

Mööbli restaureerimine, puidu käsitsitöötlemise tehnoloogia ja viimistlemine restauratoritele

Õppematerjal



Vahur Kõrbe

Erkki Piisang





Käesolev õppematerjal on valminud „Riikliku struktuurivahendite kasutamise strateegia 2007-2013” ja sellest tuleneva rakenduskava „Inimressursi arendamine” alusel prioriteetse suuna „Elukestev õpe” meetme „Kutseõppe sisuline kaasajastamine ning kvaliteedi kindlustamine” programmi Kutsehariduse sisuline arendamine 2008-2013” raames.

Õppematerjali autorid Vahur Kõrbe, Erkki Piisang

Retsensent Kristiina Ainelo, Jaak Tammearu

Õppematerjali (varaline) autoriõigus kuulub SA INNOVE'le aastani 2019 (kaasa arvatud)

ISBN 978-9949-547-95-1 (pdf)

Selle õppematerjali koostamist toetas Euroopa Liit



Sisukord

Sissejuhatus	6
1. osa. Restaureerimise alused.....	8
1.1. Väärtused restaureerimisprotsessi alustena	8
1.1.1 Alois Riegli väärtuste süsteem	8
1.1.2 Väärtused Barbara Appelbaumi järgi	9
1.2 Barbara Appelbaumi restaureerimismetoodika	13
1.2.1. Esemee ülevaatus ja seisundi kirjeldamine	13
1.2.2. Esemee ajaloo rekonstrueerimine	17
1.2.2.1.2. Esemee olemasolevad väärtused	17
1.2.3. Esemee ideaalseisundi kontseptsioon	20
1.2.4. Väärtuste analüüs, eseme biograafia ja ideaalolek	22
1.2.4.1 Esemee biograafia	22
1.2.4.2 Väärtuste ajalugu	22
1.2.5. Realistliku restaureerimisülesande püstitamine	23
1.2.6. Restaureerimismeetodite valik	24
1.2.6.4. Restaureerimismaterjalide allikad	27
1.2.7. Dokumenteerimine ja eseme restaureerimine	29
1.2.8. Restaureerimise head tavad	29
2. Puitmööbli konstruktsioon	33
3. Puitühendused (ja puitliited)	36
3.1. Liimpuitkilbid.....	36
3.1.1. Lapiti ühendamine.....	36
3.1.2. Servliited	36
3.1.2. Kihilised liimpuitkilbid	39
3.2. Spoonimine.....	41
4. Puitmööbli materjalid	47
5. Tehnilise graafika alused.....	94
5.1 Joonistamise ja joonestamise tähtsus.	94
5.2 Jooniste vormistamine.....	94
5.3 Joonistamise ja joonestamise vahendid.....	95
5.4 Tähtsamad konstrueerimise põhivõtted.....	99
6. Restaauraatori töökoda.....	106

6.1 Tisleripingid ja töölaud.....	107
6.2 Tööriistakast.....	111
Tööpingi tarvikud.....	114
7. Vana puitmööbli restaureerimine.....	123
Taastamisülesanne.....	123
7.1 Mööbli osandamine.....	125
7.2 Vana viimistluse eemaldamine.....	131
7.3 Puiduparandused.....	133
7.4 Spooni parandused.....	145
7.5 Eseme kokkusobitamine.....	146
8. Puidu käsitsitöötlemine.....	149
8.1 Märkimine ja mõõtmine.....	149
Mõõte- ja märkevahendid.....	150
Mõõtühikud.....	150
Nurgikud.....	150
Joonlauad.....	152
Rööbitsad.....	152
Nihikud.....	153
Nurgamõõdikud.....	153
Profiilimääraja.....	153
Šabloonid.....	154
Tastrid (Kobisirkliid) ja rismus.....	154
Piirkaliiber.....	154
Vesilood/laserlood.....	154
Märkevahendid.....	154
8.2 Käsihöövliid ja rihtimine.....	158
8.3 Teritamine ja lihvimine.....	167
8.3 Peitliid ja peiteldamine.....	175
8.4 Puurid ja puurimine.....	177
8.5 Valgeviimistlus /Viimistlemine.....	179
8.6 Liimid ja liimimine.....	180
Liimimine.....	185
Spoonimine.....	190

8.7 . Erivahendid puidu käsitsitöötlemises.....	193
8.8 Töövahendid vineerimiseks, intarsiaks ja matketeriiks.....	205
9. Mööbli konstruktsioon	212
10. Mööbli katteviimistlemine	215
10.1 Tööriistad ja —vahendid.....	216
10.2 Viimistlemise etapid.....	221
10.3 Läbipaistev viimistlus	224
Värvimine.....	233
Lõpetuseks.....	238

Sissejuhatus

Restaureerimise olemust kirjeldab väga täpselt Tehnikaülikoolilt laenatud moto: *Mente et manu* – mõistuse ja käega, sest pea igal sammul tuleb hinnata olukorda, valida sobivaid meetodeid probleemide lahendamiseks, katsetada ja olla valmis ebaõnnestumisteks. See muudab restauraatori töö loominguliseks, kuid stressirohkeks. Täienduseks loomingulisusele peavad igal restauraatoril olema head käsitööoskused, mille abil kavandatu realiseerida. Ilma püsivuseta või lausa hobuse kannatlikkuseta rutiinseks kraapimiseks, lihvimiseks, nühkimiseks ja viimistlemiseks jääksid kõik tööd lõpetamata.

Eesti reformpedagoogika isa Johannes Käisi on kirjutanud, et „...töö on tegevus, mille eesmärgiks ja tulemuseks on lõpetatud ja teatavat väärtust omav töösaadus” (Joh. Käis. Isetegevus ja individuaalne tööviis). Puitkäsitöö ja mööbli restaureerimine muutub tööks alles siis, kui ese on väärtuslikult lõpetatud ja kõik tööks kasutatud tööriistad ja töövahendid on pandud tagasi oma kohtadele, taaskasutatavad materjalid on ladustatud ja jäätmed on minema visatud, ning töökoda on puhastatud (mõne meistri arvates peaks ka lõikeriistade teritamine olema enne lõpetamist tehtud).

Restauraatoritel tuleb leppida sellega, et oma töö vilju saavad nad nautida ainult põgusalt, sest valmis tööd rändavad töökodadest tellijate kätte. Tehtud töödest jäävad mälestustesse nii edukad sooritused kui ka ebaõnnestumised. Pigem neid kaotusi kannab restauraator endaga alati kaasas, sest ainult nendest on olnud võimalik õppida.

Käesolev õppematerjal on koostatud mööblirestaureatori õppe toetamiseks. Õppematerjali ülesehituse ideoloogia on suunatud eelkõige restaureerimisega, kui eritegevusega seotud teadmiste ja oskuste arendamiseks.

Õppematerjalis on järgmised osad:

1. Restaureerimise alused.
2. Materjaliõpetus.
3. Mööbli restaureerimise tehnoloogia..
4. Puitmaterjalide käsitsitöötlemine.
5. Viimistlemine

Selline struktuur on tingitud sellest, et restaureerimise objektiks ei ole toorik (laud, plank, plaat) vaid mööbliese, mille on olemas oma väärus ja ajalugu. Kui tiskler oma töös ebaõnnestub, siis seda on võimalik parandada varudes uue materjali ja tehes toote uuesti. Kui restauraator ebaõnnestub, siis parandamine on paljudel juhtudel võimatu ja ese kaotab oma väärtuse. Sellepärast on õppematerjalis osi, mis toetavad restauraatori professionaalsuse kasvu loovad aluse õigeks ja asjakohaseks restaureerimise protsessiks.

1. Restaureerimise alused

1. osa. Restaureerimise alused

„Olme ajalugu on kõige inimlähedasem ajalugu” (Mirjam Peil)

Inimene on asjade väärtustaja ja hindaja, aga ka hävitaja. Kui ühiskond on usaldanud need restauraatori hoole alla, on ta vastutav mitte ainult kultuuripärandi, vaid ka omaniku, looja, avalikkuse või tulevaste põlvkondade ees.

1.1. Väärtused restaureerimisprotsessi alustena

1.1.1 Alois Riegli väärtuste süsteem

Kaasaegse kultuuripärandi väärtuste süsteemi rajajaks peetakse Austria kunstiajaloolast Alois Rieglit (1857-1905). A. Riegl defineerib kahe suguseid mälestisi:

- **kavatsuslikud mälestised**, mis olid kohe algselt mõeldud memoriaalidena (mälestusmärgid)
- **ettekavatsemata mälestised** (kunsti- ja ajaloomälestised), mis olid loodud eelkõige praktiliste ja aatelite hetkevajaduste rahuldamiseks ja millele on alles hiljem omistatud ajalooline väärtus.

A. Riegl jagas mälestiste väärtused kahte gruppi:

- 1) **mälestusväärtused**: vanusest tulenev väärtus, ajalooline väärtus, kavatsuslik mälestusväärtus (mälestusmärgid);
- 2) **tänapäevased väärtused**: kasutusväärtus, kunstiväärtus, uudsusväärtus, suhteline kunstiväärtus.

Ajalooliseks nimetab ta kõike, mis on kunagi olnud ja mida enam ei ole. See on üks kindel osa evolutsiooniahelast, mida objekt esindab.

Vanusest tulenev väärtus on palju laiem, sest tähistab muutusi, mis on tingitud ilmastikust ja kasutusest aja jooksul (paatina, terviklikkuse puudumine, vormi ja värvi muutumine).

Nii kavatsuslikke kui ettekavatsemata mälestisi iseloomustab mälestusväärtus. Esimesel juhul sisendavad mälestusväärtuse meile kunagised autorid, teisel juhul määratleme selle ise.

Kuna kunstiteose hindamiseks ei ole absoluutset kriteeriumit, siis saab möödunud epohhi *kunstiväärtusi* hinnata ainult sedavõrd, kui palju nad on vastavuses kaasaegsete väärtushinnangutega. Seega tuleb kunstiväärtusesse suhtuda kui tänapäevasesse väärtusesse.

Lisaks mälestusväärtusele esindab enamik mälestisi väärtusi, mis on seotud meie tänapäevaga – *kasutusväärtust*. Olles kasutuses vajavad hooned pidevalt hooldust, et nad säilitaksid oma

funktsiooni ja turvalisuse. See võib tähendada ka muudatusi. Igal üksikjuhul tuleb leida tasakaal ajaloolise väärtuse ja kasutusväärtuse vahel.

Asjade hindamisel ja restaureerimisotsuste tegemisel saab toetuda kolmele aspektile:

- esemete ajaloole;
- nende väärtustele kaasajal
- kavandatavale tulevikule

1.1.2 Väärtused Barbara Appelbaumi järgi

Eseme **väärtuse määramine** on kesksel kohal ka B. Appelbaumi restaureerimise metoodikas. Tegelikult puuduvad esemetel endil väärtused, vaid inimesed omistavad need nendele. Väärtuste kindlaksmääramisel on suur tähtsus, kuna just nende läbi langetatakse restaureerimismeetodi valikul otsuseid. Restaureeritud ese peab ka tulevikus edasi kandma neid väärtusi, mis tal olid omaniku jaoks enne taastamist. Paljude esemete puhul oskaks restauraator ka ise ilma omanikuga arutamata panna kokku väärtuste loetelu, kuid väärtuste analüüs koostöös tellijaga kindlustab selle, et kõik teod ja vaatenurgad oleksid suunatud tellijale. Dialoog tellijaga on B. Appelbaumi metoodika nurgakivi. Sellest tulenevalt saab väärtused jagada kahte gruppi:

- kultuuriväärtused
- personaalsed väärtused

Väärtuste loetelu kaudu saab omanikule hiljem tõestada eseme juures toimunud üllatuslikke muutumisi.

Restaureerimisel eristatakse erinevaid väärtusi, nagu

- kunstiväärtus
- ajalooline väärtus
- kasutusväärtus
- teaduslik väärtus
- hariduslik väärtus
- vanuse väärtus
- uuuse väärtus
- sentimentaalne väärtus
- rahaline väärtus
- assotsiatsiooniivne (seostatav) väärtus
- kollektiivse mälu väärtus
- rareiteetsuse väärtus

Kunstiväärtus on kultuuriline väärtus, mida üldiselt mõistetakse üheselt. Seega ese, mida mõistetakse kunstiesemena omab kunstiväärtust. Kunsti restaureerivad kunstirestauraatorid. Paljud esemed, mida me tänapäeval tõlgendame kunstiks ei olnud seda nende loomise hetkel, sest neid ei loodud eksponeerimiseks vaid *kasutamiseks* (religioossetel eesmärkidel, poliitika

jaoks, muusika jaoks, staatuse sümboliteks, propaganda, informatsiooni edastamise jaoks, dekoratsioonideks, relvadeks, toidunõudeks jne). Kunstiesemete juures hindavad inimesed veel ka nende ajaloolist tausta, valmistamiseks kasutatud materjale ja konstruktsiooni ning ajastu kunstivoolu. Kunstiesemete taastamisel ei kujuta ükski restauraator ette, et eset tuleks taastada “nagu uus”.

Esteetiline väärtus ei ole kõikidel kunstiesemetel ja kõigil esteetilise väärtusega esemetel pole kunstiväärtust. Inimestele meeldivad tihti asjad, mis pole kunst – merekarbid, tormi poolt murtud puutüved, dekoratiivsed kivid jne. Seega esteetiline väärtus on rangelt *personaalne väärtus (ilu on vaataja silmades)*. Esteetiline väärtus võib kasvada välja meisterlikust käsitööoskusest, oskuslikust materjalide kasutamisest, värvide ja kujunduse kombimatsioonist ja isegi vanusega tekkinud jälgedest. Enamik esteetilist väärtust omavatest esemetest omavad ka laiemat kultuuriväärtust. Samas omavad mõned esemed ainult esteetilist väärtust, näiteks kunstivõltsingud ja üldse dekoratiivesemed. Need mõjuvad sobivas keskkonnas meeldivatena. Esemete esteetiline väärtus tekib tihti nende vanuseväärtusega seoses (vanade asjade nostalgia). Reeglina kaaluvad eseme teised väärtused, nagu vanus, uudsus, ajaloolisus, kasutus, hariduslik, või ka ühismäluline üles eseme esteetilise väärtuse. Restauratori töö eesmärgiks ei saa olla esteetilisuse taastamine, vaid ikka korrektsus ja täpsus, mis tagavad eseme esteetilise väljanägemise.

Ajalooline väärtus tekib esemetele märkimisväärsede ajalooliste sündmuste juuresoleku tõttu, mis peab olema usaldusväärselt dokumenteeritud. See informatsioon eksisteerib väljaspool seda eset. Oma olemuselt on tegemist kultuuriväärtusega, kuna on seotud avaliku ajalootunnetusega. Ajaloolistest esemetest koopiategemist peetakse õigustatuks, sest tegemist on teatud *ühismälu* esemetega. Siin kerkib muidugi autentsuse küsimus. Kui restauraatorite jaoks on autentne ainult eseme originaalmaterjal, siis paljude vaatajate jaoks piisab, kui tegemist on eseme välimusega ajaloolisel hetkel.

Kasutusväärtus on esemetel, mida saab kasutada. Nendel on oma funktsioon ja nad suudavad toimida. Kasutusväärtust peetakse kõrvaliseks, kuna enamik vanu esemeid kollektsioonides ja muuseumides ei ole töökorras ja ei pea funktsioneerima. Kasutusväärtus on sageli seotud selle omaniku elueaga või perekonnaga ja peamiselt on tegu sentimentaalse personaalse väärtusega. Kasutatavate esemete taastamine on seotud probleemidega, mida teistel esemetel ei ole – mehhaaniline kulumine ja tehnilised rikked võivad kasutamisel kahjustada kogu eset. Näiteks taastatud vaasi liim peab pidama vett ja taluma koormust jne.

Osa kasutatavaid esemeid on nn. tseremoniaalsed (patriootilised esemed, religioossed kirikuvarad jt), mida kasutatakse ainult episoodiliselt. Paljude restauraatorite jaoks on esemete kasutamises vastuolu nende restaureerimisega, kuna see paratamatult kahjustab nende seisundit. Samas ei ole restauraatoril õigust takistada eseme kasutamist – omaniku vabadus! Konserveeritud funktsionaalsete esemete kasutuselevõttuga hariduslikel või uurimuslikel eesmärkidel kaasneb rida ennistustöid (eseme materjalid võivad olla jõudnud väsimuspiirini ja sellega võivad kaasneda katastroofilised tagajärjed).

Uurimuslik (teaduslik) väärtus on bioloogia ja geoloogia näidistel. See on seotud mitte nende esemete endiga, vaid nendes leiduva informatsiooniga evolutsioonist, biokeemiast,

geneetikast ja astronoomiast. Kuid ka iga ese peidab endas uurimuslikku informatsiooni tekkeloo ja valmistamise kohta. Uuenev tehnoloogia võimaldab avastada nendes peituvat uut informatsiooni. Uurimisainet pakuvad ka funktsionaalsed esemed ja kunstiteosed. Iga ese kannab endas teavet oma ajaloo kohta, mida on võimalik kasutada sarnaste esemetega võrdlemisel. Arhiivimaterjalid on juba oma olemuselt uurimusliku väärtusega. Arheoloogilised leiud annavad teavet keskkonnatingimuste kohta, nende küljest leitavad jäljed annavad teavet nende kasutamisest jne. Selliste esemete restaureerimine peaks toimuma alles pärast nende uurimist ja olema väga täpselt dokumenteeritud, ning originaalmaterjalide näidised säilitatud ilma keemilise töötlemiseta.

Haridusliku väärtusega ajaloolisi esemeid kasutatakse mõnedes muuseumides demonstratsiooniks. Need esemed on tavaliselt masstoodang ja on kergesti asendatavad. Nende esemete puhul hariduslik väärtus kaalub üles ajaloolise väärtuse.

