahvusmuuseumis (sks *The Staatliche Museen zu Berlin*) tehti aastal 1888 esimesi jõupingutusi, et kodifitseerida konserveerimismeetodeid, mis panid aluse kaasaegsele konserveerimispraktikale. Tollane muuseumikogude seisukord pani ametivõimud muretsema ning riigi poolt nõuti teaduslikku uurimist, mille eest hakkas vastutama Dr Friedrich Rathgen (1862-1942). Dr Rathgen uuris kirjanduses ilmunud erinevaid parandusmeetodeid, seadis muuseumis üles labori, teostas restaureerimistööd ning hiljem avaldas tulemused raamatus „Muistsete esemete säilitamine“ (sks „*Die Konservierung von Altertumsfunden*“). Inglise keelde tõlgiti käsiraamat aastal 1905 ning see jäi pikaks ajaks ainsaks teaduslikuks allikaks konserveerimis- ja restaureerimisvaldkonnas. (Plenderleith 1998)

Charles Godfrey Leland (1824-1903) on oma 1896. aasta raamatu „Parandamise ja korda tegemise käsiraamat“ (ingl „*A manual of mending and repairing*“) alguses öelnud: „Ta (Leland) on selgelt näidanud, et parandamine, mida seni on peetud pelgalt teiste kunstide täienduseks, on tegelikult omaette kunst, kui mitte teadus, sest see põhineb keemilistel ja muudel põhimõtetel.“ (Leland 1896: 7-8) Leland on juba kindlalt piiritlenud restaureerimise kui eraldiseisva valdkonna ning tegemist pole enam pelgalt kunsti ja käsitööga kaasas käiva tööprotsessiga.

Oluline roll konserveerimise ning restaureerimise ajaloos ning seisukohtade väljakujunemisel on inglise kirjaniku, teoreetiku ja kunstikriitiku John Ruskini 1849. aastal avaldatud teosel „Arhitektuuri seitse lampi“ (ingl „*The Seven Lamps of Architecture*“), milles Ruskin arutleb seitsme „lambi“ ehk seitsme arhitektuuri põhiprintsiibi üle. Oma raamatus seob Ruskin hea arhitektuuri seitsme moraalse printsiibiga milledeks on: ohverdus, tõde, võim, ilu, elu, mälu, kuulekus. (Ruskin 2013) Ruskinil oli kirjanikuna suur võim mõjutada avalikku arvamust ning oma teosega võttis ta seisukoha, et miski tänapäevane ei tohiks häirida mineviku jäänuseid. Ruskini meelest oli restaureerimine valelik, sest vanade hoonete autentsus seisneb nende muutuste ajaloos ja kõiges selles, mis need on läbi teinud. (Muñoz Viñas 2005:4)

Ruskini põhimõtetele vastandus prantsuse arhitekt Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc, kelle meelest tarvises kahjustunud hooned taastada laitmatusse seisukorda: „Ehitise restaureerimine ei tähenda selle säilitamist ega taastamist; ehitise restaureerimine tähendab selle algupärase hiilguse taastamist, mida aga ei pruukinud kunagi enne tegelikkuses olemas olla.“ (Muñoz Viñas 2005:4)

Tänapäeval peetakse Ruskinit ning Viollet-le-Duci esimesteks konserveerimisteoreetikuteks, kes mõlemad sümboliseerivad valdkonna äärmuslikke vaateid. Ruskin esindab väga piiravaid ja konservatiivseid seisukohti, millele vastavalt tuleb kõik ajaloo märgid säilitada. Viollet-le-Duc esindab tunduvalt vabameelsemat seisukohta, mille järgi tuleb taastada objekti algupärane olemus. (Van Saaze 2013)

## 2.2 Restaureerimise ja konserveerimise põhimõtted

Terminid "restaureerimine" ja "konserveerimine" on seotud inimtekkeliste objektide säilitamisega. (Conservation and restoration 1996) Sõna 'restaureerimine' tuleb ladinakeelsest sõnast '*restauratio*', mis eesti keeles tähendab 'taastamine'. Konserveerimine tuleb ladinakeelsest sõnast '*conservare*', mis tähendab 'säilitama, hoidma'. (Restaureerimine 2001; Konserveerimine 2001)

2001. aasta kunstileksikon defineerib restaureerimist järgmiselt: „kahjustustega v. osaliselt hävinud kunstiteose (hoone, skulptuur, maal jne.) taastamine teaduslikult põhjendatud meetoditega võimalikult originaalilähedaselt. Seisneb väärtusetute lisandite eemaldamises ning puuduvate osade teaduslikult põhjendatud taastamises; tagab arhitektuuri- v. kunstiteose autentse substantsi säilimise.“ (Restaureerimine 2001) Konserveerimine: „museaalse mõistena hõlmab praktilisi meetmeid, mis tagavad kunstiteose maksimaalse säilimise. Arhitektuuris konstruktiivsete ja dekoratiivsete elementide kindlustamine ja kaitsmine ilma neid muutmata.“ (Konserveerimine 2001)

Põhimõtteliselt on konserveerimist ja restaureerimist lihtne eristada – konserveerimine tähendab eseme hetke seisukorra säilitamist (tegelikkuses eseme lagunemise aeglustamist), restaureerimine aga objekti eelneva seisukorra taastamist. Üks sekkub rohkem, teine vähem. Praktikas aga siiski ei ole neid tegevusi üksteisest nii lihtne eristada, sest ühe ja sama tegevuse eesmärk (näiteks mööblieseme puhastamine ja uue viimistluse peale kandmine) saab olla nii konserveeriv kui ka restaureeriv. (Muñoz Viñas 2005:15-23; De Clercq 2023)

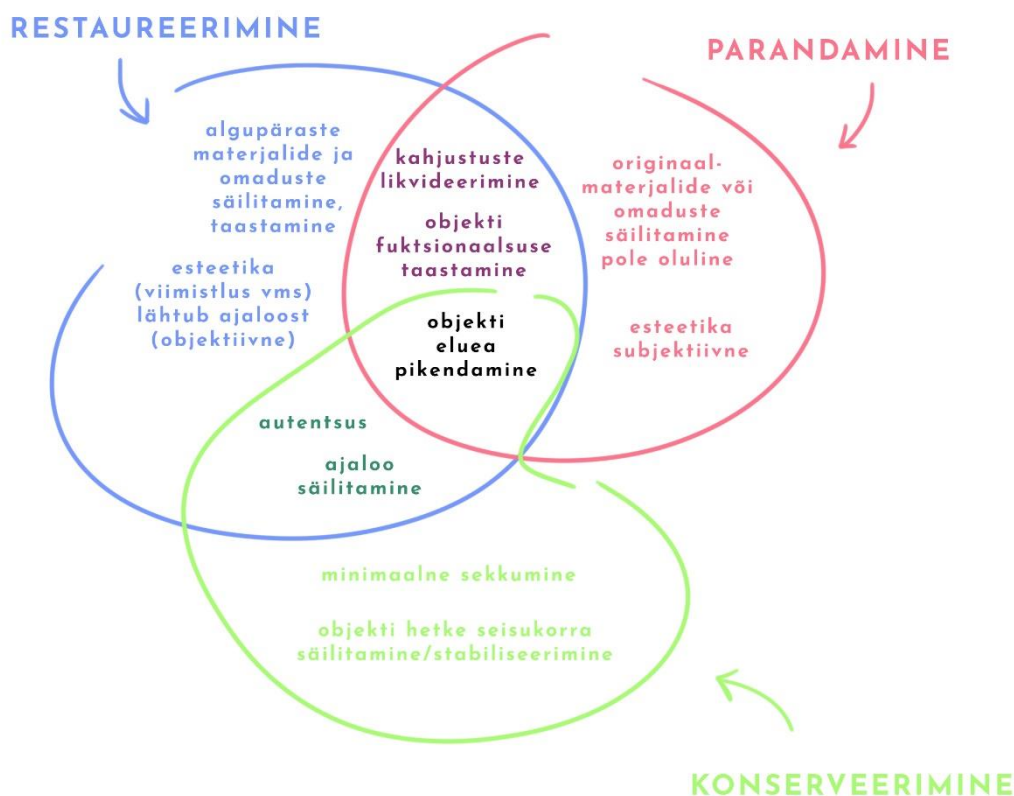
Ajaloolane Alessandro Conti sõnab, et "restaureerimise eesmärk on anda restaureeritud esemele samad funktsionaalsed, esteetilised ning kompimisega tajutavad (taktiilsed) omadused kui enne". (Starn 1987) Ehk restaureerimise siht on saavutada objekti võimalikult originaalilähedane tulemus. Konserveerimise puhul on sihiks eseme ajaloo ning seisukorra säilitamine või stabiliseerimine (mis teatud olukorras võib tähendada ka mingil määral sekkumist).

Üldiselt on aga konserveerimisel ja restaureerimisel ka ühine eesmärk: pikendada objekti eluiga ennetades või kõrvaldades kahjustusi. Kultuuripärandi säilitamisel on konserveerimine ja restaureerimine olulised, sest need toimingud aitavad säilitada pärandi füüsilisi ja kultuurilisi omadusi, mis tagavad, et objekti väärtus aja möödudes ei väheneks. (Viñas *et al* 1988)

Kultuuripärandi alla võivad kuuluda erisugused objektid ja nähtused – nende kultuuripärandiks kujunemine sõltub ühiskonnast ning selle väärtustest. Kultuuripärandi objektid, nähtused jm on saanud selle staatuse, sest neile on omistatud teatud ajalooline, kunstiline, sotsiaalne või muu väärtus. Neid esemeid objekte jms säilitataksegi seetõttu, et neile omistatud väärtusi säilitada. (Konsa 2007)

### **2.3 Parandamine ja/või restaureerimine?**

Definitsioonide üle vaieldakse siiani, kuigi valdkond muutub aina teaduslikumaks ning tehnilisemaks. Lisaks definitsioonide rohkusele tekitab segadust ka valdkonnas kasutatavate terminite nagu 'konserveerimine', 'säilitamine', 'restaureerimine', 'taastamine' ja 'parandamine' suhteliselt liberaalne kasutamine. Kuigi neil definitsioonidel on kattuvusi ning sarnaseid jooni, saab neid põhimõtete järgi siiski eristada. (Joonis 2.1)



Joonis 2.1. Konserveerimise, restaureerimise ja parandamise põhimõtete diagramm. Autori joonis.

Parandamine on oluline osa restaureerimisest ja konserveerimisest, kuid iga parandamine ei ole restaureerimine või konserveerimine. Konserveerimine ja restaureerimine lähtuvad ajaloo säilitamisest ning eseme autentsuse talletamisest, mis parandamise puhul nii ei ole. Parandamiseks võib nimetada tegevusi, mille eesmärk on taastada eseme või objekti funktsionaalsus (nagu restaureerimiselgi), kuid selle protsessi käigus ei lähtuta ajaloost ega autentsusest ehk restaureerimiseetika kriteeriumitest. Kõigi kolme tegevuse ühine eesmärk on objekti eluea pikendamine, kuid need lähtuvad erinevatest mõõdupuudest.

Miks on plaatmaterjale peamiselt ainult parandatud, aga mitte restaureeritud? Masstoodetud plaatmaterjale pole eriti väärtustatud ehk siis pole nende materjalide eluiga proovitud ka pikendada. Lihtsam on olnud toota uut materjali kui vana korda teha. Kuna plaatmaterjalidest mööbel on võrdlemisi uudne ja inimesed selles erilist kultuurilist väärtust pole näinud, siis on tegeletud peamiselt mööbli vajaduspõhise parandamisega (funktsionaalsuse taastamisega).

Kuid nüüd, kui muuseumid on juba hakanud kogudesse lisama plaatmaterjalidest mööblit jm ehk mingi osa plaatmaterjalist esemeid on juba väärtuse omandanud ja neist on



saanud kultuuripärandi osa, on tarvis täpsemalt uurida ning tegeleda plaatmaterjalide konserveerimis- ja restaureerimismeetodite välja töötamisega

Kokkuvõtteks saab väita, et mõtestatud tegevus restauraatori või konservatori poolt on restaureerimine, kõik tegevused, mis eelnesid restaureerimisteooriale ning välja koolitatud professionaalidele ja mis ei lähtu konserveerimis-restaureerimispõhimõtetest, peaks ümber nimetama kas siis puhastamiseks, parandamiseks või hooldamiseks. (Muñoz Viñas 2005: 2-4)

## 2.4 Restaureerimismeetodid

Mööbli tüüpide, materjali ja tootmise uurimine aitab selgitada ühiskonna struktuuri, jõukust ning intellektuaalseid väärtusi, mis ühiskonnas kehtisid. Ajaloolised sündmused, majanduslik, poliitiline ning religioosne olukord on kõik faktorid, mis on mõjutanud mööbli kujundamist, valmistamist ning kasutamist. Mööbli restaureerimine aitab seda väärtuslikku kultuuripärandit talletada ning edasi anda. (Rivers *et al* 2003: 3)

18. – 19. sajandil hakkas ilmuma suur hulk tehnilisi raamatuid alates mööbli kujundusest kuni erinevate praktiliste ametite tööprotsesse ning aspekte käsitlevate traktaatideni, mis avalikustasid paljud nn kutsesaladused. Kui varasemalt parandas meister töövõtted edasi sellile, siis nüüd oli informatsioon laiemale publikule kättesaadavam. (Wilmering 2004)

Andmeid varajaste mööbli restaureerimiste kohta on suhteliselt vähe. Küll on andmeid ning dokumente käsitöölise ja puuseppade ning nende valminud objektide kohta, kuid mööbli parandamise protsessi osas need olulist teavet edasi ei anna. Üldjuhul on märkmed arusaamatud ning ebatäielikud. Mööbli parandamine kuulus iga puutöömeistri tavaliste tööülesannete hulka (nagu oli tavaks iga valdkonna käsitöömeistritel) kuniks muutuvad ühiskondlikud normid andsid puutöömeistritele ning käsitöölisele rohkem vabadust ning osa puuseppasid ning puutöömeistreid hakkasid spetsialiseeruma parandustöödele. (Wilmering 2004)

19. sajandil kasvas puidutöövõtete arv ning suuremad ja edukamad ettevõtted hakkasid tegelema ka mööbli parandamisega. Sellest ajast (1884-1885) on säilinud näiteks Herter Brothers'i poolt restaureeritud 17. sajandi prantsuse kapp, mis nüüd asub Metropolitan muuseumi kollektsioonis New Yorgis. Kapi välisilme on säilinud ja on autentne, kuid kapi uste avamisel võib sees näha märkimisväärseid restaureerimistõid. Parandatud ja muudetud oli struktuuri olulisi osi nagu näiteks sahtli konstruktsioon. Aga

mõned uued parandused integreeriti hoolikalt originaalelementidega, mis viitab restaureerimis põhimõtete ja -eetika väljakujunemisele. (Wilmering 2004)

Tänapäevalgi lähtub restaureerimine kindlastest töövõtetest. Enne restaureerimist on oluline uurida restaureeritavat objekti, et tuvastada kasutatud materjalid ja meetodid ning selgeks teha kahjustuse olemus. Kui on selgeks tehtud probleemi olemus ning põhjused, siis järgneb sobiva restaureerimismeetodi ja materjalide valimine. Restaureerimismeetodi valikut mõjutab ka objekti edasine kasutusviis – kui tegu on museaaliga, siis ei ole prioriteediks funktsionaalsuse taastamine, vaid eseme säilitamine ning seisundi stabiliseerimine (vajadusel eksponeerimiskõlblikuks tegemine). Kui aga objekt läheb erakliendile ning kasutusse, tuleb teha restaureerimisel valikud, mis toetaksid sellist väljundit. (Rivers *et al* 2003: 437)

Restaureerimise eesmärk on saavutada võimalikult originaalilähedane tulemus, st kasutada samasuguseid materjale. Originaalile mittevastavat materjali võib kasutada juhul, kui materjali ei ole võimalik identifitseerida või kui identifitseerimiseks vajalikud vahendid ei ole kättesaadavad. Samuti juhul, kui originaalmaterjal ei ole enam kättesaadav või selle kasutamisel tekivad esteetilised probleemid ja vastuolud. Sellises kontekstis võib restauraator/konservaator kohaldada materjali valikukriteeriume (nt keemiline stabiilsus, tugevus või vastupidavus teatavale kahjustustegurile) ja valida kasutuseks uue materjali, mis vastab nendele nõuetele. Restaurator/konservaator võib valida ka kättesaadavate materjalide hulgast, mida on varasemalt sarnastes olukordades juba katsetatud ja tulemusega rahule jäänud. (Rivers *et al* 2003: 438)

Restaureerimises sobiva parandusmeetodi valimine sõltub ka objekti kahjustuse ulatusest. Kui kahjustustatud koht ei nõua olulist struktuurilist tugevust on võimalik kahjustatud koht stabiliseerida. Kui kahjustuse ulatus on piiratud ühele kindlale kohale, on võimalik piirduda kohtparandusega ning kui objekti mõned detailid on äärmiselt kahjustunud või puuduvad täielikult, on tarvis detail asendada. (Rivers *et al* 2003: 439-451)

Peatükis 1.4 tutvustatud materjalikahjustuste tüüpide likvideerimiseks ja parandamiseks saab kasutada erinevaid meetodeid. Kuna plaatmaterjal on võrdlemisi kaasaegne materjal, siis pole selle materjali jaoks veel välja kujunenud kindlaid restaureerimismeetodeid ja -võtteid. Sellest tulenevalt olen jaotanud restaureerimismeetodid kaheks: traditsioonilised ja kaasaegsed. Traditsiooniliste meetodite alapeatükis lähtun meetoditest, mida on kasutatud ajaloo vältel mööbli restaureerimisel, kaasaegsete meetodite alapeatükis kirjeldan

kaasaegsemate materjalide restaureerimise võimalusi ning uuemate töövahendite kasutamist restaureerimises.

#### 2.4.1 Traditsioonilised meetodid ja materjalid

Traditsiooniliste materjalide kasutamise eeliseks on nende ühilduvus originaalmaterjaliga ja arusaadav ning prognoositav materjali lagunemisprotsess. Samuti on oluline traditsiooniliselt ja ajalooliselt õigete kasutatavate liimainete ning viimistlusvahendite tagasipööratavus. (Rivers *et al* 2003: 567)

Suuremate aukude, lõhede, pehkinud puidu jms korral on kõige tüüpilisem restaureerimisvõte puiduparandus ehk kohtparandus. Puiduparandus on protsess, kus asendatakse restaureeritaval objektil kahjustunud või kulunud materjal uue materjaliga, samal ajal säilitades eseme välimus ning autentsus. Restaureerimiseetika kohaselt tuleb parandust tehes maha võtta minimaalselt endiselt kasutuskõlblikku materjali ning parandus teha samasuguse või võimalikult sarnase materjaliga. Kui kahjustunud materjal on näiteks tammepuit, siis tuleb paranduskoht teha samuti tammest. Lisaks on tarvis jälgida objekti väljanägemist. Kui puidu pind on radiaalsuunas lõigatud, siis asendusmaterjaliks ei sobi tangensiaalpinna materjal, vaid ainult radiaalpinna. Nagu eelnevalt mainitud, võib teatud tingimustel lähtuda ka teistsugustest kriteeriumitest ning valida erinev parandusmaterjal. (Rivers *et al* 2003: 437-441)

Spoonid on ajaloo vältel kasutatud peamiselt esteetilistel põhjustel. Silmatorkavaid spoone on kasutatud pinnakaunistusena, mis lisab esemele väärtust, kuid spoonitud pindadel võib esineda palju probleeme nt niiskuskahjustused, delamineerumine, spoonikildude ja -tükide puudumine. (Rivers *et al* 2003: 87) Spooniparanduse eesmärk on kahjustunud spoonitud pindade välimuse parandamine, eemaldades kahjustunud spooni(tüki) ja asendades see uue spooniga. (Plytec 2024) Spooniparanduste loogika sarnaneb vägagi puiduparandustega, kus eesmärgiks on eemaldada võimalikult vähe originaalmaterjali ning asendada kahjustunud osa sarnase materjaliga, et säilitada eseme välimuse autentsus. (Usher 1997: 122)

Iga paranduse tegemisel on oluline valmistada ette piisavalt ühtlane ning hea liimpind ning valida sobiv liim. Sobiva liimi valikul tuleb silmas pidada järgmisi tegureid: pinna ettevalmistusaste; viskoossus; liimitugevus; koormused ja pinged, mis avalduvad ühendusele; vastupidavus kasutamisel suhtelise niiskuse ja temperatuuri suhtes;

tagasipööratavus; kasutusaeg; mürgisus või muud terviseriskid; kõvenenud materjali omadused; värvus; keemiline stabiilsus; veekindlus; vahede täitmise võime; aluspinna tüüp/laad ja liimi maksumus. Loomsed liimid on osutunud vägagi tõhusaks ning enamik mööblirestaureerijaid ja -konservaatoreid eelistavad kasutada neid struktuuride parandamiseks. (Rivers *et al* 2003: 442) Loomsed liimid on valmistatud kollageenist, mida leidub luudes, nahas ja sidekudedes, nt kondiliim, kalaliim, jänesenahaliim. (Emblem *et al* 2012) Loomsed liimid on suhteliselt halvad täiteained lõhede või pragude täitmiseks, kuid värskelt valmistatud liim võib anda epoksiidliimiga võrreldava tugevusega liimühenduse. Loomseid liime müüakse tavaliselt pärlitena või helvestena, mis tuleb jätta üleöö vette punduma ning seejärel järgmisel päeval kuumutada 55-60°C juures. Loomseid liime nagu nt kondiliimi saab vajadusel uuesti pehendada ehk 'tagasi pöörata' neid kuumutades. Polüvinüülaketaadi ehk PVA/PVAc-põhiseid liime on küll mugavam kasutada kui loomseid liime, sest neid ei pea eraldi ette valmistama, kuid PVA liimid on raskemini tagasipööratavad. (Rivers *et al* 2003: 442-443)

Lisaks parandustele on oluline ka viimistluse taastamine või säilitamine/värskendamine. Esemeid viimistleti, et anda neile nii esteetiline välimus kui ka pinnale kaitsekiht. Kaitsekiht peaks tagama UV-kindluse ning piirama hapniku ning veeauru ligipääsu materjali pinnale. Viimistlusvahenditena on ajaloo vältel kasutatud mitmeid erinevaid materjale ning meetodeid. Varasemaid näiteid pinnaviimistluse kasutamise kohta võib leida keskaegsest Euroopast, kus peitsiti ja lasuuri polükroomseid skulptuure. Hilisemad meetodid on näiteks mööbli pindade kuldamine, värvimine ning šellakpoleer. Kasutati ka õliviimistlust, millest populaarseim oli linaõli. (Rivers *et al* 2003: 135-150)

Traditsioonilised restaureerimismeetodid hõlmavad pikka ajalugu, välja kujunenud konkreetseid materjale ning töövõtteid. Tänapäeval ajalooliste töövõtete ning materjalide kasutamine võimaldab paremini säilitada restaureeritavate esemete autentsust.