Vanuse väärtus on esemetel, kui nad on vanad, näevad välja vanad ja me väärtustame neid vanana. Enamik inimesi arvab, et vanad asjad peavad vanad välja nägema. Alois Riegl on öelnud, et vanana väljanägemine seisneb ebatäiuslikkuses (defektsuses), kompleksuse puudumises, kuju ja värvi kulumises, mis on täielikus vastuolus uute esemete ja töödega. Restaureerimisülesande püstitamisel tuleb kindlasti määratleda, kas vanadusmärgid on soovitatavad või tuleb need kaotada. Vanadusväärtuse säilitamisega võib tekkida konflikt eseme taastamisel, kuna enamasti on restaureerimise eesmärgiks hävingumärkide kaotamine. Sellised asjad tuleb tellijaga enne kokku leppida. Räpasus ja mustus võivad olla küll vanuse märgid, kuid pigem jätavad nad meile hooletusse jäetud eseme mulje. Vanus ei ole iseenesest kultuuriväärtus, esemel peavad selleks olema mingid teised väärtused (rariteetsus, kunstimeisterlikkus jt). Kui tal muid väärtusi pole, siis on tal lihtsalt personaalne vanuseväärtus.

Uue väärtus on esemel, kui ta näeb välja nagu uus ja meile meeldib selline väljanägemine. Selleks ei pea ese ise olema uus (vintage autod ja riideesemed). Meile meeldivad esemed, mille stiil on moderne või tänapäevane, vaatamata nende tegelikule vanusele. Selles on nii esteetlist kui ka psühholoogilist sisu. Kui me aga valikuta anname vanadele asjadele vastloodu ilme (üle restaureerime), muudame me need väga kergesti hoopis kitsiks. Sedasi juhtus näiteks Vana-Vigala kiriku altariga.

Sentimentaalne väärtus on omanike otsese kogemuse tulemus, eriti esemete puhul, mis kuulusid nende lapsepõlve. Sentimentaalne väärtus reeglina ei kesta üle omaniku eluaja, kuid võib säilida, kui see kajastab mitme generatsiooni väärtushinnangut. Siin võivad tellijate soovid olla ettearvamatud. Mõned omanikud tahavad, et esemelt oleksid kaotatud vähimadki vanaduse märgid ja mõni võib heldinult tahta säilitada kõiki vigastusi. Selliseid tellijaid tuleb küsitleda eriti hoolega, et mitte hävitada nende mälestuste allikaid. Sentimentaalse väärtusega esemete omanikud sageli ei hinda esemete väärtust õigesti, sest need võivad olla turul „tavalised“.

Sentimentaalset väärtust võivad omada ka muuseumieksponaadid, kui puudutavad külastajate personaalseid äratundmisi. Sellisel juhul on tegemist juba esemete kollektiivse kultuuriväärtusega.

Rahaline väärtus sobib sageli käepärase võimalusena eseme kultuuriväärtuse indikaatoriks. Esemee turuväärtus ei kajasta siiski tema sisemist väärtust, pigem sõltub see paljude väliste tegurite koostmõjust (sisekujunduse stiilide muutumisest, oksjonitulemustest, suurte muuseumide näitustest jne). Siiski on eseme rahaline väärtus sagel restaureerimise ajendiks. Sellisel juhul võib tellija olla väga nõudlik iga detaili taastamisel, mis kuidagi võiks vähendada eseme hinda. Paljud eksperdid on arvamusel, et kõik parandusmärgid vähendavad eseme väärtust, kuigi need on väga eeskujulikult sooritatud. Turuväärtus ei tohiks olla ajendiks eseme taastamiseks.

Assotsiatiivse väärtusega esemed on otseselt seotud arvestatavat kuulsust omanud isikutega, kas siis esemete kasutajatena, omanikena või nende loojatena. Nendel esemetel ei pruugi olla muid väärtusi ja seega kestab assotsiatiivne väärtus lühikest aega ning kustub, kui nende omanikud vajuvad unustusehõlma.

Kollektiivne mälu väärtus on püstitatud monumentidel, mis seotud mingi institutsiooni või ühissmissiooni tähistamiseks. Mälestusmärkidega püütakse jäädvustada mingi ajalooline sündmus. A. Riegli tõlgenduse järgi on restaureerimine kaalukate mälestusmärkide fundamentaalne vajadus, sest need ongi selleks loodud. Mälestusmärkide ülesanne on hoida meie mälus minevikusündmusi. Eesti oludes on nendeks Vabadussõja monumendid. Nende vahepealne hävitamine ja koopiade valmistamine pigem suurendab nende väärtust.

Rariteetsus on eseme mittemateriaalne aspekt, kuna see tekib reaalselt eksisteerivate eksemplaride tõttu. Lihtsalt mingite sarnaste füüsiliste esemete väike arv annab neile selle väärtuse. Rariteetsus võib mõjutada eseme väärtust laiades piirides. Kui haruldases mööblikomplektis peab olema mingi kindel arv toole, siis mõne puudumine vähendab hoopis komplekti väärtust. Samas võib säilinud ainueksemplar olla uurijatele, muuseumidele väga väärtuslik. Rariteetsuse puudumine vähendab esemete väärtust, kuna need on kergesti asendatavad. Rariteetsete esemete taastamisel võib tekkida palju probleeme seoses sellega, et restauraator ei teagi täpselt milline see ese peaks üldse olema.

1.2 Barbara Appelbaumi restaureerimismetoodika

Eseme restaureerimine koosneb 8 sammust:

1. Eseme ülevaatus ja seisundi kirjeldamine;
2. Eseme ajaloo rekonstrueerimine;
3. Eseme ideaalseisundi määratlemine;
4. Realistliku taastamisülesande määratlemine – otsustamine;
5. Taastamismeetodite ja materjalide valik;
6. Taastamiseelse dokumentatsiooni - hinnapakumise vormistamine;
7. Eseme taastamine;
8. Lõpparuande kooostamine – vormistamine.

Eseme seisundi kirjeldamine seisneb mitte ainult tema füüsilise seisukorra hindamises, vaid haarab endaga ka päringuid eseme teiste väärtuste kohta omanikele ja tähenduse kohta üldsusele. Eseme ajaloo rekonstrueerimine annab juhtlõngad, mille alusel valida taastamiseks nn. *ideaalseisundit*. See on üks eseme eelnevatest seisunditest, mis on praeguste omanike jaoks kõige tähendusrikkam. Ideaalseisund juhib reatauraatori realistliku restaureerimisülesande sõnastamiseni. Restaureerimisülesande püstitamine võimaldab meil valida taastamismeetodid ja materjalid.

Ilma loetletud etappe läbimata võime jõuda tulemuseni, mis ei vasta tellija ootustele või ei ole sobivad konkreetse eseme puhul. Selle meetodi juures on oluline see, et lisaks füüsilise eseme uurimisele kaasatakse otustamisse ka esemevälised aspektid.

1.2.1. Eseme ülevaatus ja seisundi kirjeldamine

Eseme kirjeldus peab hõlmama nii füüsilise eseme kirjeldust kui ka informatsiooni tema päritolust. Seda informatsiooni aitab süstematiseerida lihtne 4 veerandiga tabel - **4 kvadranti**.

Eseme materjaalse osa kirjeldus hõlmab komponentide materjali, konstruktsiooni, pinnakatet. Selle informatsiooni saame otse esme ülevaatus käigus.

Mittermaterjaalne osa hõlmab eseme kasutusotstarvet, tähendust, eseme tähtsust omanikele, ühiskonna poolt aksepteeritud väärtust ja kultuuriväärtust. Seda pole eseme vaatluse kaudu võimalik hankida. Neid väärtusi peame hankima inimeste kaudu, nagu ka esteetilist või turuväärtust ja paljusi teisi esemega seotud aspekte. Taastamisülesande sõnastamisel vajame me kogu seda informatsiooni. Ainult mõlemat aspekti (materjaalset ja mittermaterjaalset) koos hinnates saame otsustada, mida me taastamise käigus võime eseme küljest eemaldada ja mida me peame kindlasti säilitama.

I kvadrant sisaldab spetsiifilist informatsiooni konkreetse eseme ja tema materjalide kohta. See informatsioon kirjeldab eseme olemasolevat füüsilist seisukorda. Seda kogutakse peamiselt eseme füüsilise uurimise käigus. Spetsiifilist informatsiooni materjalide päritolu kohta uuritakse puhastamise ja lahustuvusega. Eksootiliste puiduliikide määramine ja materjalide kahjustused võivad vajada laboratoorseid uuringuid.

	Materjaalsed aspektid	Mitterateriaalsed aspektid
Esemekeskne informatsioon	<i>I kvadrant</i> <u>Informatsioon</u> : vaatluse käigus kogutud ja selle tõlgendus; Materjalide ja konstruktsiooni määramine. <u>Allikas</u> : ese <u>Strateegia</u> : Füüsiline uurimine, analüüsid, kujutlus, testid	<i>III kvadrant</i> <u>Informatsioon</u> : Eseme ajalugu, eseme olemasolevad väärtused, eeldatav tulevik <u>Allikas</u> : omanik, eksperdid <u>Strateegia</u> : intervjuud, konsultatsioonid, arhiivid
Kaudne (mitte eseme-keskne) informatsioon	<i>II kvadrant</i> <u>Informatsioon</u> : Valmistamis-meetodid, materjalide kirjeldused, laboratoorsed uuringud <u>Allikas</u> : Tehnoloogia ajalugu, materjaliõpetus, konservaatorite oskusteave sarnaste esemete kohta <u>Strateegia</u> : konserveerimisalane kirjandus, konsultatsioonid asjatundjatega	<i>IV kvadrant</i> <u>Informatsioon</u> : info sarnaste esemete kohta, kunstiajalugu, <u>Allikas</u> : vastava ala professionaalid, konservaatorite oskusteave <u>Strateegia</u> : ülevaated kirjanduses, konsultatsiooni professionaalidega

Tabel 4 kvadranti.

II kvadrant sisaldab samuti informatsiooni eseme materjalide kohta, kuid üldisemalt sarnaste esemete andmete põhjal. Siia kogutakse andmeid kasutatud materjalide füüsilise ja keemilise käitumise kohta, mida saadakse materjaliõpetustest. Suurt abi saadakse sarnaste esemete valmistamistehnoloogia ja konstruktsioonide tundmisest. Seda tüüpi informatsioon aitab restauraatoril tõlgendada füüsilise eseme ülevaatusel kogutud andmeid selle loomise ja vananemise kohta. Kui eseme uurimine on mingi hetke jäädvustus, siis materjalide teadused võimaldavad luua pildi materjalide käitumisest minevikus ja oletada nende muutumist tulevikus.

III kvadrant sisaldab mitterateriaalset esemekeskset informatsiooni. See on kasutatavas metoodis eriti tähtis, kuna selgitab välja millised on olnud eseme varasemad ja olemasolevad väärtused. Uuritakse, mida väärtustab selle eseme omanik, et saada teada eseme tulevikuootused. Professionaalidest omanikud oskavad eseme kohta anda väga põhjaliku

ülevaate, kuid eraisikutest omanikelt saadav informatsioon ei pruugi olla usaldusväärne. Sellisel juhul tuleb andmeid otsida lisaks teistest allikatest. Eraomanikud võivad küll veidi teada eseme minevikku, kuid tuleviku kohta saavad anda põhjalikku informatsiooni, juhul kui just ei restaureerita hilisema müügi eesmärgil.

IV kvadrant sisaldab mittematerjaalseid andmeid sarnaste esemete kohta. See informatsioon on seotud sama tüüpi esemete ajaloo ja nende kultuuriloolise tähtsusega. Uuritakse eseme loojate poolt sellele antud väärtusi ja nende tähtsust kasutajatele, nende turuväärtust ja nende ajaloolist eksponeerimist (valgustus, vaatenurk) ja hooldusmeetodeid.

1.2.1.1 I kvadrant: Visuaalne ülevaatus ja ekspertiis

- Esimeseks sammuks eseme seisukorra uurimisel on palja silmaga *vaatlemine*, mis peab kindlasti toimuma *eredas valguses*. Otsitakse märke eseme füüsilise seisundi, konstruktsiooni kohta, kasutatud materjalide päritolu, kasutamisest tekkinud vigastusi, lõhenemisi, murdumisi, asendamisi jne. Ekspertiisi tegemisel kasutatakse nii intuitsiooni kui ka kõiki meeleeelundeid: kuulmist koppimisel, kompamist, lõhna. Otseseid vaatlusi laiendatakse vajadusel veel analüütiliste seadmete kasutamisega, mis suurendavad andmete usaldusväärsust.
- Esimamulje on väga tähtis ja seda ei tohi teha kiirustades. Isegi esmaseid seisukohti ei tohi kohe hakata välja ütleva. Ei tohi karta, et vaikimine võib tellijale tunduda ebakompetentsusena. Inimese mälul on omadus, kus õigete järelduste tegemine muutub võimalikuks alles teatava aja möödumisel sündmusest (Suppi ei sööda nii kuumalt, kui seda keedetakse!). Hinnangut saab anda ainult eseme esteetilise külje kohta, kuid restaureerimise ekspertiisi tuleb sooritada detailhaaval. Nendest detailidest ja märkidest tekib restauraatoril oma tunnetus, visioon, millisena konkreetne ese võiks valmis kujul hakata välja nägema. Esmamulje jääb omamoodi teetähiseks, millega hilisemaid detailseid leide võrreldakse, testitakse.
- Mingist hetkest läheb „lihtsalt vaatlemine“ üle konkreetseks uurimiseks, kus kogutud detailid eristuvad taustamürast, algab info sorteerimine, kus eristatakse eseme füüsiline olemus temaga seotud mürast, nagu stiil jne. Otsuseid ei tohi langetada kiirustades, sest nii võivad hilisemad leiud jääda tähelepanuta.
- Kokkuvõtete tegemine. Ekspertiisi käigus avastatud kahjustused tulevad kindlasti kirja panna tabeli kujul. Kahjustusprotsessid grupeeritakse:
 1. mehaanilisteks,
 2. keemilisteks,
 3. bioloogilisteks

Enamikul juhtudel on kahjustused erinevate protsesside koostoime tagajärjed. Kirjutades tuleks vältida järelduste tegemist.

Avastatud kahjustus	Tekkepõhjus
1. 2.	

1.2.1.2. II kvadrant: Vaatlustulemuste tõlgendamine uuringute ja tehnika abil

Restaatori kutseoskuste lahutamatu osa on oskus kasutada teoreetilisi teadmisi tehnika ajaloost ja materjalide uuringute sooritamisest. Teaduslik uurimine juhatab meid eseme visuaalselt vaatlemiselt edasi, et teha täpsemaid otsuseid restaureerimiseks. Nendeks teaduslikeks meetoditeks on keemia, füüsika ja materjaliõpetuse poolt pakutav.

Teaduslikud meetodid võimaldavad meil määrata kindlaks materjalide päritolu, nende töötlemisviise, nende vananemisprotsessi jne. Puidu, keraamika ja metallide puhul on esmasel vaatlusel määratud materjali liik sageli osutunud vääraks. Õige tulemus saadakse, kui neid on hiljem uuritud moodsate seadmete abil. Näiteks värvipigmentide ja värvide sideainete määramisel vajatakse täpseid spektraaluuringuid. Metallisulamite lisandite määramisel samuti. Kasutatud puiduliikide määramine ei õnnestu sageli ilma puiduehituse mikroskoopilise analüüsita.

Erinevate valmistamistehnikate tundmine võimaldab meil töötlusjälgede järgi määrata kasutatud tehnoloogiat. Sageli võimaldavad teaduslikud uurimismeetodid määrata kahjustatud esemete esialgset kuju (puidu veekahjustuste, lõhenemiste, kõmmeldumiste korral).

1.2.1.2.1. Materjalide vananemine

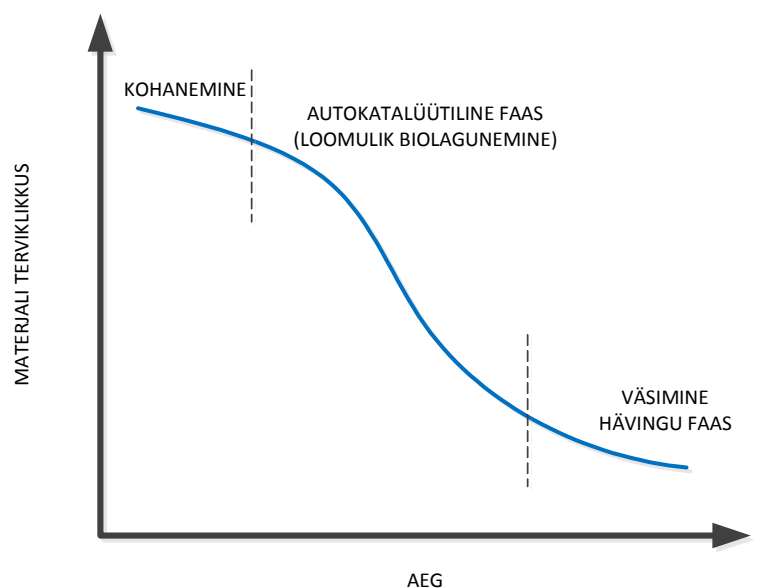
Meile ei piisa, kui me oskame kirjeldada eseme materjalide olemasolevat seisundit. Me peame oskama mõista nende varasemat olekut ja hinnata nende muutumist tulevikus. Biomaterjalid lagunevad keskkonna – valguse, õhuniiskuse, bakterite ja seente toimel. Kangaste ja puidu kiud rebenevad, metallid oksüdeeruvad, deformeeruvad ja väsivad.