#### 2.4.2 Kaasaegsed meetodid ja materjalid

Kaasaegne restaureerimine on muutunud äärmiselt mitmekülgseks, sidudes traditsioonilised käsitöö võtted ning uued materjalid ja masinad. Mööblitootmise rõhk on nihkunud täispuidult komposiitmaterjalidele, mis eeldab teistsuguste restaureerimismeetodite rakendamist ja materjalide kasutamist.

Süntetilised polümeerid võeti kasutusele, et jäljendada naturaalseid ühendeid muutes need kättesaadavamaks ja parandada looduslike polümeeride omadusi. Sünteetiliste polümeeride valik turul on väga rikkalik – tooted erinevad üksteisest omaduste, hinna ning kasutusala poolest. (Rivers *et al* 2003: 179)

PVA oli üks esimesi sünteetilisi materjale, mis oli konservaatoritele ja restauraatoritele kättesaadav. Seda kasutati nii struktuuride tugevdamiseks, katva viimistlusvahendina kui ka liimainena. (Rivers *et al* 2003: 179) PVA on sünteetiline polümeer, mille sünteesimine sai alguse 1912. aastal. 1920ndatel algas PVA-liimide tootmine, mis 30ndateks jõudsid turule ja laiemalt kasutusse. (Polyvinyl Acetate 2015) Tänapäeval on PVA-liimid enim kasutatavad puiduliimid. PVA-liimid kuivavad praktiliselt läbipaistvaks, on peale kõvastumist hüdrofoobsed ning ilmastikukindlad: nad taluvad vett, rasva, õli ning naftaprodukte. Samuti on PVA-liimidel head nakkeomadused ning hea biolagunemiskindlus. Lisaks sellele on PVA-liimid võrdlemisi madala hinnaga. (Kaboarani *et al* 2015)

Epoksüvaigud on kaubanduslikult kättesaadavad olnud juba 75 aastat ning neil on palju olulisi tööstuslikke rakendusi. Samuti on epoksüvaigust saanud oluline materjal ka restaureerimis- ning konserveerimisvaldkonnas. Pikka aega olid epoksüvaigud konserveerimises ja restaureerimises tõrjutud materjalid, sest neid ei ole võimalik tagasi pöörata ning ajapikku epoksüvaik kolletub, kuid nüüdseks on valmistatud sobivamate omadustega tooteid ning need on ka valdkonnas kasutusele võetud. Enne epoksüvaiku kasutati hapra ning rabeda struktuuri tugevdamiseks naturaalseid materjale ja looduslike vaike nagu dammaravaik, mastiks, tõrv jne. Nüüd on levinud ka sünteetilised vaigud. Peamiselt kasutatakse epoksüvaiku klaasi, kivi ja keraamika konserveerimisel, kuid üha rohkem leiab epoksüvaik kasutust ka teistes konserveerimisvaldkondades. Epoksüvaiku kasutatakse nii liimainena kui ka täitematerjalina. (De Witte 1982) Epoksüvaigud on kallimad, kui PVA, kuid neil on ka olulised eelised PVA ees: epoksüvaigud ei kahane peale kõvenemist, on veekindlad, ei kaota aja jooksul tugevust ning hea nakke saavutamiseks ei ole tarvis tugevat survet. Mitte-poorsete pindade puhul on võimalik epoksüvaiku võrdlemisi edukalt ka eemaldada.

Kaasaegsed viimistlusvahendid on välja töötatud, et muuta viimistlemine tõhusamaks ja kiiremaks ning viimistlusvahendid vastupidavamaks. Nagu ka liimide ning vaikude puhul põhineb ka suurem osa kaasaegselt viimistlusvahendite sünteetilistel polümeeridel.

Levinumad on akrüül-, epoksü-, nitro-, ja polüuretaanpõhised viimistlusvahendid. (Flexner 1994)

Plaatmaterjalide restaureerimist ja konserveerimist on dokumenteeritud võrdlemisi vähe, peamiselt on informatsiooni plaatmaterjalide parandamise kohta. Eesti Vabaõhumuuseumi puidukonservaator Harle Poomanniga läbi viidud intervjuus (Lisa 2) sõnas Poomann, et on kaasaegsemate materjalide (plaatmaterjalide) restaureerimisel katsetanud täispuiduga plommimist. Väsinud kruviaugu (v hinge, polti vms) parandamise teostas Poomann freesides PLP-sse lohk ning täites see sama suure täispuidust (männist) plommiga. Harilikult kasutatakse plommimistel PVA-liimi, sest tagasipööratavus ei ole sellise ühenduse puhul oluline, kuid PLP puhul ei saa vesilahusel põhinevaid liime kasutada, kuna materjal on niiskuse suhtes tundlik ning see võib materjali veelgi rohkem kahjustada. Sellest lähtuvalt kasutas Poomann Titebond Melamine liimi, mis on küll ka siiski vesilahuse baasil, kuid on välja töötatud pidades silmas puitlaastplaadi niiskustundlikkust ja materjali eripärasid. Plommi materjali valikul eelistas Poomann täispuitu, sest täispuit ei väsi nii kiiresti, kui plaatmaterjal. (Poomann 2024)

Plaatmaterjali väiksemate struktuuriparanduste korral on Harle Poomann kasutanud täitematerjalina mööbliplahti asemel autopahlit. Poomann eelistas autopahlit, kuna autopahli sideaineteks on akrüülvaik, epoksüvaik või polüester ning autopahtel on vastupidavam. Mööbliplahtel on plastilisem ning pehmem ning paljud mööbliplahtlid on vesilahuse põhised, mis võivad kahjustada PLP-d. Samuti pole plaatmaterjali paikamise puhul täitematerjali plastilisus oluline, sest plaatmaterjal on stabiilne ega mängi nagu täispuit. (Poomann 2024)

Heiki Kanarbik, kes on peaaegu 30 aastat tegelenud plaatmaterjalide tootmise või töötlemisega, on oma karjääri jooksul samuti aeg-ajalt pidanud plaatmaterjale parandama. Peamiselt on tal olnud tegemist väiksemate struktuurikahjustuste parandamisega. Läbi viidud intervjuus (Lisa 1) sõnas Kanarbik, et pundunud PLP puhul on ta kahjustunud materjalisse serviti lõhe saaginud, vahe mitte-vesilahuse põhise liimiga täitnud ja seejärel materjali surve alla pannud. Seda küll ainult juhul, kui pealistsmaterjal (peamiselt melamiin) ei ole kahjustunud ning krobelseks muutunud. Kui melamiinkate on juba krobelseks muutunud, siis on hea lõpptulemuse saavutamise vägagi keeruline ja pealistsmaterjali peab asendama uuega. (Kanarbik 2024)

## **Peatüki kokkuvõte**

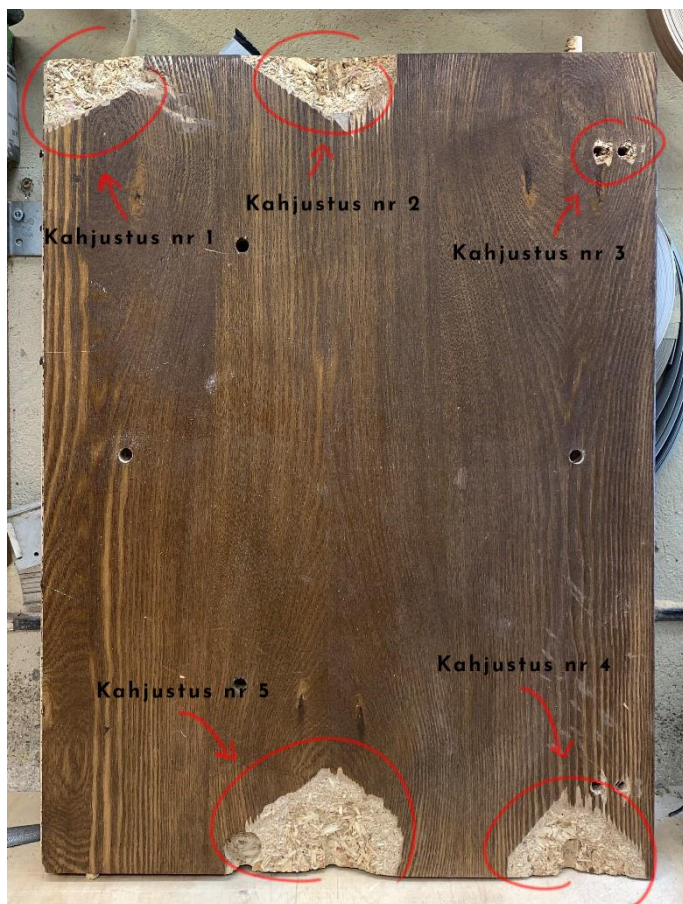
Kunsti ning käsitööd on ajaloo vältel korda teinud ning parandanud kunstnikud ning käsitöölised. Alles 19. sajandil, kui sai alguse konserveerimise ning restaureerimise teaduslik teooria, kujunesid välja professionaalsed konservaatorid ning restauraatorid. Tänapäeval peetakse esimesteks konserveerimisteoreetikuteks inglise kunstikriitikut, filosoofi ning kirjanikku John Ruskinit ning prantsuse arhitekti Eugène Emmanuel Viollet-le-Duci. Nende vastandlikud arvamused sümboliseerivad siiani püsivaid põhimõtteid, kus üks äärmus pooldab konservatiivset ning piiravat lähenemist konserveerimisele ning restaureerimisele, teine liberaalsemat ning vabameelsemat. Restaureerimiseetika välja kujunemine on olnud pikk protsess ning siamaani on selles valdkonnas kogukondi, kelle arusaamad ei ühti. Üldiselt on konserveerimisel ja restaureerimisel ühine eesmärk: pikendada objekti eluiga ennetades või kõrvaldades kahjustusi, kuid need tegevused täidavad seda eesmärki erinevalt. Konserveerimine tähendab eseme hetke seisukorra säilitamist, restaureerimine aga objekti eelneva seisukorra taastamist – üks lähenemine sekkub rohkem kui teine. Parandamise eesmärk on tagada objekti, eseme vms funktsionaalsus, mitte aga selle ajalooline kontekst ning autentsus. Ajaloo vältel on restaureerimises kasutatud peamiselt looduslikke materjale. Tänapäeval on aga loodud looduslike materjalide kõrvale ka sünteetilised materjalid, mis muudavad restaureerimises ja konserveerimises eelistatavate vahendite omadusi vastupidavamaks ning kasutamist lihtsamaks.

### 3 PLAATMATERJALIDE KATSETUSED

Kolmandas peatükis viin läbi materjalikatsetused, mille käigus proovin restaureerida erinevat tüüpi kahjustustega plaatmaterjale. Esimeses alapeatükis tutvustan katsetusteks valitud materjale ning nende kahjustusi. Teine peatükk on restaureerimismeetodite kava, kus annan ülevaate restaureerimisprotsessist ning vaja minevatest materjalidest ja tööriistadest. Kolmandas alapeatükis analüüsin restaureerimiskatsetuste tulemusi.

#### 3.1 Kahjustunud materjal

Esimeseks materjaliks valisin puitlaastplaadi (420x560x20mm), mille pealistsmaterjal on saarespoon. Tüüblite ja hingede asukoha järgi võib arvata, et tegu oli väiksemat sorti kapi välisküljega. Materjalil olid suured struktuuri ja pinna kahjustused. Puitlaastplaat oli mööbli demontaažiga ja/või prügikonteinerisse mahutamise tõttu kahjustunud. Plaadil oli külgedel neli suuremat auku ning paar väiksemat tüübliauku. Nummerdasin plaadil kahjustused päripäeva 1-5 (Joonis 3.1).



Joonis 3.1 Struktuurikahjustustega puitlaastplaat saarespooniga. Autori foto.



Teiseks materjaliks valisin kaks PLP-d (367x385x16mm) (Joonis 3.2), mille pealistsmaterjal on melamiin (edaspidi melamiinplaat). Tegu oli riuliplaatidega. Esimese materjali puhul vedas, et leidis juba sobivate kahjustustega PLP, melamiinplaadi puhul aga ei õnnestunud sobivate kahjustustega plaati leida, mistõttu pidi kahjustused tekitama tehnilikult. Käesoleval plaadil on kahjustused peamiselt väiksed iluvead ning täkked.



*Joonis 3.2 Melamiinplaat. Autori foto*

## **3.2 Materjalide restaureerimisprotsess**

### **1. Puiduparandus täispuiduga (saar) (Kahjustus nr 4)**

Üks võimalus puitlaastplaadil kohtparandust teha on täispuiduga. Kuna PLP pealistsmaterjalina on kasutatud saarespooni, siis võib kahjustunud koha plaadis asendada saarepuiduga. Kuigi restaureerimiseetika kohaselt peaks kasutama samasugust materjali (praegusel juhul siis PLP), aga kuna materjal on kaetud spooniga, mis matkib kallimat ning kvaliteetsemat materjali (saar), on saarepuidu kasutamine õigustatud.

Puiduparanduse etapid:

- Kahjustunud materjali eemaldamine ja stabiilse, ühtlase liimpinna ettevalmistamine
- Parandusmaterjali ettevalmistamine
- Liimimine
- Mõõtu lõikamine
- Viimistlemine

Kahjustuste hindamisele ning restaureerimiskava koostamisele järgnes materjali otsimine. Paranduspuiduna kasutasin saarepuidu jääke ning polüuretaanliimi. Polüuretaanliim on ühekomponentne polüuretaanipõhine liim, mis kuivamisel jääb läbipaistev. Kuna teised populaarsed puiduliimid nagu PVA ja loomsed liimid on vesilahuse põhised, siis need liimid ei sobinud käesoleva paranduse jaoks, kuna võivad kahjustada PLP-d.

Materjali olemasolul alustasin kahjustunud materjali eemaldamist ning ühtlase liimpinna ettevalmistamist freesiga. Kuna töökojas, kus restaureerimistöid teostas, puudus paksusmasin, siis olin sunnitud liimima paksema parandustüki ja selle hiljem freesiga tasa võtma. Freesimisest tulenevalt jäid mõned tumedamad jutid saarepuidu pinnale (Joonis 3.3).



*Joonis 3.3 Kahjustus nr 4 enne ja pärast parandusmaterjali liimimist. Autori foto*

Puiduparandusele järgnes uue materjali järele peitsimine. Peitsimiseks kasutasin HERDINS pulberpeitse nr 56 tume tamm, nr 65 tume pähkel ja nr 82 antiikne tamm (Joonis 3.4). Toone katsetasin eraldi tükil.

Saarepuiduga paranduse eeliseks on selle kiirus. Parandusprotsessis ei ole eriti palju etappe ning restauraatoril, kes suudab oskuslikult puutöomasinaid kasutada, ei lähe sellise paranduse tegemisega eriti kaua aega.



*Joonis 3.4 Paranduskoht peale peitsimist. Autori foto*

## 2. Puiduparandus saepuruplaadiga (Kahjustus nr 2)

Teine võimalus on kasutada parandusmaterjalina PLP-d. Paranduse tegemise protsess otseselt ei muutu, ainult kasutatav materjal on teine. PLP-ga kohtparanduse puhul on tarvis parandatud koht hiljem katta saare spooniga ehk teha ka spooniparandus. Spooniparandus aitab peita paranduse kohta ja ühtlustada välimust.

Parandusmaterjalina kasutasin saadaval olevaid materjale – puitlaastplaadi jääke, mis olid kaetud tamme spooniga. Kõige parem parandusmaterjal oleks olnud PLP ilma pealustusmaterjalita, kuid seda polnud kohe saadaval ja kuna plaadile oli tarvis teha spooniparandus, siis tuli parandusmaterjali pealustusmaterjal eemaldada nagunii.

Protsessi esimene samm oli samuti kahjustunud materjali eemaldamine ning ühtlase liimpinna ettevalmistamine. Järgmine samm oli parandusmaterjali kuju lõikamine ning liimimine. Liimimisel kasutasin polüuretaanliimi (Joonis 3.5).



*Joonis 3.5 Kahjustuse nr 2 enne ja pärast parandusmaterjali liimimist. Autori foto*

Liimimisele järgnes spooniparandus ning paranduskoha välimuse ühtlustamine. Spooniparanduseks kasutasin heledat Ameerika saare spooni. Kahjuks ei leidunud piisava suurusega sobiva puidusüüga spooni, mistõttu pidin parandustüki kokku panema kahest eraldi tükist. Spooni heleduse tõttu pidin paranduskohta ühtlustama peitsiga. Toonimisel kasutasin sama peitsisegu, mida eelmisel paranduselgi, kuid seekord jäi tulemus aga liiga hele. Parema tooni saavutamiseks pidin paranduskohta peitsima kolm korda, iga kord lisades juurde natukene tumerohelist peitsi ning tumeda tamme peitsi. Kahjuks viimaks ideaalset tooni ma ei saavutanudki (Joonis 3.6).



*Joonis 3.6 Kahjustus nr 2 peale spooniparandust ning peitsimist. Autori foto*

### 3. Epoksükiti kasutamine täitematerjalina (Kahjustus nr 3)

Väiksemate struktuurikahjustuste korral (nt kruviaugud, väiksemad mõrad jms) võib materjalisse tekkinud tühimiku täita sobiva täitematerjaliga. Käesoleva kahjustuse puhul täitsin kahjustunud koha Penosil Premium Fastfix epoksükitiga. Tegu on kahekomponentse täitematerjaliga, millega on võimalik materjale paigata ning parandada. Epoksükitt on tugeva sidumistugevusega ja plastiliinisarnase konsistentsiga, mis väldib nirede tekkimist. Pärast lõplikku tardumist on parandatud kohta võimalik lihvida, värvida ja puurida. Lisaks sellele on materjal vastupidav veele, kemikaalidele ning äärmuslikele temperatuuridele. Epoksükitt sarnaneb mõneti autopahtlile, sest mõlemad materjalid on sünteetilise vaigu põhised, kuid Penosil epoksükitt on loodud puitpindade paikamiseks ja parandamiseks.

Epoksükitt oli väga kergesti kasutatav: tootel ei olnud tugevat lõhna – kitt ise oli lihtsasti näppude vahel vormitav ning toode kõvastus võrdlemisi kiiresti – ligikaudu 20 minuti pärast oli kitt juba kõvenenud. Kitti sai lihvida ning ühtegi pragu ega mõra peale lõplikku kivistumist ei tekkinud (Joonis 3.7).



*Joonis 3.7 Kahjustus nr 3 enne ja pärast epoksükitiga täitmist. Autori foto.*

Toote nõrkuseks on selle piiratud kasutusvõimalused. Epoksükitt (ning ka muud pahtlid ja ise tehtud täiteained) sobivad suurepäraselt väikeste lõhede, aukude, mõrade, mõlkide jms täitmiseks, sest sellised paranduskohad ei nõua täitematerjali puhul struktuurilist tugevust. Nurkade ja suuremate pindade täitmise korral ei ole struktuuri tugevus tagatud. Samuti peab suuremate pindade täitmise korral materjali kiht kihi haaval üles ehitama ja materjalikulu suureneb oluliselt, mis omakorda muudab paranduse üpriski kalliks.

Kuna epoksükiti toon oli hele, siis retušeerisin paranduskohta, et ühtlustada üldmulje ja peita paranduskoht. Retušeerimiseks kasutasin akrüülvärve, sest akrüülvärvid kuivavad kiiresti ning on peale kuivamist veekindlad. Akrüülvärvide nõrkuseks on, et nad kuivavad tumedamaks, mis raskendab õige värvitooni segamist. Lisaks peab arvesse võtma, et akrüülid võivad ka peale viimistluse pealekandmist natukene tooni muuta, mistõttu on tarvis parima tulemuse saavutamiseks eelnevalt teha viimistlusvahendiga ja akrüülvärvidega katsetusi (Joonis 3.8).



*Joonis 3.8 Epoksükitt peale retušeerimist. Autori foto*

#### 4. PVA, puidutolmu ja kriidipulbri segu täitematerjalina (Kahjustus nr 4)

Puidu restaureerimisel on populaarne PVA, puidutolmu ning kriidipulbri kokkusegamisel saadud täitematerjal. Täitematerjal on populaarne, sest seda on lihtne ise valmistada juba olemasolevatest materjalidest. Täitesegu koosneb võrdsest kogusest puidu- ja kriiditolmust ning PVA-liimist, mida tuleb segusse lisada nii palju, et saavutatakse pasteedisarnane konsistents. Selline isetehtud täitematerjal sobib kõige paremini väikeste kohtade parandamiseks, sest täitematerjalil puudub tugevus. Katsetasin PVA, puidu- ja kriiditolmu segu proovides parandada kahjustunud plaadi nurka. Kahjustuse valik ei osutunud aga kõige edukamaks, sest nurka täitematerjaliga uuesti konstrueerida on võrdlemisi keerukas ning aeganõudev protsess.