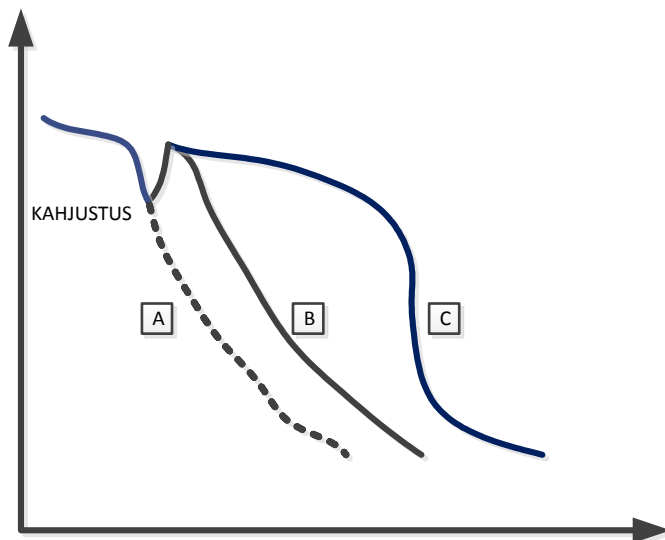
Robert Feller on uurinud materjalide vananemist ja pakkunud välja materjalide vananemise graafiku, mida tuntakse Felleri diagrammina. Materjali eluiga koosneb 3 etapist:

- kohanemine (sisseelamine),
- autokatalüütiline faas (loomulik biolagunemine),
- väsimise, hävingu faas,

Esemed jõuavad kollektsioonidesse tihti just autokatalüütilise (2) faasi lõppjärgus, kus nad vajavad säilimiseks juba kaitsehooldust, taastamist.

Restaureerimisega- konserveerimisega





on võimalik materjalide eluiga pikendada. Selleks tulevad kindlaks määrata konkreetset eset kahjustavad tegurid ja nende toime peatada.

A – materjali prognoositav eluiga pärast eseme kahjustumist

B – materjali eluiga pärast kahjustuste parandamist

C – materjali eluiga pärast

parandamist ja üldist struktuuri tugevdamist

1.2.2. Esemee ajaloo rekonstrueerimine

1.2.2.1. III kvadrant: Mittematerjaalsed aspektid (esemevälised tegurid)

Asjade hindamisel ja restaureerimisotsuste tegemisel saab toetuda kolmele aspektile:

- esemete ajaloo;
- nende väärtustele kaasajal

kavandatavale tulevikule

Seda informatsiooni ei saa hankida objekti enese uurimisega. Seda aspekti kirjeldavad epiteedid nagu suurepärane, tähtis, harukordne, märkimisväärne ja ka väärtuslik.

1.2.2.1.1. Esemee ajalugu

Esemee ajaloo uurimine omab võtmetähtsust tema optimaalse restaureerimisjärgse seisundi määramisel. Esemee biograafia koostamisel püütakse kindlaks teha tema loomislugu ja varasemad omanikud, kasutusotstarve, asukohad, ümbritsev keskkond, aga ka eksponeerimise valgustus ning rakurss. Püütakse taastada etappide kaupa sündmusi, millest on jäänud esemele füüsilised kahjustused ja oletada väärtusi, mida esemele on varem omistatud.

1.2.2.1.2. Esemee olemasolevad väärtused

Esemee väärtused on kirjeldatud eespool. Omaniku küsitlemisel tulevad need välja selgitada, kuid seda tuleb teha delikaatselt, et ei tekiks ülekuulamise tunnet. Millistel asjaoludel ese on soetatud? Mis põhjusel otsustati eset restaureerida? Kuidas eset kasutati? Kas ese kuulub mingisse kollektsiooni? Kas ese omab tähtsust ainult omanikule või kogu perele?

1.2.2.1.3. Esemel oletatav tulevik

Kuna erinevad kasutusotstarbed nõuavad erinevaid restaureerimisvõtteid, siis tuleb kindlasti teha selgeks, kuidas eset hakatakse pärast restaureerimist kasutama. Kas eset hakatakse kasutama või ainult eksponeeritakse? Millises keskkonnas eset hakatakse säilitama? Kas eset soovitakse restaureerida müümiseks? Mis saab esemest pärast omandi minekut pärijatele? Kas ese jääb samasse perekonda?

1.2.2.2. IV-kvadrant: Kultuurieseme eluiga

Selles kvadrantis kogutakse mittematerjaalset mittespetsiifilist informatsiooni uuritava **esemetüübi** kohta - kultuuritausta. Uurimisvaldkonnad on samad, mis kvadrant III puhul: esmete ajalugu, nende olemasolevad väärtused, nende eeldatav tulevik.

Informatsiooni hankimiseks peame me otsima teisi samasuguseid esemeid ja uurima ajalugu. Suureks abiks on restauraatorite enda varasemad töökogemused.

Restauraatorite varasemad kogemused aitavad realistlikult hinnata tellija edaspidiseid plaane eseme säilitamiseks. Näiteks omaniku lapsed reeglina ei suutu sellistesse väärisesemetesse samasuguse pieteeditundega. Kogu seda informatsiooni tuleb kasutada restaureerimisotsuste langetamisel. Mingeid spetsiaalseid uurimisi reeglina ei pea tegema, sest piisab kunstiajaloo ja kultuuri üldteadmistest (kunstivoolud, nende erinevad ilmingud piirkonniti jne.) ja religiooni traditsioonide tundmisest, tarbeesemete arengust jne. Restauroori teadmised antud esemetüüpidest laiendavad ka tellija silmaringi.

Eraldi tuleb pöörata tähelepanu eseme “*elukaarele*” (mitte ajada segamini materjalide vastupidavusega):

- loomine,
- algupärane kasutamine,
- käibelt kõrvaldamine, minema viskamine,
- kolleksioneerimine
- muuseumisse sattumine

Iga uuritav ese asetseb mingis nendest eluetappidest. Restauroori ülesandeks on mõjutada läbi ajaloo tunnetuse eseme käekäiku teel tulevikku.

1.2.2.2.1. Esemel eluetapid

Esemel iga eluetapp on tüüpiliselt seotud asukoha, omanike või kasutusotstarbe muutustega ja sellega kaasnevate suhtumiste muutustega esemetesse. Viimastes elufaasides kolleksioonides ja muuseumides kaasnevad sellega ka paremad hoiutingimused ja hoolikas suhtumine. Kõik need muutused toovad kaasa ka esemete väärtuste muutuse. Esemete pikk eluiga ja sattumine teise kultuuriruumi võib põhjustada suuri muutusi väärtustes. Suur osa restaureeritavatest esemetest väljub tavakasutusest ja muutub kolleksioneerimisobjektiks. See mõjutab vahetult restaureerimisotsuseid. Enamik inimestest väärtustab kõrgelt oma esivanemate poolt kasutatud esemeid. See annab esemetele sentimentaalse väärtuse, mis võib summutada nende muud tähtsamad väärtused (esteetiline, rahaline jt).

1. **Eseme loomine, sünd.** Eseme loomise asjaolu on osa selle eseme saamisloost, olgu selleks siis hädavajalik kasumit teeniv tootmine või unikaalne kunstilooming. Loomisakti motiivid on seotud kogu inimtegevuse ulatusega alates ehtsast kommertsist ja lõpetades kõige sügavama religiooniga. Kunstiloomingu tähtsustamine sai alguse alles tööstusrevolutsiooniga, kui turule tulid odavad masstooded. Masstoodeid hakati väärtustama erinevalt käsitööst. Esemete loomisel kasutatud konstruktsioon ja materjalid annavad meile teada, kas neid valmistati pikaajaliseks kasutamiseks või mitte. Näiteks puidust tahvelukse või kalasabatappidega kummuti konstruktsioon võimaldab neil püsida kaua ilma lõhenemata ja purunemata. Alles 19. saj. lõpu tööstusrevolutsioon muutis asjad lühiealisteks. Restaatorid seisavad sageli dilemma ees, kas tasub taastada esemeid, mis pole autori poolt loodud pikaajalisteks?
2. **Eseme iseseisev elu** algab pärast loomist, kus autor kaotab kontrolli selle käekäigu üle - distantseerub. Ese läheb autorilt üle tellijale eesmärgipärasesse kasutusse. Just siit peaks otsima vastust, milleks see ese üldse soetati, telliti?

Algupärase kasutuse jäljed annavad meile infot, selle eseme omanikust: parandusjäljed, korduva kasutusega tekkinud vigastused. Algupärase kasutuse faasi võivad mõnikord mõjutada keskkonna füüsilised muutused, mille kohta on võimalik saada infot tehnoloogia ajaloost või teiste sarnaste esemete ajaloost. Näit. pärast üht ohvriterohket kiriku tulekahju Venemaal andis Katariina II käsu panna kõigi kirikute ukSED avanema väljapoole ja ukSED koos lengidega pöörati ringi; mingil ajal tuli sõiduautodele kohustus paigutada suunatud lüürid jne.

Euroopas ja USAs visati paljud kunstiteosed pärast sisekujunduse muutmist lihtsalt minema. Seega oli nii kunstiesemete kui ka mööbli kasutusega üks inimpõlv. Informatsioon esemete traditsioonilisest hooldusest ja remondist annab meile võimaluse hinnata, kas omanikud on eseme füüsilisse seisundisse suhtunud hoolivalt, pikaajaliselt või mitte. Näiteks messingist ja vasest esemeid poleeriti, et nad säraksid. Omanikul pidi olema personal ja raha, et palgata selleks inimene. Hooldamata kujul nad oksüdeerusid ja kattusid patinakihi. Paljud kunstiesemed olid algselt kasutusel tarbefunktsioonis.

3. **Ära viskamine** on tavaliselt eseme eluskaarel jägmise etapp. Tarbeesemed visatakse tavaliselt minema, kui nad on katki läinud. Kunsti- ja dekoratiivesemetega juhtub sama - moest läinud asjad visatakse minema. Isegi suur hulk praegu hinnalist kunsti on kunagi olnud visatud kolikambritesse. Poliitilisi persoone kujutanud teosed kõrvaldati nende isikute loojangujärgselt.
4. **Kollektsioneerimine** algab, kui kellelgi tekib huvi käibelt eemaldatud esemeid koguda, eksponeerida ja uurida. Kolleksioneer võib olla antropoloog, arheoloog, turist, kutt, kunstikaupmees, vahendaja, varas või ka vallutaja. Igatahes on uutel omanikel - kollektsioneerijatel oma motivatsioon, mis radikaalselt erineb esemete varasemast tarbimisväärtusest. Esemete võtmine mõnesse kollektsiooni väljaspool tavakasutust on murdepunktiks nende eluloos.

Vanavara turul on tuntud tõsiasi, et lastele ei meeldi oma vanemate esemed, kuid nendele hakkavad meeldima vanavanemate ajast pärit asjad. Saab öelda, et periood esemete kasutamisest läbi unustuse taasavastamiseni kestab umbes 50 aastat. Selle tõestuseks on praegu noorte poolt taastatav 60date aastate skandinaavia hele disainmööbel. See uue omaniku väärtushinnang peab õigustama tema taastamist.

Tegelikult satuvad kollektsioonidesse ainult vähesed esemed. Suurem osa ära visatud asju rändab ümbertöötlemisele. Kolleksionääridel on palju selgemad tegutsemismotiivid ja väga head teadmised oma kitsast valdkonnast. Nemad ei omasta asju kasutamise eesmärgil. Samas kui tavaomanikud kaunistavad nende esemetega oma igapäevaelu (vana mööbel, maalid seintel, vana lauahõbe ja kristall).

5. **Muuseumide** levikuga seoses pääsevad paljud kunstiesemed äraviskamisest. Muuseumides kaotavad esemed osa oma väärtustest, sest asuvad väljaspool oma algset konteksti, kuid omandavad uusi. Reeglina kaotavad nad oma algse kasutusotstarbe, sest näiteks puulaeva ei saa lõputult hoida vees, kuna ta mädaneb ära.

Muuseumide juurde on koondunud palju oskusteavet esemete säilitamisest ja esemeid kahjustavatest teguritest. Nendes töötab suur hulk restauraatoreid ja konservaatoreid.

1.2.3. Esemee ideaalseisundi kontseptsioon

Esemee ideaalse seisundi all mõeldakse kliendi parimat nägemust sellest. See tähendab seisundit, mis oma parimal viisil ühendab kõiki eseme väärtusi (vt. Väärtuste loetelu). Ideaalseisundina ei mõelda, mida tellija või restauraator tahab sellest teha, vaid see peab kindlasti olema üks selle eseme tegelikest **ajaloolistest seisunditest** (olekutest).

Ideaalseisundit defineeritakse mingi **ajahetkega** (ajaperioodiga), mitte mingil juhul füüsilise seisundiga! Ideaalseisund sõltub eseme olemasolevast omandisuhtest, kasutusotstarbest, tähendusest ja oletatavast tulevikust.

Paljude esemete elukaases ristuvad erinevad perioodid ja funktsioonid: tavakasutus, kunstiteos, kodukujunduselement, erinevad omandisuhted ja erinevad kultuuriruumid, stiilimuutused ja materjalide vananemised. Mitte ükski periood nendest ei ole vaieldamatult teistest tähtsam. Esemee ideaalseisund ja tema väärtused käivad käsikäes ja on lähtekohaks taastamisotsuste tegemisel.

Peamine efekt ideaalseisundi kirjeldamisest saadakse sellest, et eraldatakse objekti ideaalkirjeldus (visioon) selle taastamise tehnilis-tehnoloogilisest küljest. Restaurator vabastatakse sellel etapil pisidetailidest – kriimud, praod, puuduvad detailid jne..

Esmalt leitakse see **ajalooline hetk**, milles eset soovitakse taastada ja seejärel määratakse selles hetkes eseme füüsiline seisund. Kui 1820. a. tugitooli ideaalseisnud on tema valmistamisaeg, siis peame leidma samalaadsed puidu viimistlusvahendid ja polsterduskangad. Kui sama tugitooli soovitakse taastada mingi tänapäevase sündmuse mälestuseks, kus ta oli vahepealse remondi käigus polsterdatud juba kas või kunstnahaga, siis peamegi ta katma sarnase kunstnahaga.

Ideaalseisund ei pea kajastuma mitte ainult eseme kaudu, vaid seda võib täiendada ajastutruu kultuurilise ja materjaalse konteksti abil. See puudutab seda keskkonda, milles taastatavat eset eksponeeritakse (erinevad aksessuaarid): valgustus, taustavärvid, tekstuur. Mööbli puhul veel teised esemed ruumis, kardinad, valgustid.

1.2.3.1. Ideaali esteetiline külge ja autentsus

Reaauraator ei tohi lähtuda eseme kuvandi loomisel ainult selle esteetilise külge taastamisest. Oma halvimas ilmingus võib ülepingutatud esteetilisust nimetada heakskiidupüüdeks (ese muutub kitsiks!). Selle negatiivseks näiteks on Vigala kiriku altari värvimine. Erandiks on vanasõidukid, kus on tavaks restaureerida need uue tehasetoodanguna. Oma parimas esitluses on esteetilisus aga asjatundlikkus. Taastamine peab lähtuma ajaloolisest tõepärasusest mitte restauraatori isiklikust maitsest. Restauraatori kogu kunstimaitse, kutseoskused ja nutikus kasutatakse ära eseme restaureerimiseks. Selle tulemusena saadakse eesmärgipärane esteetiline impressioon pöördumatute kahjustuste asemel.

1.2.3.2. Tellija roll

Selgesõnaline kommunikatsioon tellija ja restauraatori vahel on tähtis, kuna alguses võidakse olla väga erinevatel seisukohtadel. Isegi kasutatavatest terminitest võidakse erinevalt aru saada. Ideaaloleku valikul tuleks kaaluda nii loomisjärgset hetke, kasutusperioodi, hetke enne purunemist. Restauraatori ülesandeks on siin õrnalt juhatada tellijat otstarbekas suunas, kirjeldades erinevate ajalooliste perioodide taastamisega kaasnevaid üksikasju.

1.2.3.3. Tüüpilised ideaalolekud

Algupärane olek on üheks levinumaks ideaalolekuks, kuid selle saavutamine võib olla liiga raske ja kulukas. Raske on määrata kindlaks nende materjalide omadusi, mida autor on kasutanud. Sellest tulenevalt ei pruugi valmis ese näha üldse välja nagu algupärane või me ei oska seda eksponeerida tema alguses kontekstis. Kõik suured muutused esemete väljanägemises võivad tellijat hoopis kohutada ja polegi teretulnud. Kuni püsib arvamus, et vanad esemed peavadki nägema välja vanadena, seni suhtutakse „uutesse“ eitavalt. Kui üldsus ootab esemetelt uut väljanägemist (näit. Vanad sõidukid), siis peakski restaureerima algupärastena.

Kasutatud eseme olek on üks tüüpilisi ideaalolekuid, kus esemed peavad olema taastatud vana kasutatud väljanägemisega. Kunstlik vanatamine oleks ebaetiline, kuid vanade vigastuste säilitamine ja eksponeerimine on teretulnud. Esemed, mida soovitakse jätkuvalt kasutada, sisaldavad endas restauraatori jaoks klassikalist dilemma – kui palju remontida, kui palju säilitada?

Olemasoleva seisundi säilitamine on mõnede tellijate jaoks oluline. Sellisel juhul tuleb peatada eseme füüsiline häving, nii ennetavate kaitsemeetmete kui ka biokahjustuste hävitamise teel. Kui edasine vananemine on tellijale vastuvõetav, siis võib vaja olla mõnede vigastuste parandamist. Esemed, mille materjal on veel oma esimeses nooruses, võivad saada lihtsalt parandatud. Esemete puhul, mille materjalid on juba hävingu teel, võib tekkida probleeme tellijatega, kes ei mõista olukorra tõsidust ja seda, et nende esemete kasutatavus tuleb peatada. Restauraatoreil võib olla raske mõista tellijate sentimentaalset hoiakut just eseme olemasoleva seisundi säilitamise vastu, kuna ese vajaks tõsist restaureerimist.

Ideaalseisund kui protsess esineb mõnel olemasoleva seisundi säilitamisjuhul, kus eset jätkuvalt kasutades teda remonditakse, restaureeritakse (näit. vana puulaev, mida kasutatakse,

kasutatav vanasõiduk). Selline protsess kannab endas nii hariduslikke kui ka teaduslikke väärtusi. Sellel meetodil on ajaloolised ja tehnilised juured.