Praeguse kahjustuse puhul polnud pinda puhtaks tarvis freesida, sest täitematerjali saab kasutada ka ebaühtlasel pinnal. Segu tuleb suruda tihedalt mõradesse ning pragudesse, et

saavutada optimaalne tulemus. Sellest tulenevalt on suuremate kahjustuste korral tarvis segu peale kanda mitu kihti, kuna muidu pole võimalik segu vormi ja tihedust kontrollida. Tasase vormi saavutamiseks pidin täitesegu materjalile kandma kolm korda. Tegu oli aeganõudva protsessiga, sest segu tahenes aeglaselt. Peale igat peale kandmist lasin segul üle öö taheneda ning seejärel kandsin peale järgmise kihi. Peale viimase kihi peale kandmist lasin segul taheneda 48 tundi. Üks võimalus kuivamisprotsessi kiirendada on teha segusse nõela või muu terava objektiga väikesed õhuaukud – nii pääseb õhk segule paremini ligi ning tahenemine ei võta nii kaua aega.

Peale kõvastumist on võimalik materjali lihvida, kuid see on tunduvalt ebaefektiivsem kui epoksükiti või autopahtli puhul. Seetõttu on oluline kahjustusi täites vormida võimalikult ühtlane pind, et lihvimisel aega ning energiat säästa.

PVA, kriidi- ja puidutolmu segu kuivas heledaks, mistõttu pidi kahjustust retušeerima. Ka selle paranduse puhul kasutati akrüülvärve, et muuta parandus vähem silmatorkavaks (Joonis 3.9).



Joonis 3.9 Parandus enne ja pärast retušeerimist. Autori foto

##### 5. Epoksiidvaik täitematerjalina (Kahjustus nr 5)

Epoksiidvaik on hea materjal, mida kasutada kahjustuste konserveerimisel. Epoksiidvaikusid on palju erinevaid toone, kuid konserveerimisvaldkonnas on populaarseim läbipaistev epoksiidvaik, mis jätab neutraalseima tulemuse.

Enne epoksiidvaigu valamist otsustasin kahjustuse üle freesida ning luua materjali jaoks nn vann, sest kasutasin epoksiidvaiku esimest korda ning polnud kindel, kuidas materjal

täpselt käitub. Tegelikuses pole selline lisaamm vajalik, sest valades valgub vaik laiali ning täidab kõik ebatasasused ära. Käesoleva katsetuse korral aga muutis tasase pinna loomine kasutamise ning lõpptulemuse hindamise arusaadavamaks ning lihtsamaks. Samuti, kuna plaan oli paranduskohale teha veel spooniparandus, siis ette freesitud pind teeb selle protsessi kergemaks. Konserveerimises võimaldab epoksiidvaigu kasutamine kahjustuse stabiliseerimisel või parandamisel võimalikult vähe sekkuda, st saab säilitada kahjustuse sellisena nagu ta on, samal ajal tagades objekti struktuurse tugevuse.

Peamiseks tagasilöögiks osutus epoksiidvaigu valimine ning piiraja kehvasti materjali külge kinnitamine. Piiraja ning vanni vahele jäi väikene pragu, mida ma kohe ei märganud ega taibanud silikooniga üle teha. Vaik hakkas sealt vaikselt välja immitsema, mis määris materjali alumise külje (Joonis 3.10). Kuna vaiku immitses välja, siis ei jäänud kahjuks ka valatud pind plaadi pinnaga tasa (Joonis 3.11). Probleemi oleks saanud parandada, kui valada teist korda vaiguga pind tasa, kuid see oleks eeldanud uue vaigu tellimist, kõrgemat hinda ja ajakulu. Peamine epoksiidvaikude puudus ongi nende üpriski kallis hind, mis tõttu ei ole nende kasutamine suurtel pindadel kõige kuluefektiivsem.



*Joonis 3.10 Epoksiidvaigu valamisest määratud plaadi tagumine külge. Autori foto*





*Joonis 3.11 Kahjustus nr 5 peale epoksiidvaigu valamist. Autori foto.*

Probleemi tekitas ka vaigu valgumine mitte soovitud pindadele. Kuigi olin nn vannid ääred teibiga katnud, et vältida vaigu võimalikku üle ääre valgumist, siis immitses vaik siiski teibi alla ja määris materjali pinda. Edasistel kasutuskordadel tuleb kindlasti efektiivsemalt fikseerida paranduskoha piirid, et vältida lisa puhastamistööd ja varasema viimistluse kahjustamist. Liimijäägid puhastasin pinda õrnalt kaabitsaga nühkides. Lisaks kasutasin puhastamiseks lakibensiini ning rohelist seepi.

Epoksiidvaikude eeliseks on nende mitmekülgsus. Müügis on väga erinevate omadustega vaikusid – igale probleemile on võimalik leida kõige optimaalsem variant. Vastavalt paranduse suurusele, asukohale ning oodatud lõpptulemusele saab valida erineva viskoossusega, värvuse, kõvaduse jms omadustega vaigu. Sellest tulenevalt on aga enne kasutamist tarvis tutvuda materjaliga ning soovitatavalt materjali katsetada, et mõista, kuidas valitud vaik materjalis käituma hakkab ning millise lõpptulemuse annab.

Kuna plaan oli peale epoksiidvaigu valamist pind spoonida, siis oli tarvis saavutada siiski võimalikult ühtlane paranduspind. Otsustasin jätta pool parandusest spooniga katmata, et oleks võimalik näha ja hinnata epoksiidvaigu omadusi ning valamise lõpptulemust (Joonis 3.12). Lohud täitsin kahekomponentse epoliimiga (Moment Repair Epoxy), mis on paksema konsistentsiga, lihtsamini kontrollitavam ning sobilik väikeste paranduste tegemiseks.

Ebaühtlase pinna tõttu oli raskendatud ka õige paksusega spooni leidmine. Ebatasasuse ühtlustamiseks liimisin kaks spoonilehte kokku, kuid tulemus ei jäänud siiski täiesti tasa, vaid paranduskoht jäi hoopis plaadi pinnast veidi kõrgem. Võimalik oleks spooniparanduse kohta lihvida või hõõveldada, aga kuna eesmärk oli säilitada algne viimistlus, siis polnud selline lahendus teostatav.

Spooniparanduse toonisin eelnevalt mainitud peitsiseguga, mis peale esimest kihti jäi natukene liiga hele ning punakas. Teist korda peitsides lisasin segusse juurde tumerohelist peitsi ning saavutasin piisavalt sarnase tooni.



Joonis 3.12 Kahjustus nr 5 peale spooniparandust ning peitsimist. Autori foto

## 6. Autopahtli kasutamine täitematerjalina

Otsustasin katsetada ka autopahtlit, et võrrelda tulemusi teiste täitematerjalidega, mis on mõeldud puitmaterjalide paikamiseks ning parandamiseks. Katsetasin Chamäleoni polüestervaikude põhise kahekomponentset peenpahtlit, millega täitsin ühe tüübliaugu plaadil, sest toode on mõeldud väikeste defektide paikamiseks ning on peene struktuuriga.

Pahtlit oli lihtne kasutada ja toode kõvenes kiiresti. Samuti oli pinda hiljem lihtne lihvida. Peamine probleem oli toote väga tugev lõhn. Suuremate paikamiste korral on tarvis parandustöid teostada hästi ventileeritud ruumis, sest toote aurud võivad sissehingamisel tervisele kahjulikult mõjuda.

Kasutatud autopahtli värvus oli valge, mistõttu oli tarvis taaskord paranduskoht retušeerida ühtlasema üldmulje saavutamiseks (Joonis 3.13).



Joonis 3.13 Tüübli auk enne pahteldamist, peale pahteldamist ning peale retušeerimist. Autori foto

## 7. Pundunud PLP parandamine

Niiskuskahjustuse restaureerimist katsetasin kahe PLP plaadi peal, mis olid kaetud melamiiniga. Kuna plaadid olid veel võrdlemisi heas korras – puudusid suured struktuurikahjustused, pinnal võis täheldada ainult iluvigu, siis pidin niiskuskahjustused materjalile ise tekitama. Kahjustuse tekitamiseks jätsin materjali vette ligunema 90 minutiks ning seejärel üleöö kuivama. Materjali paksus enne niisutamist oli 16mm ning hiljem oli pundunud nurga paksus 19mm (Joonis 3.14). Peale ligunemist ja kuivamist oli nurk paisunud 3mm. Seejärel saagisin jaapani käsisaega kahjustunud materjalisse lõhe, mille täitsin polüuretaanliimiga ning panin materjali pressi, et saavutada ühtlane materjali paksus. Materjal oli pressi all 90 minutit. Peale pressi alt eemaldamist oli materjali paksus 0,5 mm õhem kui ülejäänud materjal. Surve oli olnud liiga tugev.



Joonis 3.14 Pundunud PLP paksus Autori foto.

Teise katse teostasin teisel melamiinplaadil ja sellel korral jäi materjali paksus ühtlasem, kuid nurk jäi siiski pool millimeetrit õhem. Edasiste paranduste korral tuleks materjal pressi alla panna nii, et saaks õige materjali paksuse fikseerida, et vältida ebaühtlast tulemust. Kui paremini kontrollida surve tugevust, siis on võimalik nõrga PLP paisumise puhul saavutada taas endine materjali paksus (Joonis 3.15). Tekitasin materjali teisele küljele samuti niiskuskahjustuse, et katsetuste vaatlemisel oleks lihtsam kahjustuse ning paranduse vahet hinnata.



*Joonis 3.15 PLP pundumine, sisse saetud lõhe ning materjal peale liimimist. Autori foto*

Teise katse puhul sai kahjustada servakant, mille paranduste tegemiseks eemaldas. Otsustasin melamiinkanti uuesti peale mitte panna, et jätta paranduskoht nähtavale. Tänapäeval on servakandi peale kandmine tehtud kiireks ja lihtsaks – servakante müüakse rullidena, mis tuleb materjali servale peale triikida.

## 8. Viimistlus

Viimistluse valimisel lähtusin originaalviimistlusest. Soovisin säilitada ning proovida paranduskohad vana viimistlusega ühildada. Sellest lähtuvalt valisin viimistlemiseks Borma Wachs Holzspray poolmatt (30) aerosoollaki, mis ongi loodud viimistluse retušeerimise jaoks. Spreilakk oli kiiresti kuivav, valguskindel ning tekitas kaitsva kihi.

Enne materjalide lakkimist katsetasin lakki proovitükil, et teha kindlaks, kuidas lakk retušeeritud ja peitsitud pindadele mõjuda võib. Proovitükil toonid oluliselt ei muutunud, kuid hiljem tumenes veidi kahjustus nr 2 peitsitud pind. Teiste paranduste puhul olulisi muutusi ei toimunud (Joonis 3.16).



*Joonis 3.16 Materjalikatsetuste tulemuste üldpilt. Autori foto*

### **3.3 Tulemuste analüüs**

Kokkuvõtteks saab väita, et PLP-d on võimalik restaureerida, kuid tulemus oleneb vägagi materjali pealustusmaterjalist. Spooniga kaetud materjali puhul on võrdlemisi lihtne teha kohtparandusi ning säilitada materjali algne viimistlus (muidugi olenevalt kahjutuste ulatusest) ning üldmulje.