Tellijaja vajadusi arvestava ideaalseisundi valik. Kui vanad auruvedurid taastatakse kasutusele olnutena, siis vanade autode puhul on tavaks taastada need “nagu valukojast” väljunutena – tehasekonditsioonis. Mööbel võib välja näha nagu kunstiteos, dekoratsioon või funktsionaalne tarbees. Iga eesmärgiga kaasneb erinev ideaalolek, mida restauraator peab arvestama.

Kokkuvõtteks. Ideaalseisund võib sageli osutada väga ebarealaalseks ja kaugelolevaks realistlikust eesmärgist. Eksisteerib kolm olekut, milliseid peaks arvestama: olemasolev seisund, ideaalseisund ja realistlik taastamine. Ideaalseisund on ideaalne, kuna see on teoreetiline konstruktsioon ja tavaliselt ka kättesaamatu olek.

1.2.4. Väärtuste analüüs, eseme biograafia ja ideaalolek

Informatsiooni kogumisest kõigi nelja kvadranti kohta koguneb nagu eseme biograafia. Erinevatel perioodidel on esemel olnud erinevad väärtused. Eseme ajalugu: loomine, tavakastus, äraviskamine, kollektioneerimine, muuseum. Need ja kõik teadaolevad sündmused koos moodustavad teatavad ajaperioodid, mida peaks kronoloogilise tabelina dokumenteerima.

1.2.4.1 Eseme biograafia

Ajaperiood	Eluloolised sündmused	Eseme seisund
1. Eseme valmistamine	Esimese omaniku poolt soetatud	Uus, hoolikas käsitlemine
2.		
3.		
Olevik (restaureerimiseelne)	Omaniku panipaigas ladustatud	Purunenud, kasutuskõlbmatu
Tulevik (taaskasutamine)	Eksponeerimine kodus ja piiratud kasutamine	Ideaalseisundist sõltuv

1.2.4.2 Väärtuste ajalugu

Käikides eseme biograafiaga saame ettekujutuse ka eseme väärtuste muutumisest eluea jooksul. Väärtusi hinnatakse ligilähedaselt epiteetidega kõrge-madal, mõningane-märkimisväärne, jah-ei. Või lihtsalt + ja -.

Eseme väärtuste ajalugu

	Loomine Soetamine	...	Sündmus X	Olemasolevad väärtused
Kunstiväärtus	-			+
Esteetiline	+		-	-
Ajalooline			+	+

Kasutusväärtus	+	+	-
Uurimuslik	-	-	
Hariduslik	-	-	-
Vanuseväärtus	-	-	+
Uudsus	+		-
Sentimentaalne	-	+	+
Assotsiatiivne		+	+
Rahaline	+		+
Ühismäluline	-	-	-
Rariteetsus	-	-	+

Väärtused muutuvad aja jooksul. Olgu fiktiivseks näiteks võetud üksik säilinud Riigikogu tool. Kui tarbeesemel valmistades puudus kunstiline väärtus, siis praeguseks hetkeks on tuntud arhitekti loodud vana tarbeese muutunud juba märgatava väärtusega kunstiesemeks. Uus ese oli esteetiliselt nauditav, kuid kasutades kaotas oma väärtust. Praegune omanik hindab tema esteetilist väärtust keskmiselt. Ajalooline väärtus tekkis esemele, kui seda kasutas keegi ajalooline isik, või oli seotud mingi ajaloolise sündmusega (näit. Riigikogu tool iseseisvuse taastamisel). Assotsiatiivne väärtus tekkis mingi konkreetse isikuga seoses, keda veel mäletatakse (näit. Tuntud kirjaniku istekoht Riigikogus). Kuna teised toolid on peaaegu kõik hävinud, siis tema rariteetsus on suur.

Väärtuste ja eseme biograafia põhjal saame pildi, milliste ajalooliste hetkede hulgast valida ideaalseisundit. Kui isegi enne tabeli koostamist oli juba selge, millist olekut taastamiseks valida, siis dokumenteerib see tulevaste restaureerimiste jaoks tehtud valiku.

1.2.5. Realistliku restaureerimisülesande püstitamine

Iga vana eseme ideaalseisund peaks jääma juba perioodi, milles on esemel vanadusejäljed küljes. Kuna me ei saa aega tagasi pöörata ideaalseisundini, siis peame paratamatult tegema mingi kompromissi ja taastama eseme sellisel kujul, nagu ta sellel ajal võis välja näha. Mõnikord õnnestub restauraatoril saada küllalt lähedane tulemus, kuid mõnikord võib tulemus jääda ideaalist üsna kaugele. Suurem osa tegureid on seotud ressursside piirangutega: aeg, ruum, raha, seadmed, ka professionaalne kompetentsus. Sellepärast tulebki püstitada realistlik eesmärk, mis oleks ka saavutatav. See peab olema küllalt lähedal ideaalile (ideaalseisundi väärtustele), et rahuldada nii tellijat kui ka restauraatorit.

Realistliku taastamisülesande koostamisel tuleb lähtuda eseme olemasolevast seisundist ja koostada tööde loetelu, millega saavutataks ideaalilähedane tulemus. Kui meil puuduvad traditsioonilised meetodid või ressursid ideaali saavutamiseks, siis tuleb eesmärki korrigeerida.

1.2.5.1 Vanuse väärtus ja taastamisülesanne

Hardusega pole vaja säilitada kõiki vanadusemärke selleks, et ese vana välja näeks. Vana välimus ei kaasne eriti suurte eseme muutustega. Seega võib vana eseme taastamisel oluliselt parandada tema esteetilist väärtust. Ainuüksi väikeste parandustega võime saavutada tulemuse, kus kulunud, räpasest esemest saab meeldiv, kena. Iga meistri jaoks eksisteerib peenikene piir, mida ületades vana ese muutub klantspildiks. Kutseeetikast lähtuvalt peaksime eseme viimistlemisel kasutama samu materjale ja meetodeid, millega oli ese varem kaetud. Seda ka tööstuslikult toodetud esemete puhul.

1.2.5.2 6 jala ja 6 tolli reegel

Eksponeerimiseks mõeldud esemete visuaalse seisundi hindamiseks kasutatakse nn. „6 jala ja 6 tolli”-reeglit (meetermõõdustiku kultuuriruumis on väikeseks rehendusülesandeks nende pikkuste teisendamine). Seda tuleb mõista selliselt, et normaalsel vaatlemiskaugusel (6 jalga) peavad eseme defektid ja kahjustused jääma märkamatuks. Nende jaoks, keda tõesti huvitab eseme tegelik seisukord ja tehtud parandused, peavad lähedalt vaadates üksikasjad olema nähtavad (6 tolli).

Kuna restauraatorid kipuvad perfektsust taga ajama ja hindavad oma tööd suures valguses hästi lähedalt, siis on just nendele vaja seda reeglit aeg-ajalt meelde tuletada. Ka kolleegide töid tuleb hinnata distantsilt. See lähenemine ei pruugi alati olla piisav, kuna näiteks tellija vaatab restaureeritavat tööd palju paremates tingimustes, kui tavavaatleja ja see võib tekitada erimeelsusi.

1.2.5.3. Psühholoogilised faktorid

Restauraatorite tegevusotsused sõltuvad väga palju psühholoogilistest teguritest: suhtumisest tööesemesse, suhtumisest tellijasse, meistri enda väärtushinnangutset jne. Üldtuntud on meistri mure tellija/omaniku suhtumise pärast esemesse, mis muudab töö vastumeelseks. Hästi õnnestunud töö korvab meistri selle stressi ja ka tellija on siis rahul.

1.2.6. Restaureerimismeetodite valik

Lihtsustatult võib öelda, et olles varustatud ideaalplaaniga ja A-klassi restaureerimismaterjalidega, pole muud kui

1. eemaldada soovimatu materjal;
2. parandada ja tugevdada purunenud detailid;
3. lisada puuduolev
4. viimistleda, et saada esemele soovitud välimus

Tööde plaani pannakse reeglina kirja need detailid, mis vajavad väljavahetamist ja meetmed eseme konstruktsiooni tugevdamiseks. Näiteks:

- ese mustusest puhastada;
- vanad paranduskohad ja purunenud detailid eemaldada;

- eseme puuduvad detailid rekonstrueerida fragmentide alusel ja rebendid parandada;
- augud plommida või täita kitiga.

Detailsemal tasandil loetletakse üksikasjalikult samm-sammult planeeritavad mahukamad/olulised tööd, mis komplitseerivad ülesannet ja on aeganõudvad. Seejuures loetletakse kasutatavate liimide ja lahustite tüübid, pinnakattematerjalid nagu ka abimaterjalid ja mehhaanilise puhastuse vahendid. Iga meetodi kasutamise töömahtu hinnatakse (protsentides või ajakuluna). Sellist tööde kirjelduse detailsust kohtame kõige sagedamini aruannetes ja artiklites.

Kui on vajadus veel detailsemalt taastamisprotsessi kirjeldada, siis peab minema lausa üksikute operatsioonide tasemele, kus samm sammult kirjeldatakse tehnoloogiline järjekord, kuidas mingit materjali tarvitada ja töödelda (puust ja punaseks). Selliseid töökirjeldusi kohtab harva, kuid just siin avalduvad restauraatorite ametioskused kõige paremini ja nendest sõltub töö lõpptulemus.

1.2.6.1. Restaureerimiskriteeriumid

Tagasipööratavus on kriteerium, mille järgi tulevikus oleks võimalik kindlaks teha varasemate restaureerimiste käigus kasutatud materjale ja neid ka vajaduse korral ohutult eemaldada. Praktika on tõestanud, et hilisemate restaureerimiste käigus tulevad reeglina ka vanad parandused uuesti teha. Reeglina on varasemad parandused tehtud ebaõnnestunult ja seetõttu tuleb olla valmis selleks, et keegi kunagi tulevikus ka meie töö peab uuesti ringi tegema. Just sellepärast peavad tehtavad parandused olema eemaldatavad. Näiteks suuri puidutühimikke võib küll täita EPO-vaiguga, kuid see vaiguplohm peab eemaldamiseks olema puidu sisse liimitud kergestisulatatava liimiga. Termoplastilised liimid annavad väikese võimaluse parandusi lahti võtta, kuigi puidu puhul on lihtsam varasemad parandused lihtsalt ära lammutada.

Tõhususe kriteerium annab hinnangu taastamisprotsessile, millest nähtub, kui suures ulatuses suudeti saavutada püstitatud eesmärk. Restaureatori jaoks tähendab see lihtsalt hinnangut, kui kaua ese püsib korras.

Elegantsus on tööde teostamine, kus iga järgnev protseduur klapib/haakub ladusalt (märkamatu) eelmistega. Restaureerimine on meistri poolt kasutatavate erinevate meetodite ja tehnikate pikk jada, mida kasutatakse puhastamiseks, eseme tugevdamiseks, viimistlemiseks. Kõik need peavad omavahel sedavõrd sobima, et ei jääks märgatavaid töötlemisjälgi (näit. Mööbliesemelt lohakalt eemaldatud liimiplekid ilmuvad välja pärast eseme peitsimist ja lakkimist).

Elegantsuseks peetakse ka innovaatiliste materjalide ja võtete kasutamist, mille kasutamine säästab eset. Selle näiteks on polstri kinnitamine karkassile ilma naelteta või klambriteta (ei kahjusta puitu) ja polstrile antakse sobiv kuju vahtplastidega. NB! Selline mööbel ei ole mõeldud kasutamiseks, sest sinna istuda ei saa, kuid muuseumieksponaadiks sobib.

Agooniamärkide puudumine on elegantse taastamise kvaliteedimärgiks.

1.2.6.2. Vigastamiste vältimine

Vigastamiseks tuleb nimetada igasugust soovimatut füüsilist muutust, *ettekavatsemata* tulemust, mida poleks vaja eseme taastamiseks. Taastamisotsused balanseerivad eeldatava kasu ja võimaliku ebaõnnestumise vahel. Restaureerimine on katsetamine ja karta ei tohi, sest me peame saama oma probleemi lahendatud ja tööga edasi mindud. Vajadusel tuleb konsulteerida kolleegidega, kuid oma töö peame ikka ise ära tegema. Professionaali tööks on riskide juhtimine mitte riskide vältimine. Meil kõigil on olemas piirid, kust lõpevad head töötavad ja algab halb praktika.

Muutuste tüübid

1. Muutused, mis on restaureerimise eesmärgiks
2. Muutused, mis on soovimatute tagajärgedega
3. Muutused, mis avalduvad alles tulevikus
4. Õnnetused-äpardused
5. Originaalmaterjali kadu, pudenemine
6. Väärtusliku informatsiooni kadu eseme loomisprotsessist

Märkus: Restaureerimise lõppfaasis peab meister vahetama vaatenurka ja loobuma ereda valguse käes detailide uurimisest, ning asuma tellija poolele, kes näeb eset kui tervikut, mitte väikeseid puudujääke viimistluses. Need peab ka meister „ära unustama“ (vt. 6 jala ja 6 tolli reegel).

1.2.6.3. Materjalide valik

Õigete materjalide valik on restaureerimise põhiprobleem. Kõrvuti traditsiooniliste naturaalse materjalidega, mida on eelnevad põlvned kasutanud, tuleb turule üha uusi sünteetilisi väga vastupidavaid materjale (liimid, lakid, immutusvahendid). Materjalide keemiline stabiilsus omab väga tähtsat osa nende kasutamisel restaureerimisel, sest nende omadused peavad püsima pikka aega muutumatutena. Selliste materjalide tarnijate leidmine võib olla tõsine probleem, sest vajaminevad kogused on väikesed. Väga palju oskusteavet kogutakse õpetajatelt, kolleegidelt ja omaenda kogemustest. Balanseeritakse teaduse ja praktiliste kogemuste vahel.

Uute materjalide kasutamise korral omab suurt tähtsust nende keemiline stabiilsus. Ebastabiilsed keemilised ühendid lagunevad gaase eristades ja nende gaaside toimel võivad saada esemed ise pöördumatult kahjustatud..

Vaigud

Vaikude vastupidavus on jagatud klassidesse (A, B, C,...) ja restauraatoritele on antud soovitusel, millised uuritud sünteetilisest vaikudest rahuldavad ühe või teise klassi nõudmisi. Klass A peaks olema alati esimene valik (vastupidavus üle 100 aasta). Mõningate materjalide

kaitseks võib kasutada klass B vaike (vaastupidavus 20-100 aastat), mis pole küll piisav, kuid siiski päris kõrge vastupidavusega. Rahvusvaheliselt on tuntud A-klassi vaik Acryloid B-72, mida kasutatakse erinevas kontsentratsioonis lahjendatult konserveerimisel nii lakina, pahtlite tegemiseks, kruntimiseks jm.

Täiteained

Ka täiteainete osas on toimunud kiire areng – kasutusele on võetud sünteetiliste vaikud baasil valmistatud pahtlid ja krundid. Need uued materjalid on asendanud ajaloolised segud nagu **gesso ja vaha**.

Traditsiooniline gesso on nahaliimi (eriti jänesenaha liimi) baasil valmistatud kriitpahtel või kruntvärv (puidule, lõuenditele). Gesso puuduseks oli tema mahuskahanemine ja teda tuleb korduvalt õhukeste kihtidena peale kanda. Gesso on rabe ja seda ei saa kasutada liitekohtades, mis omavahel ei ole stabiilselt paigal – tekivad praod. Selle asemele on tulnud sünteetiline akrüül-gesso.

Vaha on küll väga hästi töödeldav, aga ka kõige kõvemad vahad on liiga pehmed kohtades, mis peavad taluma koormusi ja hõõrdumisi. Vahadel on arvestatav keemiline stabiilsus. Nende sulamistemperatuur on kõrgemal toatemperatuurist, kuid mitte liiga kõrge tarvitamiseks. See võimaldab neid kasutada väga erinevates kohtades: head niiskustõkked, sulavad aeglaselt erinevate lahustite toimel, neil on erinevad füüsikalised omadused, nagu värvitoonid, kõvadus ja painduvus. Erinevate lisanditega saab vaha omadusi muuta. Vaha on olnud läbi aegade üks restaatorite lemmikmaterjale. Lisanditega on teda kasutatud mööbli ja puitskulptuuride viimistlemiseks, metallide korrosioonivastase kattekihina, keraamikale pinnaläike andmiseks, maalide kattelakkides jm. Sulavahaga kleebitakse maalidele irduvaid värviosakesi ja parandatakse lõuenditel värvipragusi. Pigmentidega toonitud vahasid kasutatakse kitina.

Vaha pole aga igal pool hea kasutada – teda on raske eemaldada kivilt ja metallilt, kogub enda külge mustust ja tolmu ning muudab esemed tumedamaks. Vaha kasutamine põhineb paljuski personaalsetel kogemustel selle materjaliga.

Nende materjalide asemele on tulnud sünteetiliste vaikude (B-72) baasil valmistatavad segud.

1.2.6.4. Restaureerimismaterjalide allikad

Tööstuslikud materjalid

Restaatoritele sobivab puhtad materjalid ilma lisanditeta. Neid keemiliselt stabiilseid aineid valmistatakse suurtes keemiakontsenides. Spetsiaalsed segud, mis on mõeldud tavatarbijale, toimivad erinevalt ja on kohandatud tarbijatele mugavaks kasutuseks ning reeglina ei oma pikaajalist vastupidavust. Tarbijasõbralikkuse saavutamiseks on neid materjale parendatud igasuguste salastatud lisanditega: antioksidandid, plastifikaatorid, täiteained, stabilisaatorid jm. Näiteks liimilisandid vähendavad vastupidavust, PVA liimikilet on raske eemaldada poorsetelt pindadelt. Seega peavad restaatorid kasutama materjale, mille lisandid on tuntud toimega ja keemiliselt stabiilsed. Materjalid nagu tselluloosijahu, kvartspuuder jt muudavad materjali viskoossust ja teisi omadusi. Alkohooli niisutab ja hävitab

baktereid. Emulsioone valmistatakse ainult ühe-kahe lisandiga, kuna lisanditelt ei oodata mingit pikaealist iseseisvat toimet konserveerimise seisukohast. Sidrunhape on muutunud üheks restauraatorite soositud puhastusvahendiks, mis on tõrjunud eemale kodukeemia puhastusvahendid.

Restauraatorid kasutavad sageli kunstkäsitööks mõeldud materjale. Need on enamasti naturaalsed looduslikud tooted ja valmistatud kunsnike jaoks (happevaba paber, looduslikud värvid). Värvipigmentide standartsete nimetuste kasutamine vastavalt nende valgusneeldumisele tagab sobivate akrüül, guašš või vesivärvide kerge valiku. Looduslikud liimid, nagu tärklis ja nahaliimid, mida on kasutatud aastasadu, tagavad kvaliteedi. Probleemi tekitab see, et nende kvaliteet ei ole ühesugune. Paljuki oleneb nende materjalide kättesaadavus sellest, kas antud käsitööharu on veel eluvõimeline, või juba hääbunud.

Tekstiilide ja lõimete hankimine on veelgi keerulisem. Mustrid ja värvitoonid, mida valmistatakse, on piiratud valikus. Eritellimused on väga kallid, sest kogused on ju imeväikesed. Koopiakangastel ei pruugi olla samasugused omadused.

Ideaalsete taastamismaterjalide valikul tuleb lähtuda *turvalisusest ja tõhususest*. Need mõlemad sõltuvad materjalide stabiilsusest. Siin tuleb pöörduda teadlaste poole, kelle abil saame valida vastupidavad materjalid. Valiku teevad ikkagi pädevad kogenud restauraatorid.

Puitmaterjalid

Restaureerimistöödel vajatakse suhteliselt väikeste mõõtmetega puitu ja spooni, kuid seda peab olema väga erinevatest puiduliikidest ja väga erineva tekstuuri ning värvusega. Vana mööbli valmistamiseks kasutatud puit erineb praegu pakutavast eelkõige:

- Päritolumaa ja kasvutingimuste;
- Kuivatamistingimuste ja tehnoloogia;
- Tekstuuri ja värvuse poolest.

Meil levinud vana mööbel on peamiselt valmistatud kohalikust puidust ja väärispuit Euroopa päritolu. Kuigi kaubandus pakub laias valikus väärispuitu ja spooni, pärinevad need kaugetelt maadelt, mistõttu nende puit võib omada hoopis teist värvitooni ja tekstuuri. Rääkimata puidu vananemisest tingitud tumenemisest. Praegu pakutav puit on läbinud kiirkuivatuse, mis samuti muudab nii puidu mehhaanilisi omadusi kui ka väljanägemist. Sellepärast peab igal restauraatoril olema varutud vana puitmaterjali. Sobiva puitmaterjali allikateks on:

- Surnud või vanaduspensionil olevate tiserite pärandus (müügikuulutused);
- Taastamiskõlbmatust mööblist jäänud detailid;
- Lammutatavad puithooned (massiivne okaspuit ja parketilipid);
- Vanad puitlaevad ja sadamakaid (musta tamme päritoluna);
- Väärispuitu kasutatavate ettevõtete tootmisjäägid.

Metallsulused ja lukud

Spetsialiseeritud lukutöökojad ja sepad taastavad vanu lukke ja võtmeid ning uksehingesid. Saadaval on ka võtmetoorikud vanade lukkude tarbeks. Metallsuluste taastamisel võib tekkida vajadus nende uueks galvaaniliseks katmiseks. Selleks on küll olemas galvaanikatöökojad (tsinkimine, vasetamine, kroomnikeldamine) või kullassepad (hõbetamine), kuid reeglina tulevad sellised esemed enne asjatundlikult demonteerida, ära puhastada vanast pinnakattest ja oksiididest.

Metallist mööblisuluseid ja lukke saab endale varuda vanavara- ja antiigikaupmeestelt suviti toimuvaid laatasid külastades või nende kaupluste kastides sorides. Paraku on nede detailide nomenklatuur nii lai, et enamasti ei õnnestu leida otsitavat ja tuleb kasutada stiililt ja mõõtmetelt sarnaseid tooteid või tellida komplekt retrodetailide valmistajalt.

1.2.7. Dokumenteerimine ja eseme restaureerimine

Dokumenteerimist vaadeldakse mõlemast küljest:

- taastamiseelne dokument – teesid/hinnapakumine, tööleping
- restaureerimise aruanne.

Restaureerimise *teesid* (sisuliselt tööleping) ja *lõpparuanne* koos jooniste ja fotodega on vajalikud mitmetele huvirühmadele ja mitmeks otstarbeks: ärikontaktideks, teadustöö aruandluseks, põhjendus raha ülekanneteks või palga maksmiseks, enda mälu värskendamiseks, koolitusvahend, avalike suhete jaoks.

Teesides (hinnapakumises) fikseeritakse eseme restaureerimiseelne seisund ja kokkulepe tellijaga tehtavate tööde osas. Samuti kindlustuse ja logistikaküsimused. Plaanitud tööde dokumenteerimine ja lepingu allkirjastamine tellijaga annab restauraatorile võimaluse, mitte kohe tormata töö kallale vaid võtta veidi aega mõtlemiseks.

Restaureerimisaruanne sisaldab endas informatsiooni, mis peab olema abiks tulevikus teostatavate ennistustööde tegemiseks ja nõuandeid omanikule eseme säilitamiseks ja hooldamiseks. Aruanne peab sisaldama loetelu kõigist eseme restaureerimisel kasutatud materjalidest (keemiline koostis ja tootja/valmistaja).

1.2.8. Restaureerimise head tavad

Oma sekkumisega seisab restauraator pidevalt valikute ees. Kui restauraator sekkub liiga vähe ja püüab võimalikult palju aja jälgi säilitada võib see osutuda esemele hukatuseks, sest ta ei talu enam kasutamist, on ebastabiilne. Kui restauraator püüab võimalikult palju algupärasel kujul taastada, võib minna kaduma esemele iseloomulik vananemine.

Lisaks väärtustele kammitsevad restauraatoreid ka erinevad põhimõtted:

- minimaalne sekkumine,
- materjalide pööratavus (paranduste eemaldatavus)
- stabiilsus

Mööblit pole vaja üle hinnata – tavatöödeks on meil masstoodang, väärtuslik on juba kollektsioonides

Austa eseme loomulikku vananemist – „aja paatina”

Algsed osad säilitada maksimaalselt, kuid kōdumaterjal tuleb asendada

Hävinud detailid taastada ainult küllaldase informatsiooni või säilinud näidiste korral

Restaureerimist pole vaja teha märkamatuks (6 jala ja 6 tolli reegel)

Hoiduda pöördumatute tagajärgedega tegevustest – otsused tulevad langetada kiirustamata

Säilitada restaureeritavast esemest kogu informatsioon

Renoveerimise head tavad

1. Suhtu esemesse respektiga ja hinda eseme väärtusi.
2. Ole tellijaga dialoogis.
3. Tunne oma võimeid ja ära võta endale töid, milleks sul pole võimeid ja vahendeid.
4. Minimaalne sekkumine : Tee võimalikult vähe ja kõrge kvaliteediga (võimalikult hästi
5. Stabiilsus: midagi vajalikku ei tohi jätta tegemata, sest esemeid reeglina hakatakse kasutama.
6. Hävinud detailid taasta ainult küllaldase informatsiooni või säilinud näidiste korral
7. Algsed osad säilitada maksimaalselt, kuid kõdumaterjal tuleb asendada
8. Kasuta kvaliteetseid ja kontrollitud materjale
9. Austa eseme loomulikku vananemist – „aja paatina”
10. Renoveerimist pole vaja teha märkamatuks: 6 jala ja 6 tolli reegel - esemed peavad 6 jala kauguselt nägema välja laitmatud, kuid 6 tolli pealt võivad tehtud parandused olla ekspertidele nähtavad.
11. Säilita renoveeritavast esemest kogu informatsioon (dokumenteeri taastamisprotsess)
12. Jätka pidevalt enesetäiendamist.
13. Ära varja oma töövõtteid ja meetodeid , konsulteeri oma ala teiste spetsialistidega.

2. Puitmööbli konstruktsioon

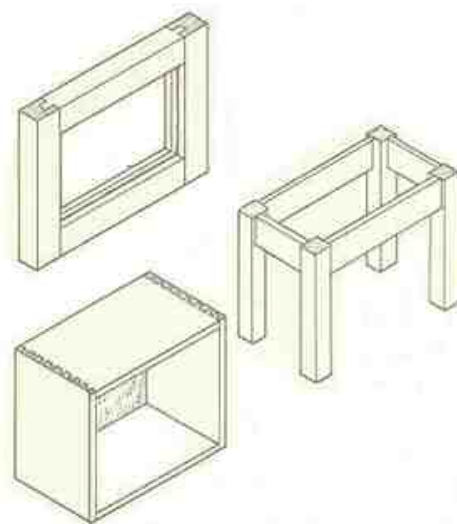
2. Puitmööbli konstruktsioon

Klassikaline puitmööbli konstruktsioon on aastasadade vältel välja kujunenud. Tislerid valmistasid sarnaseid tooteid põlvest põlve, sest need olid äraproovitud lahendused. Kuigi moevoolud muutusid, jäi konstruktsioon samaks, sest tööriistad olid samad. Alles tööstusrevolutsioon tõi viimase poolteise sajandi jooksul tulid uued tehismaterjalid (vineer, tiseriplaat, puitlaast- ja puitkiudplaat, plastid-laminaadid), millega kaasnesid uued lahendused.

Mööbliesemete restaureerimiseks tulevad nad sageli detailideks lahti võtta, et parandada vigastused ja asendada hävinud osad. Sageli saabub mööbel töökotta juba lahtiste osadena, millest tuleb taastada kunagine iludus. Seda tööd oleks väga raske teha, teadmata milliste seotistega on esemed traditsiooniliselt kokku pandud.

Klassikalist täispuit mööblit võib lihtsustatult vaadelda koosnevana kolmest konstruktsioonelemendist:

- Raam
- Sõrestik (Sari-jalg seotis), sokkel
- Kast (korpus)

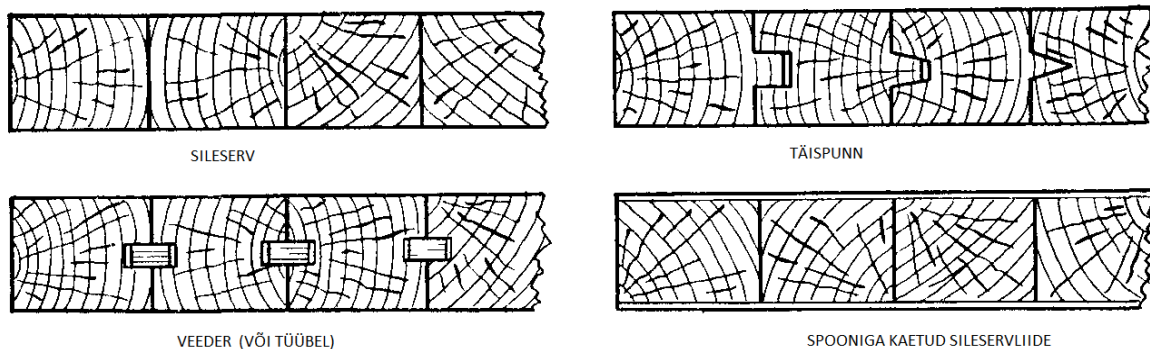


Joonis 1

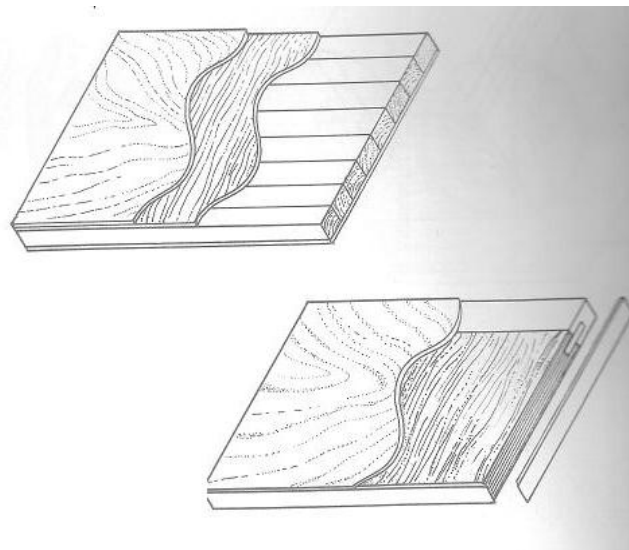
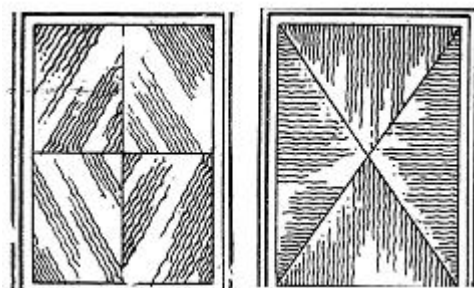
Näiteks valmistatakse ukseid raamidena, toolid-lauad-voodid sõrestikena, kapid-kummutid-sahtlid puitkilpidest kastidena. Nende kõikide elementide ehitust iseloomustavad oskuslikult valitud seotised, mis arvestavad puidu paisumise ja kahanemisega õhuniiskuse toimele. Näiteks ei liimita raamidesse astatavaid viilungeid ja soontesse jäetakse paisumispilud. Kasti raam koostatakse neljast mööblikilbist sedasi, et puidukiud oleksid kõikjal samasuunalised.

- Plaadid-kilbid (lauaplaadid, toolipõhjad, kilpuksed, riiulid, kapid)
- Korpused-kastid (kapid, kummutid, sahtlid)
- Raamid (viilunguksed, istmeraamid jt.)
- Alusraam-Sokkel – lattkonstruktsioon või kast?

Mööblikilbid (plaadid) on valmistatud massiivsest *liimpuidust*, spoonitud *tisleriplaadist* või harva ka puittahvliga täidetud *raamidest*. Liimpuidust plaate kasutatakse suurema koormusega kohtades, kus puit saab niiskuse toimele veidi „mängida”, tiseriplaadid aga tagavad detailidele palju püsivama kuju. Plaatide otspinnad näitavad, millega on tegemist.



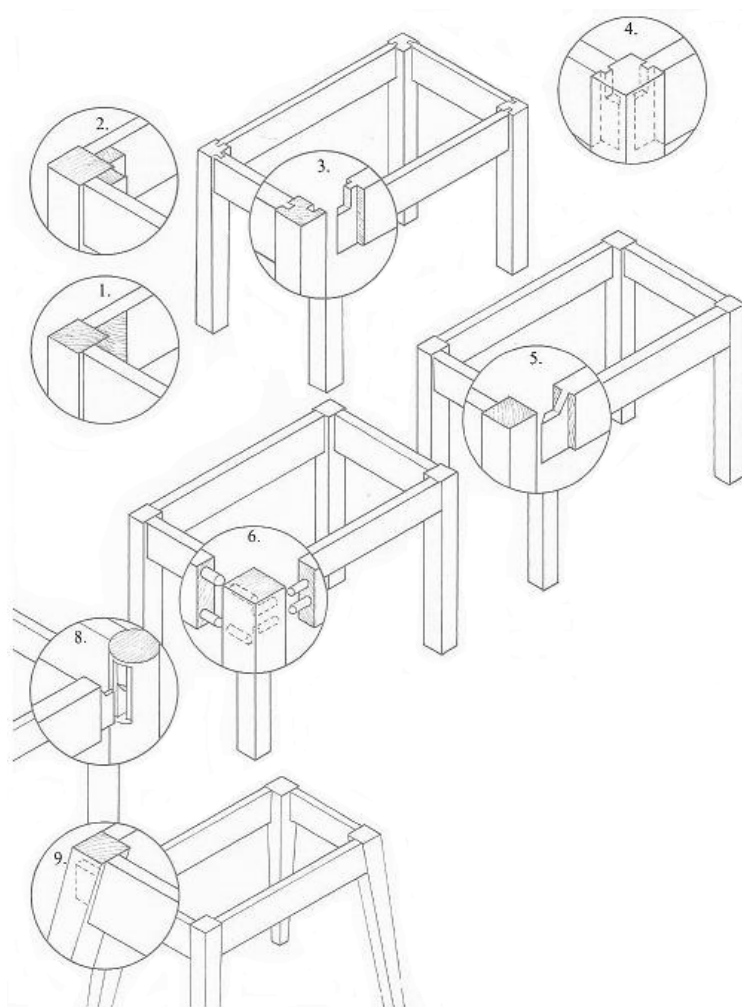
Liimpuidust mööblikilbid võivad olla sileservseotisega, mida vajadusel on tugevdatud tüüblitega või siis täispunn- ja veedriga (sideliistuga) liited (vt. joonis 2). Tisleriplaatide nähtavad servad ja otspinnad on tavaliselt töödeldud täiskantseteks ja kaetud spooniga või neile on liimitud külge väärspuidust servaliistud. Otspindade katmisel on katteliistud nurkadest lõigatud eeringisse (joonis paremal). Servaliistudele võib olla töödeldud ehisprofiil. Ka ehisserv ise võib olla spooniga kaetud. Plaatide nähtavad pealispinnad on sageli kujundatud dekoratiivselt mustriks lõigatud spooniga. (joonis. all)



Plaatide restaureerimisel tuleb olla valmis selleks, et lisaks puidu mehaanilistele vigastustele võivad esineda kahjustused kõikjal liimliidetes – pealistuskihis, vineeri vahekihtides, servaliistude ühendustes. Massiivpuidust liimitud plaadid võivad olla tugevasti kõmmeldunud valesti valitud puidu tõttu või niiskuskahjustuste tagajärjel.