Kõige kiirem ning efektiivsem parandus oli täispuiduga kohtparandus. Protsessis oli kõige vähem etappe ning lõpptulemus jäi ootuspärane. Täispuiduga kohtparanduse tegemine tõstab PLP väärtust, sest saarepuit on üldiselt kvaliteetsem kui PLP. Samas ei tea pikas perspektiivis väita, kuidas parandus vastu peab, sest PLP on stabiilne materjal, täispuit võib aga eri suundades deformeeruda. See võib paranduskohta nõrgestada. Seetõttu eelistatakse restaureerimises kasutada originaalmaterjali, sest materjalid ühtivad omavahel ning potentsiaalseid probleeme on lihtsam ette ennustada. Mida suurem on paranduskoht, seda rohkem võib ajapikku täispuit mängida ning paranduskohta nõrgestada.

PLP-ga puiduparandus saavutas samuti võrdlemisi hea tulemuse, kuid see tähendab ka pealistungmaterjalil spooniparandust, mis küll restaureerimiseetika kohaselt on õige (kasutatud samasugust materjali ning meetodeid), kuid pikas perspektiivis ei tea öelda, kui vastupidav käesolev parandus saab olema. PLP on endiselt vastuvõtlik sellistele struktuurikahjustustele, mida töös käsitletud sai ehk materjal juba eos ei ole ajas kõige vastupidavam. Samuti on spooniparanduse tegemine veel lisaetapp, mis teeb protsessi kulukamaks ning aeganõudvamaks.

Täitematerjalidest oli kõige lihtsamini kasutatav epoksükitt: kiti sai näppude vahel valmis mudida ning paranduskoha lihtsasti täidetud. Samuti oli materjal peale kõvenemist kergesti töödeldav (lihvitav, puuritav, värvitav jms), veekindel ja ilmastikukindel. Nõrkusteks on täitematerjali ühelaadne toon – vastavalt kahjustunud materjali toonile võib paranduskoht näha jääda ning vajab retušeerimist või muul moel ilme ühtlustamist. Lisaks ei sobi epoksükitt suuremahuliste paranduste tegemiseks – toodet müüakse võrdlemisi väikses koguses korruga (30ml) ning kiht kihi haaval kahjustuste täitmine läheks seetõttu ajakulukaks ning kalliks.

Autopahtliga oli samuti võimalik saavutada hea tulemus, kuid autopahtlit on tülikam kasutada kui epoksükitti. Pahtli peab ise kokku segama (peab jälgima kindlaid komponentide suhteid – vastasel juhul ei pruugi pahtel kõvastuda) ning samuti on pahtel väga tugeva ning ebameeldiva lõhnaga. Pikalt autopahtliga töötades peab jälgima ka ruumi ventilatsiooni, sest aurude sissehingamine võib tervisele olla kahjulik. Küll aga on pahtel peale kõvastumist vastupidav, ei kahane ega pragune ning pahtlil on väga head nakkeomadused erinevate materjalide vahel. Autopahtel võiks sobida MDF-i parandamiseks, sest MDF-id üldiselt värvitakse üle ja see teeks paranduse peitmise mugavaks.

Isetehtud täitematerjal (PVA, kriiditolm ja puidutolm) on üks kõige käepärasemaid meetodeid väiksemahuliste struktuurikahjustuste parandamisel. Segu on võrdlemisi odav ning funktsiooni poolest toimib samamoodi nagu autopahtel ning epoksükitt. Nagu käesoleva katse käigus selgus, ei sobi täitesegu nurkade ning muude struktuuritugevuse poolest oluliste kohtade parandamiseks. Materjali kasvatamine võtab kaua aega ning paranduse vorm ei pruugi ikkagi jääda ideaalne ega tugev. Samuti nõuab paranduskoht hiljem retušeerimist, kui soovida paranduskohta peita.

Epoksiidvaiku on võimalik väga edukalt kasutada kahjustunud kohtade täitmiseks. Epoksiidvaigu omadused (läbipaistvus, struktuuriline tugevus, liimuvus jms) võimaldavad

seda kasutada väga erisuguste paranduste puhul. Samuti saab epoksiidvaiku kasutada konserveerimisel jättes kahjustunud kohad sellised nagu nad on, kuid tagades siiski materjali stabiilsuse. Epoksiidvaigu kasutamise negatiivseks aspektiks on aga toote hind. Katse puhul kasutasin odavama hinnaklassi toodet, sest meetodite katsetamine ei õigustanud mulle kvaliteetsema toote ostmist. Kuna katse ei läinud plaanipäraselt, siis tegin õige valiku, otsustades odavama toote kasuks. Samuti ei ole epoksiidvaik tagasipööratav, mis võib restaureerimisel tekitada probleeme.

Pundunud melamiinplaadi restaureerimiskatsed osutusid võrdlemisi edukaks. Nõrga niiskuskahjustuse korral on võimalik taastada materjali algne paksus. Tähelepanu peab pöörama pressimise survele, kuna materjali on võimalik pressida ka liiga õhukeseks. Melamiinplaati vees niisutades ei kahjustunud selle pealustusmaterjal, mis tegi katse läbiviimise ja eduka lõpptulemuseni jõudmise lihtsamaks. Kui pealustusmaterjal oleks samuti kahjustunud, oleks võinud proovida melamiinkihi parandamist spooniparanduste loogika põhjal või oleks võinud kaaluda pealustusmaterjali täielikku asendamist. Oluliselt tugevama niiskuskahjustuse korral peab arvatavasti kahjustunud materjali asendama uuega.

Oluline on täheldada ka, et plaatmaterjalide kvaliteet on viimaste aastakümnete vältel oluliselt halvenenud. Heiki Kanarbik, kes 90ndatel ning 2000. aastate alguses töötas Pärnu Plaaditehases, sõnas, et nende firma oli sunnitud plaatmaterjalide tihedust  $900\text{kg/m}^3$  pealt vähendama ligikaudu  $700\text{kg/m}^3$  peale, sest suurimad mööblitootjatest kliendid kaebasid, et nende saed, freesiterad ja puurid lähevad liiga ruttu nüriks, kuna plaat on liiga tihe. (Kanarbik 2024) Sellest tulenevalt on oluline arvesse võtta ka restaureeritava materjali kvaliteeti. Kui kvaliteet langeb väga madalale, siis ei olegi võimalik ega mõttekas materjali kuidagimoodi restaureerida või taaskasutada, vaid on tarvis tegeleda hoopis kvaliteetsema materjali tootmisega ja kasutamisega.

Katsetes ei kasutatud MDF-i, sest käesoleva töö maht ei võimaldanud seda. Otsus teha katseid spoonitud PLP-l tulenes sellest, et enamus NSV Liidus toodetud mööblit on spoonitud saepuruplaadist (PLP-st) ning muuseumite kogudesse on lisandunud sellist mööblit. Aga nagu juba eelnevalt mainitud, siis sellise mööbli restaureerimisvõtete kohta on teadmisi vähe, mistõttu tundus spoonitud PLP valimine loogiline esimene samm selle teabe loomisel. Samuti sai katsete käigus selgeks, et kõik parandused, mida annab teha PLP-ga, saab potentsiaalselt katsetada ka MDF-il. Kindlasti on tarvis edasisi materjaliuuringuid ning

-katseid, et teha selgeks, millised on PKP-de puhul edukaimad meetodid, kuid käesolevas töös teoretiseeritud ning katsetatud meetodeid võib rakendada ka PKP-l.

### **Peatüki kokkuvõte**

Kolmandas peatükis viisin läbi materjalikatsetused. Katsetusteks valisin kolm PLP-d, mille pealustusmaterjalideks oli saarespoon ning melamiin. Saarespooniga pealstatud PLP-l oli viis erisuurust struktuurikahjustust, mille restaureerimisel katsetasin erisuguseid meetodeid ning materjale. Melamiinplaadile tekitasin kahjustused tehnikult. Teises alapeatükis andsin ülevaate restaureerimisprotsessist. Katsetasin kohtparandusi täispuiduga ning PLP-ga, samuti katsetasin erinevaid täitematerjale nagu epoksüvaik, epoksükitt, PVA, puidu- ja kriiditolmu segu ning autopahtel. Üldmulje ühtlustamiseks tegin spooniparandusi, et peita kohtparandusi. Täitematerjalidega paranduste puhul katsetasin retušeerimist akrüülvärvidega. Viimistlust ühtlustasin poolmatt aerosoollakiga. Niiskuskahjustuse tekitamiseks hoidsin materjali vees ning seejärel lasin materjalil üleöö kuivada. Niiskuskahjustusi proovisin parandada saagides kahjustunud pinda lõhe, täites see liimiga ning seejärel pannes materjal surve alla. Katses järeldasin, et pundunud materjali paksust on võimalik parandada, kui rangelt järgida pressimise survet. Kõige kiirem ja kuluefektiivsem struktuurikahjustuse parandamise meetod oli kohtparandus täispuiduga, sest protsess oli kiire ning tulemus jäi ootuspärane. Täitematerjalidest parim tulemus jäi epoksükitiga – kitti oli lihtne kasutada ning väiksemate struktuurikahjustuste korral on epoksükitt optimaalne valik. Ka epoksüvaigul on omad eelised – läbipaistev vaik võimaldab konserveerimisel materjali stabiliseerida säilitades kahjustuse olme, kuid suuremate paranduste puhul on epoksüvaiku keerulisem kontrollida. Samuti on miinuseks epoksüvaigu kallis hind ning epoksüvaiku pole võimalik tagasi pöörata. Mahu tõttu ei katsetatud töös puitkiudplaat (MDF ja HDF). Tööd saaks edasi arendada, katsetades käesolevas töös kasutatud restaureerimismeetodeid ka PKP-l ning käsitleda erinevaid pealustusmaterjale.



## KOKKUVÕTE

Sajandeid on olnud mööblitööstuse peamiseks materjaliks puit, kuid tänapäeval on materjalide valik märkimisväärselt laienenud. Puidu kõrval on kasutusele võetud klaas, metall, plastik ning plaatmaterjalid. Arenenud on ka tootmine ning loodud on tootmisprotsessi hõlbustavad masinad. Plaatmaterjalid võeti kasutusele nende mitmete eeliste pärast: plaatmaterjalid on üldiselt odavad ja stabiliseeritud materjalid ning neid on võimalik kiiresti toota. Kahjuks aga pole hetkel toimivaid lahendusi plaatmaterjalidest masstoodetud mööbli restaureerimiseks, parandamiseks või nende jääkidega tegelemiseks.