Alusraam/sõrestik tõstab mööblieseme ergonoomiliselt sobivale kõrgusele: toolipõhja istumiseks, voodi lamamiseks, lauaplaadi söömiseks jne. Kappide ja kummutite alusraamid – soklid võivad olla väga madalad dekoratiivsed kastid Mõnel juhul aga lihtsalt korpuse põhja sisse tapitud ehisjalad.

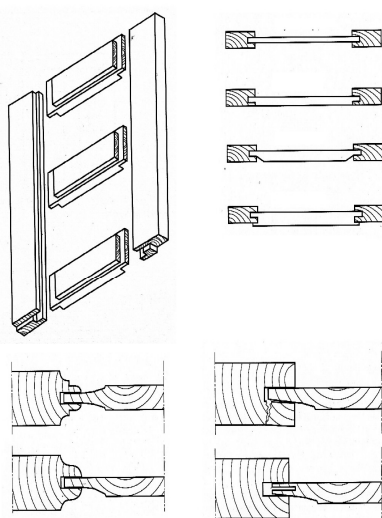
Alusraami ülesandeks on toetada kindlalt mööbli korpust (kapp, kummut) või plaati (tool, laud). Esemel, nagu toolid, mida tihti liigutatakse, peab olema tugevam alusraam, kui kappidel, mida ei liigutata. Kindel tugi saadakse toolide ja laudade puhul jalgade sidumisel tappidega sarja- ja sidepuudega ühtseks tervikuks sõrestikuks. Väidetavalt võeti selline konstruktsioon kasutusele juba renessansi alguses. Enamkasutatav on ruudukujuline ühendusviis, kuid kasutatakse ka X- ja H-seotisi. Alusraamid võivad olla valmistatud ka treitud detailidest ja ühendatud tervikuks silindriliste tappidega.



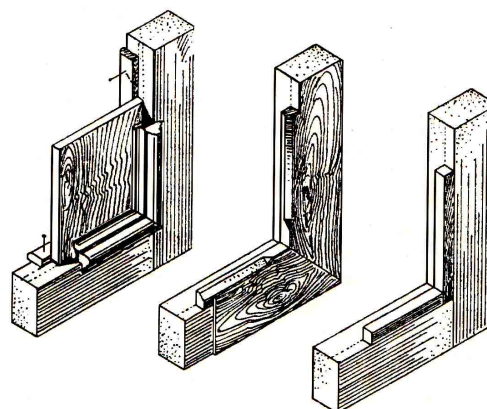
Kõige sagedamini esineb alusraamide alumistes osades putukkahjustusi, mädanikku ja näriliste ja lemmikloomade vigastusi, mis on tingitud vanade esemete säilitamisest niisketes kütmata ruumides. Toolide puhul on tavaline tappide loksumine, mis kasutamisel viib nende murdumiseni. Pidevast liigutamisest võivad olla toolijalad lühemaks kulunud.

Raamid on traditsioonilise mööbli juures väga levinud raamuste, sahtlite esitükkide, korpuste kandeseinte ja põhjadena. Mööbliraamid täidetakse puittahvlite – viilungitega, klaasitakse või kaetakse lihtsalt vineeriga. Suured raamid võivad olla vahepõõnadega jäigemaks muudetud. Raamipuud seotakse tervikuks nn. raamseotistega -

läbivate või poolpeittappidega, harvem ka tüüblitega. Nähtavatel raamidel on sageli ehisservad või on nendesse ehisliistudega kinnitatud avatäide (tahveldus, klaas, peegel). Raamide soontesse paigaldatud viilungitele on jäetud külgedele paisumispilud ja nad jäetakse kinnitamata.

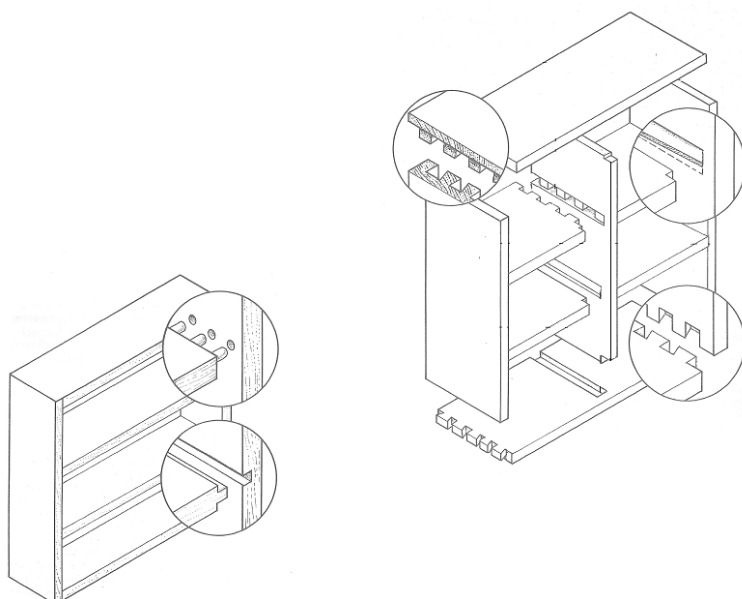


Allpoololeval joonisel on kujutatud ka raamidesse viilungite kinnitamist naelte ja liistudega.



Raamide kahjustused on tavaliselt seotud tappide purunemisega, viilungite lõhenemisega, klaaside purunemisega ja lukkude-hingede kinnituskohdade vigastustega.

Korpused on plaatidest ja raamidest koostatud suured kastid (kapid, kummutid, riiulid, sahtlid). Korpused ühendatakse tervikuks erinevate kastitappidega (nurk- ja T-seotised) või olla valmistatud lahtivõetavatena kruvide, poltide ja tõmmitsatega. Seotised võivad olla peidetud ehisliistude alla või valmistatud mitteläbivatena. Jäikuse annab korpustele valtsi uputatav tagasein või soonde lükatav sahtlipõhi.



3. Puitühendused (ja puitliited)

Puitmööblis võivad detailid ja mööblikilbid olla omavahel ühendatud tervikuks naelte, kruvide, poltide ja tappidega või liimitud. Neid ühendusi nimetatakse liideteks, mida saab restaureerimise seisukohast vaadates jagada:

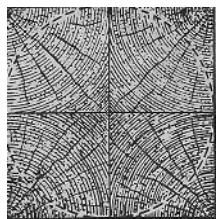
- lahtivõetavateks ühendusteks (kruvid, poldid)
- jäikadeks ühendusteks (nael- ja liimliited)

Vana mööbel on reeglina valmistatud terviklikuna, mis pole ette nähtud lahtivõtmiseks, mis omakorda muudab purunenud detailide väljavahetamise keeruliseks. Sellepärast vaatleme mööblis kasutatavaid enamlevinud liiteid, saamaks ettekujutust nende osendamise ja parandamise võimalustest.

3.1. Liimpuitkilbid

3.1.1. Lapiti ühendamine

Paksema tooriku saamiseks tuleb laudu sageli kokku liimida lapiti – lai pind laia pinnaga. Seda tuleb teha nii, et laudade *südamiku pool* jääb tooriku välimisele küljele. See takistab liimvuugi rebenemist laudade kõmmeldumisel. Lapiti liimimiseks tulevad toorikute välimised küljed rihtida sirgeteks.

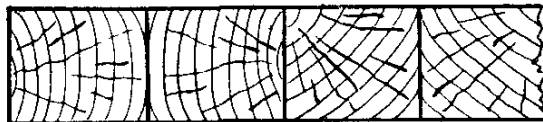


3.1.2. Servliited

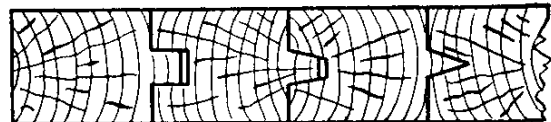
Liimpuitkilbid saadakse lattide kokkuliimimise teel erinevate servseotistega:

- Sileserv liide
- Tüüblitega tugevdatud sileserv liide
- Kaasaegsed lamellidega või „domino“-klotsidega tugevdatud liide
- Liistuga/veedriga tugevdatud liide
- Täispunn liide
- põõnadega liide

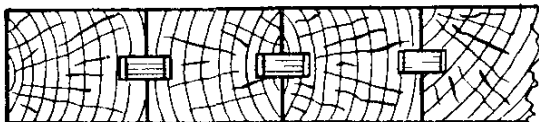
Mööbli valmistamisel kasutatakse liimpuitkilpe uksetahvlitena, riiulitena, lauaplaatidena, toolipõhjadena jne. Liimpuitkilpide valmistamiseks vajatakse kvaliteetset oksavaba või terveksalist puitu



SILESERV



TÄISPUNN



VEEDER (VÕI TÜÜBEL)



SPOONIGA KAETUD SILESERVLIIDE



Liimpuitkilbid hakkavad õhuniiskuse ja temperatuuri muutudes kaarduma ja kõmmelduma. Sellepärast tuleb nende valmistamisel silmas pidada paari reeglit, mis aitavad vähendada kaardumist:

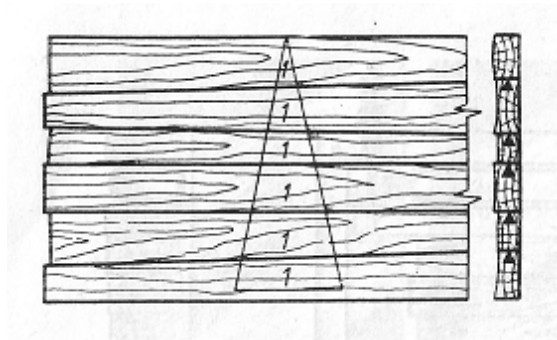
- 1) Eemaldada säsipuit
- 2) Liimpuitkilpides kasutatavate lattide laius ei tohiks ületada 70 mm
- 3) Latid tulevad liimpuitkilpi asetada aastarõngastega vaheldumisi
- 4) Radiaalserv liimida radiaalservaga, tangentsiaalserv tangentsiaalservaga
- 5) Paigaldamiseni virnastada valmis liimpuitdetalle vaheliistudega, tagamaks kilpide mõlemal küljel võrdse temperatuuri ja niiskuse

Kilbi laudadel rihitakse alumine külg ja mõlemad servad. Pärast rihtimist märgitakse laudade asukoht kilbis kolmnurgaga ja kontrollitakse servade vuukide sobivust. Lattide servade sobitamine toimub paarikaupa:

- kinnita mõlemad latid kohakuti tööpingi külgsuruti vahele, liidetavate servadega ülespoole (pikad latid vajavad teise otsa pitskruviga kinnitamist ja tuge)
- rihi mõlemat lauda korraga, väldi lauotste maha hõõveldamist

- kui servad on sirgeks rihitud, siis lükka servad keskosalt $\frac{2}{3}$ laua ulatuses veidi viltu asetatud hõõvliga paari õhukese laastuga nõgusaks (ca 0,4 mm või väiksem pragu, mis survestamisel tagab ka lattide otstes tiheda liimvuugi)

Käsitsi valmistatud kilbid liimitakse kokku liimimisklambrite või pitskruvide vahel. Kaardumise vältimiseks liimimisel kammitsetakse kilpi külgpõõnadega. Vuukidest välja pressitud liim pestakse enne kivistumist maha.



Tüüblitega servseotis

Puittüüblid on kõvast lehtpuidust valmistatud silindrilised pulgad, mida kasutatakse puitühendustes, seotiste tugevdamiseks ja detailide joondamiseks. Tüüblid liimitakse kohakuti puuritud tüüblipesadesse. Mööblitöös kasutatakse tööstuslikult toodetavaid tüübleid, mille läbimõõdud algavad 6 mm paari millimeetrise sammuga ja pikkused võivad olla väga erinevad. Tüübli läbimõõduks valitakse $\frac{1}{3}$ kuni $\frac{1}{2}$ materjali paksusest. Tüüblipesa sügavus peaks olema vähemalt 1,5 läbimõõtu. Lisaks peab pesa põhja jääma ca 2 mm varu liimi jaoks. Pesade puurimisel kasutada sügavuspiirikuga puuri. Tüüblipesa servad faasitakse süvispuuriga, et eemaldada puidukiud ava servadest, et juhtida tüüblit pesasse ja tekitada ruumi välja pressitud liimile. Tüüblitel on faasitud otsad, et neid oleks kergem sisse sobitada. Õhu ja liigse liimi väljajuhtimiseks pesast on tüüblitel sooniliseks või spiraalseks rihveldatud külgpind.

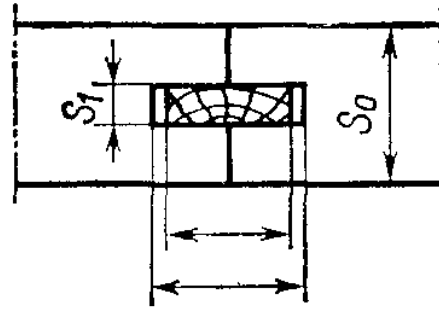
Tüüblite vahekaugus ja kaugus lati otsast ei tohi olla väiksem materjali paksusest, kuid servseotises jääb see tavaliselt 100 – 200 mm vahele.

Veedriga servseotis

Servseotise tugevdamiseks kasutatakse ka veedrit. Sellist seotist kohtame vanade laud- ja parkettpõrandate, aga ka aknalaudade ja mööblikilpide juures. Veeder võimaldab detailid omavahel täpselt ühendada ja hoiab seotist koos kuni liimi kuivamiseni. Veedreid võib valmistada erinevalt:

- ristikiudu ribadena (eelistatavalt kuusk)
- pikikiudu liistudena
- 4 mm vineerist ristikiudu ribadena

Ristikiudu materjalist veedrid võivad olla õhemad (ketassae paksused), kuid pikiliistudest veedrite paksus varieerub $1/3$ ja $1/2$ paksuse piires. Veedrisoone põhja peab jääma vaba ruumi liimi jaoks.

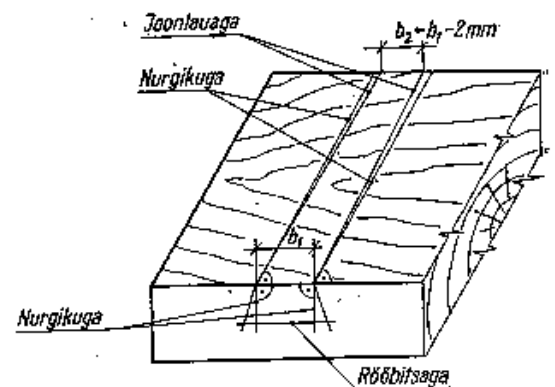


Külgpõõnadega servseotis

Plaatide kaardumise vähendamiseks süvistatakse nendesse vahel ka kalasabakraadiga külgpõõnad. Põõna tugevus on tema kõrguses, mitte laiuses. Maksimaalne kraadi sügavus ei tohi ületada $1/3$ plaadi paksusest. Vastasel juhul hakkaks tihedalt tapitud põõn ise plaati kumeraks pressima.

Põõnad peavad võimaldama kilbil paisuda ja kahaneda. Selleks

- valmistatakse põõnad veidi koonilistena (2 – 3 mm)
- jäetakse põõnad liimimata,
- kinnitatakse põõnad tüübliga või kruviga ainult laiemast otsast.



Liblikveedriga servseotis

Servseotiste tugevdamiseks või ka kaunistamiseks kasutatakse vahel liblikveedreid (sama võtet kasutatakse ka nurkseotistes). Vanade lõhenenud mööblikilpide ja lauaplaatide puhul pole meil kohati isegi võimalik neid teisiti taastada, kui kasutada varjatud küljele süvistatud liblikveedreid, mis toimivad tõmmitsatena. Liblikveedrid valmistatakse pikikiudu kõvast lehtpuidust. Kui liblikate külgservad voolida veidi kooniliseks, siis aitab see servliidet kokku vedada.

Tapipesad märgitakse valmis liblikate järgi täpselt märknaaskliga või noaga. Liblikad tulevad süvistada mitte rohkem, kui poole plaadi paksuseni. Pesa tühjaks puurimine sobiva oksapuuriga aitab seda tööd kiirendada. Süvise tagaservadesse tuleb jätta väike pilu, mis võimaldab lattidel tihedalt liibuda, aga kaldservad veavad pinguga liite kokku.

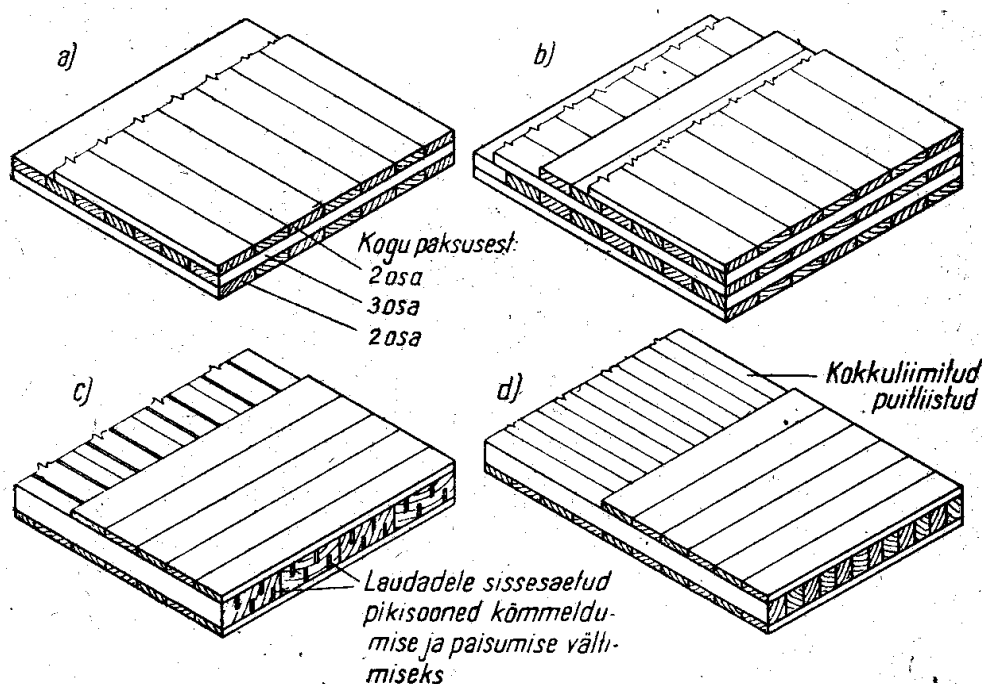
3.1.2. Kihilised liimpuitkilbid

Restauraatorid on küllalt sageli sunnitud tellima erinevaid kihilisi liimpuitkilpe allhankijatelt või ise neid valmistama, sest traditsioonilise mööbli valmistamiseks on neid kasutatud tööstusliku



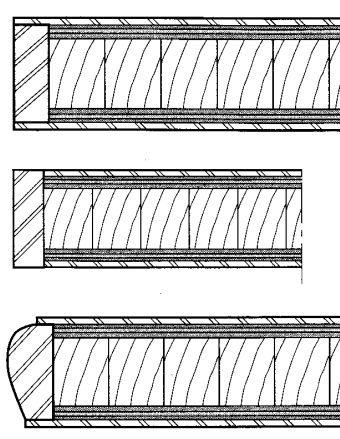
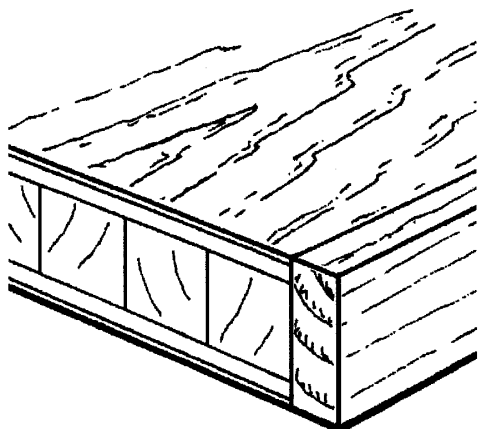
mööblitootmise algusest alates. Kihiliste mööblikilpide valmistamise tehnoloogia automatiseerimine on viinud nende tootmise suurtööstusesse. Mööblitootjad ostavad oma toodete valmistamiseks selliseid mööblikilpe pooltoodetena. Siiski on kihilisi kilpe võimalik valmistada ka tavatöökodades, kus on olemas korralik liimipress.

Kihiline liimpuit valmistatakse tavaliselt sümmeetriliselt omavahel ristisuunas kokku liimitud 3 kihist: välised kihid on õhemad ja nende vahel olev kiht 50% paksem. Sisemise kihi paksus ei tohiks olla suurem kui 15 mm. Sellepärast tuleb paksemate (üle 35 mm) plaatide valmistamiseks suurendada kihtide arvu (lisades ühe paksema ja ühe õhema kihi). Selgituseks lisame pildi raamatust A.Veski Puidutehnoloogia 1947 lk 90



Laudsepaplaat on klassikaline mööblikilbi materjal, mis koosneb ribistikust ja kattekihtidest. Ribid valmistatakse okaspuidust ühesuguse paksusega. Nende laius ei tohi ületada 1,5-kordset plaadi paksust. Mööblikilpides ei jäeta ribidele vahesid. Väiketöökodades valmistatakse kilbid alati kindla suurusega detailide jaoks ja nendes asetatakse ribid kohe soovitava suurusega raami sisse pikisuunas. Raampuud on ribidega samas paksuses ja eerungseotisega või asetatakse lihtsalt plaadi otstes ristiribid. Kattekihina kasutatakse 4mm ristvineeri, mille pealmiste kiudude suund peab olema risti ribidega. Kilp liimitakse kokku sünteetilise vaikliimiga, tavaliselt niiskuskindla PVA-ga, mis kantakse pinnale rulliga või pintsliga. Pärast liimimist rihitakse kilbi esiserv ja lõigatakse kilp formaati.

Sellisel valmistatud kilbid kaetakse tavaliselt hõõvelspooniga, mille kiudude suund peab olema omakorda risti alusvineeriga. Spoonitav pind peab olema täiesti sile. Väikesed defektid pahteldatakse ja lihvitakse. Pinna üldiseks tasandamiseks kasutatakse hammashöövli. Sellega diagonaalide suunaliselt karestatud pind imab paremini liimi ja suurendab nakkumist spooniga.



Laudsepakilpide nähtavaid servi võib katta servaspooniga või servaliistuga. Servaliistud valmistatakse kattespooniga samast puiduliigist. Servaliist peab olema liimitud enne, servaspoon aga peale külgede pealistamist.

3.2. Spoonimine

Mööblikilbid tulevad spoonida kõmmeldumise vältimiseks mõlemalt poolt samasuunaliselt. Tagumisele varjatud küljele kantud spooni nimetatakse tõkestuskihiks, mis võib olla madalama kvaliteediline. Tõkestuskihina kasutatakse varjatud konstruktsioonides ka spetsiaalset paberit või tavalist pruuni jõupaberit.

Spoonide ettevalmistamine seisneb spoonilehtede tükeldamises pikkusesse, servade kokku hõõveldamises ja spoonilehe koostamises.

Spoonide tükeldamiseks joonlaua järgi spoonisaega ja noaga (vahetatava teraga vaiba- või paberinoaga) Liigset või defektset materjali eemaldatakse ka teravate rätsepa või kangkääridega. Pikkusesse järkamisel jäetakse 10 ... 20 mm töötlusvaru. Ka servadest peab spoon üle ulatuma, sest sinna valgub liimvuugist väljapressitav liigne liim

Spooniservad hõõveldatakse sirgeks pakina kahe sirge laua vahele pitskruvidega kokkupressitult. Hõõveldamine sooritatakse käsitsi pikkhõõvliga või ka rihthõõvlil.

Spoonide koostamine seisneb lehtede valikus ja servade kokkuliimimises liimilindiga. Ühele tootele tuleb valida ühesuguse tekstuuriga ja värvusega spoon. Kappide külgedele ja lagedele-riiulitele sobib paremini radiaalse



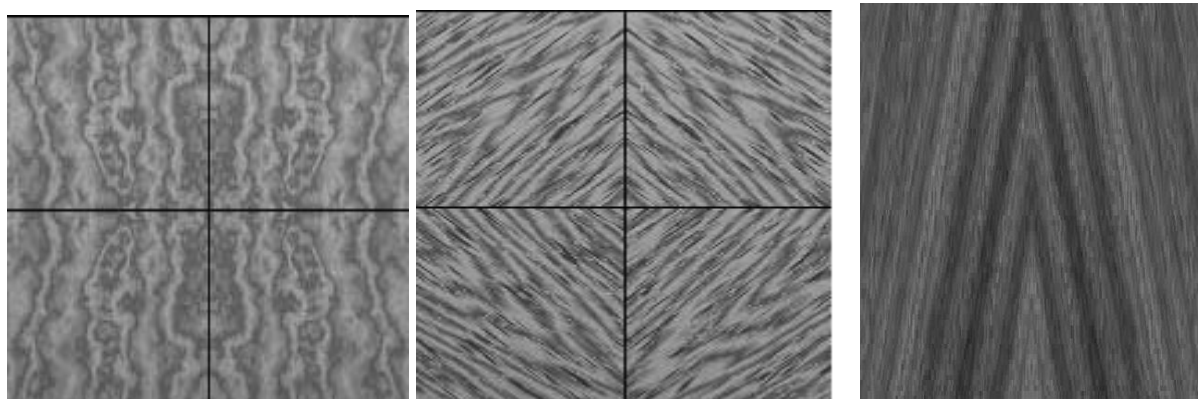
tekstuuriga spoon, ustele aga tangentsiaalse tekstuuriga. Samast pakust lõigatud spoonilehed ühendatakse serviti peegeldusmeetodil.

Spoonliimimine toimub väiketöökodades külma sünteetilise vaikliimi PVAg, kuid restaureeritava mööbli korral ka kuuma nahaliimiga. Rihitud ja hammashöövliga karestatud pinnale kantakse PVA-liim ühtlase kihina kas rulliga või pintsliga. Hoolikalt tulevad katta kilbi servad. Esmalt kantakse liim alumisele küljele, mis seejärel asetatakse tõkestuskihile. Seejärel kaetakse plaadi pealmine külg, millele asetatakse kattespoon. Nihkumise vältimiseks pressimisel võib spooni tõkestada liimilindiga (mitte kasutada maalriteipi, mida on hiljem raske eemaldada). Plaadi survestamine toimugu keskelt külgede suunas, et liigne liim välja pääseks valguma.

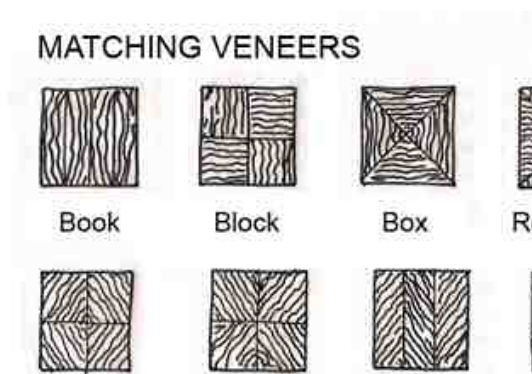
Kuuma nahaliimiga töötamisel on soovitatav liimitav mööblikilp eelnevalt ette soojendada, et liim liiga kiiresti ei hanguks. Liimiga kaetud plaadile asetatakse spoon, mis triigitakse kinni sooja triikrauaga ja muljutaakse tasaseks spoonimisvasaraga. Liimipressi kasutamisel asetatakse detail kuumutatud tsink või alumiiniumplaatidega pressi vahele.

Tasapindade spoonimine

Vana mööbli esipindadel kohtame tihti mustrisse sobitatud spooni. Muster on koostatatud tavaliselt sümmeetriatelgedest või diagonaalidest moodustatud võrgustikku peegelpildina. Sümmeetriselt paiknevad tükid lõigatakse samast spoonipakist.



Häid tulemusi annab kahe peegli kasutamine, et saada pilt tulevasesst koostatvast spoonisärgist.

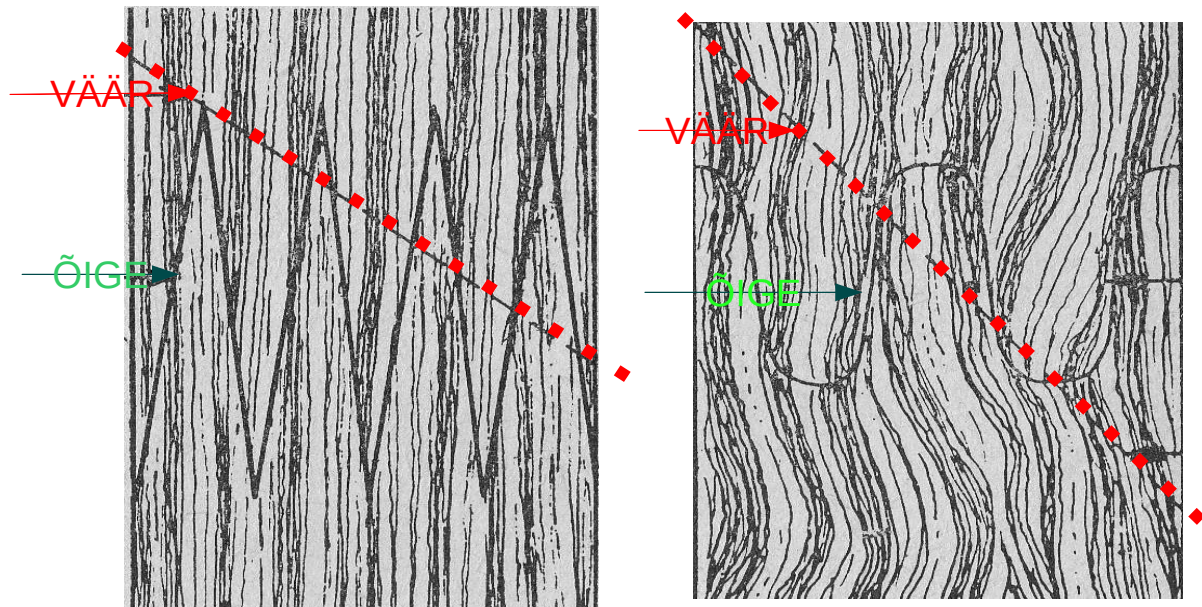


Käsitsi vuukide liimimist sooritatakse sileda pinnaga laual. Spooniservad surutakse tihedalt kokku ning kleebitakse pealt niisutatud liimilindiga. Servade ajutiseks fikseerimiseks võib kasutada nõõpnõelu või peenikesi knopkasid. Servade lõhenemise vältimiseks kaetakse ka spooni otsaservad liimilindiga.

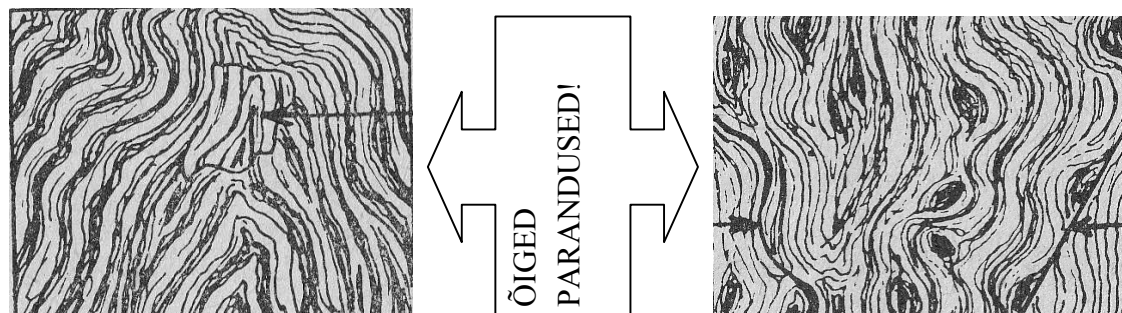
Spoonimiseks mõeldud mööblikilbi pind peab olema rihitud sirgeks, et liimipressi plaat saaks spooni ühtlaselt kinni muljuda. Kvaliteetsele spooni nakkumisele aitab palju kaasa kui aluspind on ka hammashöövliga tasandatud ja karestatud. Liimina kasutatakse praegu väiketöökodades külmalt rulliga või pintsliga aluspinnale kantavat PVA-liimi. Selleks et liigne liim saaks vahelt välja valguda tuleks pressi või eriti pitskruve survestada kilbi keskelt servade poole liikudes. Pressiplaate kaitstakse liimi eest plastkilega või paberiga.

Spooni jätkamine ja plommimine

Sirgesüülist spooni jätkatakse pikikiudu tavaliselt kaldjätkuga, kuid selline vuuk jääb paratamatult märgatav. Paremaid tulemusi annab sakiline või looklev sõrmjätk. Lainelise süüga spoonil tuleb hoolikalt sobitada kohakuti vöödid.



Salmilist spooni ei ole soovitatav rombikujuliselt paigata, vaid kasutada lookleva kontuuriga plomme, mille tekstuur järgiks võimalikult hästi juusjooni.

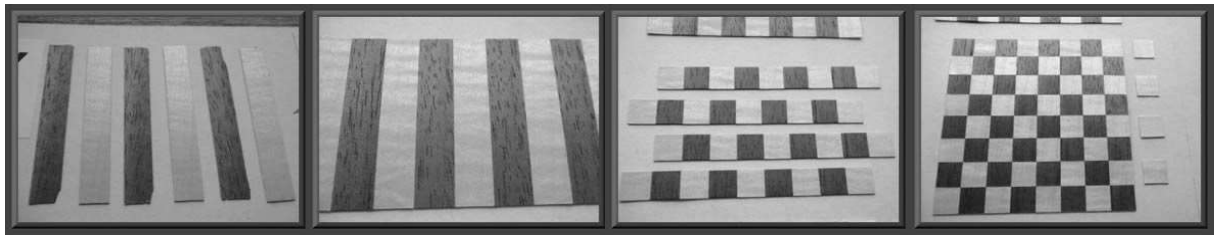


Spooniribade lõikamine

Sirgeservalistele spooniribade lõikamiseks on otstarbekas endale valmistada töölaud, mille servale on piirikuks liimitud õhuke juhtlaud. Piiriku vastu toetatud spooni saab paraleelseks lõigata distantsliistudega joonlaua või lõikenoaga rööbitsa abil

Ruudu- ja rombikuuline spoon

Malelaua-kujulist spooni koostatakse täpselt ühelaiustest spooniribadest, kus osa ribadest lõigatakse pikikiudu ja teine osa ristikiudu. Need ribad vuugitakse liimilindiga vaheldumisi kokku. Seejärel lõigatakse saadud lehest uued ribad ristipidi, mille vuugid liimitakse kokku ruudu võrra vaheldumisi nihutatult. Juba eelnevalt tuleb arvestada materjali varuga, sest siin tekivad jäätmed.



Ilusa rombikujulise mustri saamiseks peavad selle rombides puidukiud kulgema vahelduvalt kord pikema diagonaali kord lühema diagonaali suunaliselt. Selle saavutamiseks tulevad veel enne ribade lõikamist määrata kindlaks mõlema diagonaali ja külje vahelised nurgad. Nende nurkade all lõigatakse spooniribad. Esimene kogus ribasid lõigatakse sellisel, kus puidukiud kulgevad rombi pikema diagonaali ja külje vahelise nurga all, teine osa ribasid lõigatakse välja lühema diagonaali ja külje vahelise nurga all. Nendest ribadest liimilindiga kokku kleebitud leht lõigatakse lahti rombi nööri/tõmbi tipunurga all ja nihutatakse vaheldumisi ruudustikuks.

Profiilide spoonimine

Keeruliste ehisservadega detailide valmistamine vajab palju kvaliteetset väärispuitu ja seetõttu on need sageli valmistatud hoopis okaspuidust ja pealistatud spooniga.