Lõputöö eesmärk oli laiendada konserveerimises-restaureerimises käsitletavate materjalide valdkonda ning uurida plaatmaterjalist mööbli restaureerimise võimalusi, viies läbi materjalikatsetused. Töö kirjalikus osas kirjeldasin plaatmaterjalide ajalugu, omadusi, ökoloogilist jalajälge ning mõju tervisele, et tutvustada materjale, nende kasutusalasid ning anda nende eelistest ja puudustest ülevaade. Samuti uurisin peamisi plaatmaterjalide kahjustuste tüüpe, mille põhjal valiti töö praktilises osas käsitletud kahjustused. Teises peatükis kirjeldasin, kuidas restaureerimise teaduslik teooria on välja kujunenud ning defineerisin konserveerimise, restaureerimise ning parandamise vahe. Kõigil kolmel tegevusel on ühine eesmärk: pikendada objekti, eseme vms eluiga, kuid need tegevused lähenevad sellele eesmärgile erinevalt. Konserveerimisel on oluline säilitada eseme hetke seisukord ja ajalooline kontekst. Restaureerimise eesmärk on taastada eseme algne seisukord ning teha seda eseme ajalugu arvesse võttes ja eseme autentsust säilitades. Parandamine lähtub aga eseme funktsionaalsuse taastamisest ning ei võta arvesse eseme ajalugu.

Lõputöö praktilises osas viisin läbi materjalikatsetused puitlaastplaatide peal. Materjalideks valisin kolm plaati, millest esimene materjal oli pealistatud saarespooniga ning teised kaks melamiiniga. Restaureerisin eri suuruses struktuurikahjustusi. Kõige efektiivsemaks meetodiks osutus täispuiduga kohtparanduse tegemine. Väiksemate struktuurikahjustuste (mõrad, mõlgid jms) puhul katsetasin erinevaid täitematerjale. Täitematerjalidest andsid kõige paremad tulemused epoksükitt ning autopahtel. Isetehtud PVA, puidu- ja kriiditolmu segu kasutamisel selgus, et täitesegu ei sobi kasutada väga suurte kahjustuste puhul, sest seda on võrdlemisi raske vormida ning suure pindala täitmine võtab kaua aega. Samuti ei taga täitesegud struktuurilist tugevust. Epoksiidvaigu valamine osutus keerukaks. Oluline on enne õppida kasutatavaid materjale tundma, sest valesti kasutamise

või ebaõnnestumise korral võib epoksiidvaik tekitada rohkem probleeme, kahjustades näiteks eseme pinda.

Uurimuses jõudsin järeldusele, et PLP-l esinevaid struktuurikahjustusi on võimalik restaureerida, kuid tulemus sõltub oluliselt ka pealustusmaterjalist. Kui PLP on pealustatud naturaalspooniga, on võrdlemisi lihtne teostada spooniparandusi või ühtlustada viimistlust, mis aga laminaadi või melamiini puhul nii lihtne ei pruugi olla ning võib tähendada hoopis kogu pealustusmaterjali välja vahetamist. Oluline on välja tuua ka aastakümnete vältel toimunud olulist plaatmaterjalide kvaliteedi langust. Kui plaatmaterjalide kvaliteet langeb väga madalale, siis ei ole mõttekas või isegi võimalik enam materjali kuidagimoodi restaureerida või taaskasutada. Siis on tarvis fokuseerida hoopis kvaliteetsema materjali tootmisele ning selle kasutuselevõtule.

Siinse töö tulemused on olulised, sest annavad esmase ülevaate plaatmaterjalist (kiir)mööbli restaureerimisvõimalustest. Töös katsetatud praktilisi töövõtteid saab potentsiaalselt rakendada ka teistsugustest materjalidest (MDF, OSB jms) valmistatud (kiir)mööbli restaureerimise puhul. Arvestades, kui palju on Eestis NSV Liidus valmistatud naturaalspooniga pealustatud PLP-st mööblit, siis oli PLP restaureerimismeetodite käsitlemine käesolevas töös oluline samm valdkonna laiendamise suunas.

Töö mahu tõttu ei katsetatud praktilises osas teiste plaatmaterjalide (näiteks MDF, HDF, OSB) ning pealustusmaterjalide restaureerimist. Uurimust saaks edasi arendada katsetades töös käsitletud restaureerimismeetodeid ka muude plaatmaterjalide ning pealustusmaterjalide peal.

Siinkohal on oluline esile tuua ka lõputöö puudused. Olulisim puudus on paranduste vastupidavuse vähene katsetamine. Paranduskohtade puhul oleks oluline ka jälgida, kuidas nad ajas ning erinevates keskkondades vastu peavad. See annaks olulist teavet paranduskohtades kasutatud materjalide tugevuse ja kvaliteedi kohta.

## SUMMARY

The aim of the thesis „The possibilities and importance of restoring furniture made of particleboard and fiberboard“ is to expand the field of materials to be dealt in conservation and restoration, and to explore the possibilities of restoring furniture made of particleboard and fiberboard.

The choice of this research topic stems from my personal interest in sustainability. Engineered wood, such as fiberboard and particleboard, are the preferred materials used in the mass production of furniture due to their low costs and quick production rates. Unfortunately, such materials have a short lifespan and it is often cheaper to produce new boards rather than to restore or repair damaged ones. Consequently, waste from mass-produced furniture has accumulated, with few effective methods for disposing of or reusing damaged boards.

Therefore, it is important to investigate the feasibility of restoring particleboards and fiberboards and if it can effectively reduce waste from mass-produced furniture. Another critical aspect is the preservation of fiberboards, particleboards, and composite materials in general. Many museums in Estonia have begun collecting and displaying objects made from these materials, but expertise in their care and restoration is limited.

The thesis consists of three sections. In the first chapter, I provide a brief overview of the history of engineered wood, discussing its advantages and disadvantages compared to natural wood. It also includes my analysis of the different types of damages that furniture made from particleboard and fiberboard is susceptible to. In the second chapter, I discuss restoration ethics and examine how modern materials like engineered wood align with these principles. Considering traditional restoration methods, I propose potential restoration techniques suitable for composite materials. In the third chapter, which is the practical part of the thesis, I test various restoration methods on damaged particleboards and fiberboards, and analyse the results.

The study concluded that structural damage in particleboards can be restored, but that the success of the restoration depends significantly on the coating material. If a particleboard is coated with natural veneer, it is relatively easy to carry out veneer repairs or to even out the finish. However, this is not as straightforward with laminate or melamine, which may require replacing the entire coating material. Other factors are to be considered as well, such

as the significant decline in the quality of engineered wood over the past few decades. If the quality of engineered wood falls to a very low level, it becomes impossible to restore, reuse or preserve the material in any way. In such cases, attention must shift to producing higher-quality materials.

The results of this study are important because they provide an initial overview of the restoration possibilities of engineered wood and fast furniture. Due to the size limitations of the thesis, other engineered wood materials (e.g. MDF, HDF, OSB) and coating materials (e.g. melamine and laminate) were not tested in this study. This study is a crucial first step towards expanding the field of restoration, considering the significant amount of furniture produced in the Soviet Union was made of veneered particleboard, which was the focus of this study.

Additionally, the shortcomings of the thesis should be mentioned. The main shortcoming is the lack of testing of the durability of the methods. It is important to monitor how well the patches hold up in different environments over time. This would provide important information on the strength and quality of the materials used.

Future research could be developed further by analyzing engineered wood panels not included in this study and testing the proposed restoration methods on such materials. It is also essential to test different restoration methods on a variety of coating materials such as melamine and laminate, as these may not be as easy to restore as veneer.

## KASUTATUD KIRJANDUS

Bayat, M. (2023). Types of Engineered Wood and Their Uses. [WWW] <https://www.intechopen.com/chapters/87797> (04.04.2024) .

Conservation and restoration. (1996). Dictionary of Art. /Toim. J. Turner. New York: Oxford University Press

Curliss *et al* 2003 = Curliss, D; Knight, M. (2003). Composite Materials. [WWW] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B0122274105001289> (15.04.2024).

De Clercq, R. (2023) Conservation and Restoration. [WWW] <https://philarchive.org/rec/DECCAR> (02.05.2024).

De Witte, E. (1982) RESINS IN CONSERVTION: INTRODUCTION TO THEIR PROPERTIES AND APPLICTIONS. [WWW] <https://www.scribd.com/document/465740203/Reisins-in-Conservation> (10.05.2024).

Difference between...= Difference between MDF Boards and Particle Boards. (2024). [WWW] <https://vir-mdf.com/difference-between-mdf-boards-and-particle-boards.html> (10.04.2024).

Emblem *et al* = Emblem, A., Hardwidge, M. (2012) Adhesives for packaging. [WWW] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9781845696658500160?via%3Dihub> (05.05.2024).

European Panel Federation. (2018). History. [WWW] <https://europanel.org/the-wood-based-panel-industry/history/> (04.04.2024).

Flexner, B. (1994). Understanding Wood Finishing: How to Select and Apply the Right Finish. [WWW] [https://www.academia.edu/35183030/Bob\\_Flexner\\_Understanding\\_Wood\\_Finishing\\_How\\_to\\_Select\\_and\\_Apply\\_the\\_Right\\_Finish\\_pdf](https://www.academia.edu/35183030/Bob_Flexner_Understanding_Wood_Finishing_How_to_Select_and_Apply_the_Right_Finish_pdf) (16.05.2024).

Forehand, L. (2023). History and Properties of Wood and Lumber. [WWW] <https://lbcc.pressbooks.pub/buildingconstruction/chapter/history-and-properties-of-wood-and-lumber/> (06.04.2024).

Haskell *et al* = Haskell, F., Penny, N. (1981). Taste and the antique : the lure of classical sculpture, 1500-1900. London: Yale University Press.

How is... = How is Eurodekor Faced Medium Density Fibreboard made? (2023). [WWW] <https://support.egger.com/hc/en-us/articles/360013435677-How-is-Eurodekor-Faced-Medium-Density-Fibreboard-made> (09.04.2024).

Jõgi, O. (2021). Laminaadi jääkidega tegelemine Eesti mööbliettevetes. Kõrgem Kunstikool Pallas mööbliosakond. Tartu. [Bakalaureusetöö].

Kaboorani *et al* = Kaboorani, A., Riedl, B. (2015). 13 - Mechanical performance of polyvinyl acetate (PVA)-based biocomposites. [WWW] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9781782423737000093> (12.05.2024).

Kanarbik, Heiki. (2024). Plaatmaterjalidest ja nende parandamisest. 05. mai, Pärnu. [Helisalvestus]

Keene, S. (1994). Audits of care: a framework for collections conditions surveys. – Care of Collections. London and New York: Routledge

Konsa, K. (2007). Artefaktide säilitamine. [WWW] [https://vana.muuseum.ee/uploads/files/artefaktide\\_sailitamine\\_konsa.pdf](https://vana.muuseum.ee/uploads/files/artefaktide_sailitamine_konsa.pdf) (02.05.2024).

Konserveerimine (2001). Kunstileksikon. /Toim. S. Laidre, S. Ootsing ja I. Rajasaar. Tallinn: Eesti Klassikakirjastus

Leland, C. G. (1896). A Manual of Mending and Repairing. [WWW] <https://www.gutenberg.org/files/61786/61786-h/61786-h.htm> (06.05.2024).

Material Intelligence. (2023). High Pressure Laminate (HPL). [WWW] <https://www.materialintelligence.com/hpl> (08.04.2024).

Mis materjal... = Mis materjal on melamiin ja kuidas seda kodus kasutada? (2024). [WWW] <https://furnum.ee/et/tasub-teada/melamiin> (01.05.2024).

Mis on spoon? (2024). [WWW] <https://tarmeko.ee/artiklid/mis-on-spoon> (09.04.2024).

Muñoz Viñas, S. (2005). Contemporary Theory of Conservation. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann

- Need to... = Need to fix water stain on MDF/ particle board. (2021). [WWW] [https://www.reddit.com/r/woodworking/comments/ncrrpx/need\\_to\\_fix\\_water\\_stain\\_on\\_mdf\\_particle\\_board/](https://www.reddit.com/r/woodworking/comments/ncrrpx/need_to_fix_water_stain_on_mdf_particle_board/) (02.05.2024).
- Plenderleith, H. J. (1998). A history of conservation. Studies in Conservation. [WWW] <https://doi.org/10.1179/sic.1998.43.3.129> (02.05.2024).
- Polyvinyl Acetate. (2015). [WWW] [https://plastiquarian.com/?page\\_id=14234](https://plastiquarian.com/?page_id=14234) (10.05.2024).
- Poomann, H. (2024). Eesti Vabaõhumuuseumi kolhoosi kortermajade mööbli restaureerimisest. 08. märts, Tallinn. [Helisalvestus].
- Querol Cumbreira, F. (2023). Production of lumber in selected countries worldwide in 2022, by type. [WWW] <https://www.statista.com/statistics/1426555/global-lumber-production-in-selected-countries-by-type/> (06.04.2024).
- Reiska, R. (2012). Puitkiudplaatide tehnoloogia. [WWW] [http://www.kk.ttu.ee/puit/Puittoodete\\_tehnoloogia/PKP\\_konspekt.pdf](http://www.kk.ttu.ee/puit/Puittoodete_tehnoloogia/PKP_konspekt.pdf) (12.03.2024).
- Restaureerimine (2001). Kunstileksikon. /Toim. S. Laidre, S. Ootsing ja I. Rajasaar. Tallinn: Eesti Klassikakirjastus
- Rivers *et al* = Rivers, S., Umney, N. (2003). Conservation of Furniture. Oxford: Butterworth-Heinemann
- Ruskin, J. (2013). Arhitektuuri seitse lampi. Tartu: Kirjastus Ilmamaa
- Starn, F. (1987). Restoration. The Threepenny Review No 28. [WWW] <http://www.jstor.org/stable/4383531> (19.04.2024).
- Stopping Mold... = Stopping Mold Growth On MDF and MDF Furniture. (2009). [WWW] <https://discover.hubpages.com/living/Stopping-Mold-Growth-On-MDF-and-MDF-Furniture> (02.05.2024).
- Zhang, H. (2011). Building Materials in Civil Engineering. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Zhong *et al* = Zhong, R., Gu, J., Gao, Z., Tu, D., Hu, C. (2017). Impacts of urea-formaldehyde resin residue on recycling and reconstitution of wood-based panels. [WWW]

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143749617301215#preview-section-cited-by> (06.04.2024).

Usher, G. (1997). Furniture Restoration A Manual of Techniques. Marlborough: Crowood Press

Van Saaze, V. (2013). Key Concepts and Developments in Conservation Theory and Practice. In Installation Art and the Museum: Presentation and Conservation of Changing Artworks. [WWW] <http://www.jstor.org/stable/j.ctt46n18r.5> (22.04.2024).

Plytec. (2024). Veneer Patching. [WWW] <https://www.plytec.fi/products/veneer-patching/> (05.05.2024).

Versace Timbers. (2020). Timber Durability and Grades of Pressure Treated Wood. [WWW] <https://www.versacetimbers.com.au/timber-durability-and-grades-of-pressure-treated-wood/> (10.04.2024).

Wilmering, A. (2004). Traditions and Trends in Furniture Conservation. [WWW] [\(PDF\) Traditions and Trends in Furniture Conservation \(researchgate.net\)](#) (23.04.2024).

Wilson, R. (2007). Early 20th-Century Building Materials: Fiberboard and Plywood. [WWW] <https://www.fs.usda.gov/t-d/pubs/htmlpubs/htm07732308/index.htm> (12.03.2024).

Viñas *et al* = Viñas, R., Viñas, V. (1988). TRADITIONAL RESTORATION TECHNIQUES: A RAMP STUDY. [WWW] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000082732> (03.05.2024).



## LISAD

### Lisa 1 Heiki Kanarbikuga intervjuu transkriptsioon

#### Intervjuu Heiki Kanarbikuga plaatmaterjalidest ja nende parandamisest, 05.05.2024 transkript.

(Heiki Kanarbikul on pea 30 aastat kogemust plaatmaterjalidega. 90ndate lõpust kuni 2011. aastani töötas Heiki Pärnu Plaaditehases vahetusemeistrina, peale seda liimpuitkilpide tootja Ecobirch AS koosisus ning praegu on plaatmaterjalist mööbli ehitaja ja paigaldaja Trinity OÜ-s.)

Carola: Kuidas oled sa parandanud pundunud materjali?

Heiki: No kui ta on nagu lihtsalt pundunud, et ei ole täitsa krobeline (pind), ma olen siis siia mingisuguse soone sisse teinud. Kas siis lõiganud käsisaega või mingi asjaga, siia liimi sisse pannud, klotsid niimoodi ja siis pitskruidude vahele kokku tõmmanud. Et aga noh ta mingil määral annab efekti, aga noh kui see pealmine pind on täiesti krobeline, noh siis ta ei pruugi ikkagi väga hea jääda. Aga see on sihuke katsetamise värk, et ega melamiini parandada on ikka suht sant. Praktiliselt ei olegi võimalik.

C: Aga räägi palun see lugu ka uuesti, kui Plaaditehases töötades puitlaastplaatide tiheduse standardid muutusid.

H: Mööblitootjad, kellele meie toodetud plaadid läksid, hakkasid hädaldama, et neil igasugused saed, freesiterad ja puurid lähevad liiga ruttu nüriks, et plaat on liiga tihe. Me alguses tegime, mis ta oli – oli ju 850, mõni plaat isegi 900 kg kuupmeeter ja pärast kukkus 650 ja 700 (kg peale kuupmeetri kohta).

C: Ja mis aastal see muutus toimus?

H: Umbes aastal 2000.

## **Lisa 2 Harle Poomanniga vestluse transkriptsioon**

### **Vestlus Harle Poomanniga Eesti Vabaõhumuuseumis, 08.03.2024 transkript**

(Vabaõhumuuseumi kolhoosikorterimajad, 1965. aasta 'Maila' korter)

Harle: Selles toas ma restaureerisin selle pesukapi, et siin nagu väga palju muud ei olnud, kui vana laki võtsin maha ja uuesti lakkisin. Mõned nipet-näpet spooniparandused olid.

Carola: Selle lakikihi eemaldamisega probleeme ei tulnud või kui vastuhakkav see lakk on?

H: Selle PAKO kaabitsaga põhimõtteliselt sai kõik puhtaks võetud.

C: Mis siin all on? See on spoonitud, aga mis materjal seal..?

H: See on puitlaastplaat või noh saepuruplaat põhimõtteliselt

C: Ja see (pesukapp) oli siis ikkagi suhteliselt heas korras?

H: Ja ta oli suhteliselt heas seisus. Mingid suitsupõletuse kohad olid, aga need õnnestus mul välja lihvida.

H: See on selline suhteliselt tüüpiline tolle aja kapp, saarespooniga kaetud, aga lihtsalt see lakk oli väsinud.

H: Siin toas ma tegelesin selle raadiolauaga, sellega oli suurem töö, et siin oli ka põhimõtteliselt kogu vana lakk maha ja siin oli selliseid suuremaid kadusid, peamiselt vana spooni kadusid, mida pidin parandama. Ja siis selle ma - see oli kadunud ja selle ma õnneks sain ühe teiselt ja nupud ka, nuppe ei olnud originaale ja need õnnestus saada.

C: Nende vanemate plaatidega, mis on spoonitud, nendega saab veel.. aga need mis on plastikust, siis nendega ei ole ju midagi peale hakata?

H: Jah, siis nendega ei ole suurt midagi.

\*\*\*

H: Tolleaegsed mööblid on sellesuhtes hästi tänuväärased, et need on tugevad.

C: Aga kas kogemuslikul tasandil on mingit tähelepanekut, et tolleajastu puitlaastplaat on vastupidavam kui tänapäevane või otseselt seda ei ole?

## Lisa 2 (jätk)

H: Otseselt ei oskagi öelda, et tänapäevasega ei olegi nii palju kokku puutund, aga ma ise nagu pakun välja, et see 60ndate mööbel ja üldse et see kvaliteet nagu Nõukogude ajal oli – 60ndatel tehti veel kvaliteetseid asju, 70ndatel juba oli natukene selline langus ja 80ndatel läks juba täitsa käest ära, et noh tänu sellele, et oli võidurelvastumine ja Nõukogude Liit ja aina vaesemaks ja aga 60ndatel aastatel oli veel nagu teistsugune distsipliin ja teine töösse suhtumine ja 80ndatel oli selline üldisem käega löömine juba.

C: Aga mis lakk siia peale sai pärast?

H: Ma tegin teste, ostsin mitmeid praegu müügis olevaid lakke, erinevate firmade omasid ja vaatasin siis, et milline jääks natukene kollakas, sest paljud on täiesti läbipaistvad ja see ei sobi. Ja see Eskaro poolmatt mööblilakk andis kõige toleaeegsema välimuse.

K: Ja see oli siis kas pihustamise teel?

H: Jah, osad ma värvisin püstoliga ja osad rulli ja pintsliga. See on üldse lennukivineer, mille siia peale kleepisin, mitte spoon.

---

(1978. aasta korter)

H: (*Rääkides seksioonkapist*) Furnituurid ja kruvid on plastikust, aga neid plastikkruvisid ei ole enam hästi saada kuskilt, siis olen metallist kruvisid kasutanud, aga need keermed ei sobi eriti.

\*\*\*

H: Iseenesest ma olen parandanud ka saepuruplaati, mul tuleb meelde üks kapp oli, millel oli – vat see osa oli ära murtud ja siis mis ma tegin, tegin seda, et ma puurisin freespuuriga augu välja ja panin siia sama suure puust punni Titebond melamiinliimiga, sest saepuruplaadi sisse PVA-ga ei saa panna eksju, sest on veebaasil ja pundub üles siis. Ja siis selle Titebond melamiinliimiga (Titebond Melamine Glue) sai.

(1993. aasta korter)

H: siin tuleb juba selle plastikspooniga mööbel.

C: see on see, mis kõige kiiremini koledaks läheb ja millega ei oska midagi peale hakata.

---

H: (*materjali kahjustuste täitematerjalidest rääkides*) ..ja alla panin autopahtlit, täitsin autopahtliga, sest üldiselt kõik need tiseripahtlid on veebaasil eksju ja segasin autopahtlit ja autopahtliga täitsin ja lihvisin ja siis läks spoon peale.

H: Kuna ei ole mingit infot ja kellegagi pole kogemust jagada ja ise peab katsetama ja vaatama, kuidas välja tuleb. Õnneks pole tegu antiikmööbliga, et kui nässu läheb, siis on katastroof.