Kumerate ja nõgusate pindade spoonimiseks kasutatakse keerukamaid töövõtteid:

- aluspinda täpselt kopeerivate pressvormide kasutamine
- liivakottide/penoplasti asetamine pressi ja spooni vahele
- liimimisvasaraga käsitsi spooni kinni muljumine

Kumer- ja nõguspindade katmiseks kasutatavat spooni soovitatakse enne liimimist kuumas vees leotada, et anda nendele sitkust. Tänapäevane õhuke spoon, mida on säilitatud suurema õhuniiskusega laoruumis, võimaldab painutamist ka ilma leotamata. Siiski peaks käepärast olema pihustiga veepudel, millega saab vajadusel spoonipinda veidi niisutada.

Restauraatorite jaoks on spooniparanduste tegemisel üheks levinumaks liimimisvõtteks soojendatud vasaraga või triikrauaga spooni kinni muljumine. Kuuma tiseriliimi kasutamisel oli see väga levinud töövõtte, mis külmade liimide tulles on unustusse vajumas. Paljud praegu kasutatavad sünteetilised vaikliimid, nagu PVA, on samuti termoplastilised (muutuvad kuumutamisel plastseks ning tarduvad jahtudes) ja võimaldavad kasutada sama võtet. Selleks

kantakse esmalt liim nii aluspinnale kui ka spoonile ja lastakse liimil kuivada kuni see on muutunud peaaegu klaasjaks. Kui õhukesed spoonilehed kipuvad liimiga katmisel rulli tõmbuma, võib neid kuivamise ajaks teibiga töölaua külge kinnitada. Tardunud liimiga spoon asetatakse oma kohale ja triigitakse kuuma vasaraga aluspinnale kinni (Foto). Triikimist alustatakse tüki keskelt servade poole liikudes. Sellega pressitakse liigne liim välja. Mõned meistrid soovivad sik-sak liigutusi, teised kasutavad edasi-tagasi nühkimist. Traditsiooniliselt lõigatakse vuuk kokku alles pärast triikimist, kuid spooniparanduste puhul võib tüki juba kuivalt parajaks lõigata.



Parem ja kindlam on profiile liimida kumerate või nõgusate šabloonliistude abil, millega spoon aluse külge pitskruvidega kinni pressitakse. See võte annab väga hea tulemuse, kuid nende õõnesliistude valmistamine on aeganõudev. Rakised peavad olema valmistatud hästi täpselt, sest nendesse kohtades, kus vorm ei pressi spooni küllalt tugevalt, koguneb liim, mis jätab spooni muhklikuks või hoopis lahtiseks. Liimimisrakised valmistatakse odavast okaspuidust või liimitakse kokku paksust ristvineerist. Soovitatav on hoida töökojas alles kõik kunagi valmistatud šabloonid, sest neid võib jälle vaja minna või saab sarnase kujuga vormi kerge vaevaga ümbertöödelda.

Mõningal juhul on otstarbekas liimimiseks kasutada kuumutatud liivakotte. Restaatorid on liivakottide aseme hakanud kasutama ka penoplasti, mis laseb ennast profiili kuju järgi plaatide vahel kokku pressida ja tagab ühtlase surve.

Üheks unustatud liimirakise valmistamise meetodiks on gipsvormi valmistamine. Rabe kips

peab olema valatud vormikasti. Pikki ümarpindu on võimalik pealistada ka plekkvitsaga, mille otstesse on kinnitatud pingutid, spetsiaalse reguleeritava liimimisrihmaga või koormarihmaga.

4.Puitmööbli materjalid

4. Puitmööbli materjalid

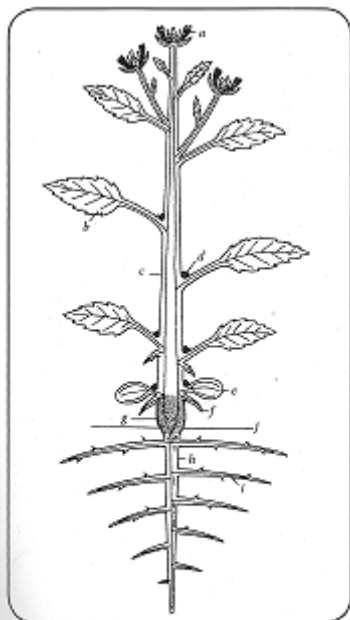
„Servitie, servitie, Kallis Kalevite poega!” (Kalevipoe)

Vana puitmööbli restaureerimiseks peame hästi tundama materjale, millest need esemed on valmistatud – okas- ja lehtpuit, ristvineer, spoon, liimid, abrasiivmaterjalid ja kinnitusvahendid. Ainult äratundmisest üksi ei piisa, sest me peame tundma ka nende ehitust ja omadusi, et mõista, kuidas need materjalid erinevates tingimustes käituvad. Kõrvuti traditsiooniliste materjalidega on kasutusele võetud rida kaasaegseid materjale, mille hulgast mõningaid kasutatakse edukalt ka puitmööbli restaureerimisel.

Puitmaterjal

Puidu ehitus

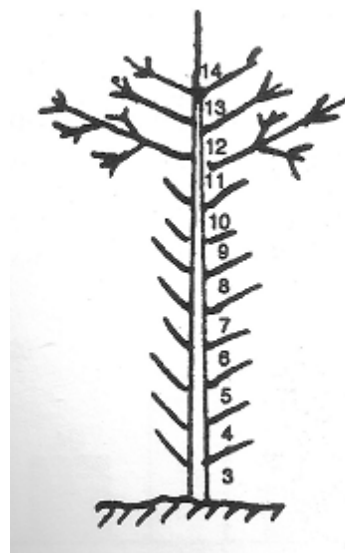
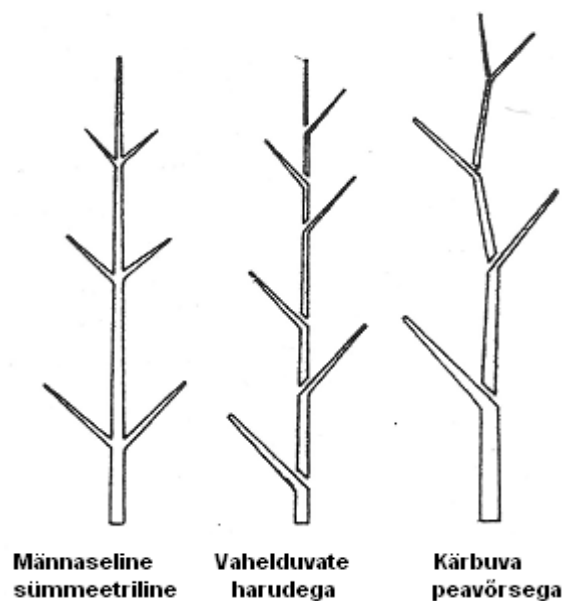
Tüve arenemine toimub tänu *ladvapunga* tegevusele ja tüve võimele hargneda ning kanda lehti. Meile tuttavatel okaspuudel, aga ka tammel ja pihlakal toimub tüve kasv peateljel (*peavõrsel*) ja külgvõrsed (st. hargnemine, oksad) tekivad peavõrse *külgpungadest*. Kasel, pärnal, õunapuul jt. lõpetab peavõrse teatud vanuses kasvu ja selle tipu lähedal asuv külgharu pöördub ülespoole, võttes peavõrse asendi. Sama kordub, kui ka see haru on oma kasvu lõpetanud.



Joonis 1.8. Õistaimede tüüpiline ehitus (skeem):
a – õis; b – leht; c – vars; d – kaenlapung;
e – iduleht; f – lisaajuured; g – hüpokotüül;
h – peajuur; i – külgluur; j – maapind.

Piki tüve asetsevat kesket habrast kudet nimetatakse *säsi*ks. Taime kasvades areneb säsi tipus *ladvapung*. Sellest kasvab välja vertikaalne peavõrse, millest hiljem areneb puutüvi, ning mõned külgvõrsed, mis kasvades muutuvad oksteks. Okaspuude, eriti mändide oksad

arenevad korrapärastest külgpungadest ja kasvavad oksarühmadena – *männastena*. Männaste arvu järgi saab hinnata puu vanust, kuna igal aastal tekib juurde üks männas (esimene männas tekib alles pärast kolmandat-neljandat aastat). Lehtpuude juurdekasv on ebaühtlasem.

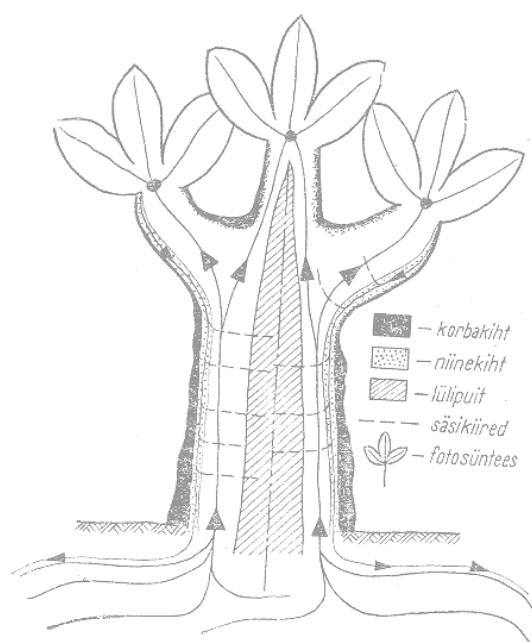


Okste arenemist külgvõrsetest on vaja teada selleks, et mõista puutüvest valmistatud saematerjali ehitust. Näiteks paiknevad männil järjestikused männased umbes 0,4 - 0,5 m vahedega. Seega peidab ka iga oksavaba puutüvi endas selliste vahedega oksti, mida nimetatakse sissekasvanud oksteks. Oksad avaldavad kõige suuremat mõju puidu kvaliteedile.

Tüvepuidu välimine pind on kaetud *koorega*, mis koosneb välimisest *korbakihist* ja sisemisest *niinekihist*. Korbakiht kaitseb puud, niinekiht transpordib toitaineid.

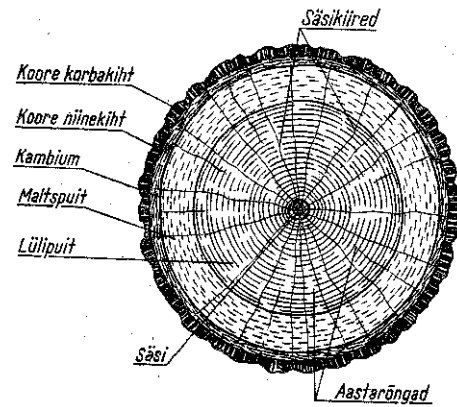
Koore all paikneb *kambiumikiht* e. mähk, mis on jagunemisvõimelistest rakkudest koosnev rakukude. Puutüve jämeduskasv toimub *kambiumis*. mistõttu asub kõige noorem puit just koore all.

Puu tüve või oksa ristlõikel on näha, et puit koosneb kontsentrilistest ringidest – *aastarõngastest*, mille keskel asub *säsi*. Need tekivad seetõttu, et kevadel pärast talvist puhkeperioodi saabub toitaineterikas periood, mille tulemusena kasvatab puu kambiumikiht suure läbimõõduga poorset rakukudet (*kevadkasv*), mis on laiem ja paistab



heledamana. Sügise poole kasv aeglustub ja tekivad väiksemad paksuseinalised rakud (kitsas *sügiskasv*).

Paljude puuliikide vanemais tüvedes on ristlõikel nähtav sisemine tumedam aastarõngaaste osa, mida nimetatakse *lülipuiduks*. Lülipuit ei võta enam osa puu aktiivsest elutegevusest, sest koosneb surnud rakkudest, kuid annab puule tugevuse. Surnud rakkude anatoomiline ehitus jääb püsima, kuid nende seinad täituvad park- ja värvainetega.



Koore lähedal asuvad heledamad aastarõngad moodustavad *maltspuidu*. Maltspuidu kaudu juhitakse toormahlad juurtest võrasse. Seetõttu sisaldab maltspuit ka palju niiskust ja toitaineid, mis muudab lülipuidu vastuvõtlikuks biokahjustustele.

Mitte kõikidel puiduliikidel ei esine lülipuitu. Selle järgi jaotatakse puiduliike:

- Lülipuidulised – esineb nii maltspuit kui ka lülipuit (mänd, tamm)
- Maltspuidulised - puudub lülipuit (kask, lepp)
- Küspuidulised - maltsa- ja lüliosa pole silmaga eristatavad (kuusk, punane pöök,)

Märkus: Vanad käsitöötavad keelasid tamme-saare-pähkli heleda maltspuidu kasutamise mööbli nähtavatel pindadel. Lülipuit niiskub aeglasemalt kui maltspuit ja tal on väiksemad paisumis- ja kahanemismuutused. Seetõttu on lülipuit vastupidavam ja väärtuslikum. Usteakende välistingimustesse jäävad pinnad ei tohtinud sisaldada männi maltspuitu, mis imab kergesti vett ja on vastuvõtlik mädanikele.

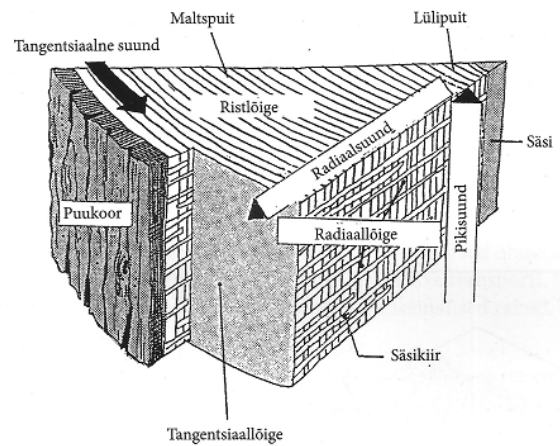
Mõnedel puiduliikidel on ristlõikes silmaga hästi nähtavad säsist väljuvad radiaalsed kitsad ribad – *säsikiired*. Nende ülesanne on toitemahlade juhtimine niinekihist tüve sisemusse. Puutüve ristlõikes on näha säsi, aastarõngad ja koor (korp ja niin). Radiaallõikes (vt joonis puu kolm suunda) on pikitriipudena nähtavad aastarõngaste läbilõiked ja risti puidukiududega kulgevad säsikiired.

Puu kolm põhisuunda

Puit on *anisotroopne* materjal, st et tema füüsikalised omadused on eri suundades erinevad. Puidu oskuklikuks kasutamiseks puittoodetes ja nende parandamisel on vaja tunda puitu iseloomustavaid põhisuundi. Puitmaterjali parimad omadused on puidukiudude pikisuunas e. *pikikiudu*. Puidu *ristlõiget* uurides võib eristada kahte erinevate omadustega põhisuunda. Tüve kesktelt, säsist, puu välispinnale kulgevat suunda nimetatakse *radiaalsuunaks*, piki aastarõngaid lähtuvat aga *tangentsiaalsuunaks*.

1. Risti tüve pikiteljega (säsi) moodustub puu ristlõige
2. Radiaallõikeks nimetatakse lõiget, mis asetseb piki tüve ja läbib säsi

3. Tangentsiaallõige on paralleelne säsiga (tüve teljega) ja kulgeb piki aastarõngaid (puutujasuunaliselt)



Okaspuud-lehtpuud

Puiduliike on tavaelus kombeks liigitada *okaspuudeks* (ing.k. oma kerge massi ja pehmuse tõttu softwood) ja *lehtpuudeks* (ingl. k. hardwood). Liigituse aluseks on seemnete ehitus, sest okaspuud kuuluvad *paljasseemneliste* taimede hulka, lehtpuud aga *katteseemneliste* taimede hulka. Üldjoontes koosneb puitaine juht- ja tugikoest. Okaspuud on maakeral arenenud välja palju varem kui lehtpuud ja on palju lihtsama ehitusega.

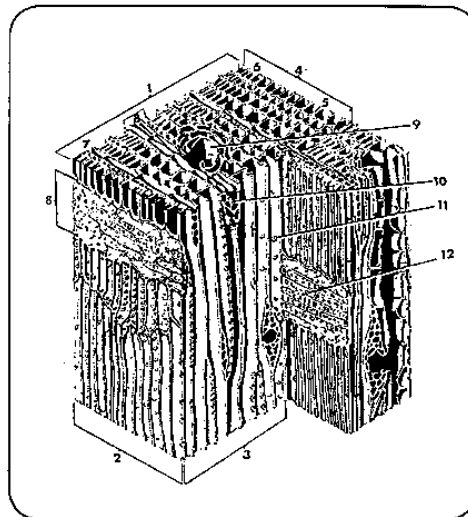
Okaspuu puit koosneb *trahheididest* - ühte tüüpi juhtkudedest, mille ülesandeks on anda puidule

- mehaaniline tugevus (tugikude)
- teostada mahlade edasitoimetamist (juhtkude).

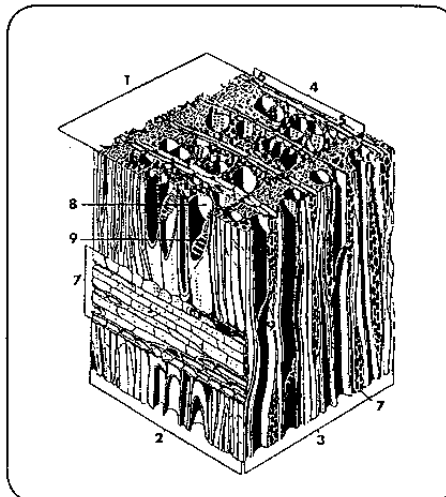
Okaspuid iseloomustavad nii radiaal- kui ka pikisuunas kulgevad *vaigukäigud*.

Lehtpuu puit on palju keerulisema ehitusega ja koosneb suurest hulgast erinevtest rakuliikidest, mis kõik täidavad oma kindlat ülesannet. Suurem osa puidumassist koosneb:

- pikkadest puidukiu rakkudest *trahhedest*, millest moodustub *tugikudede* (ca 60%);
- juhtkoest moodustunud soontest - *trahheedest* vedelike liikumiseks (10 ... 30%). Puidu ristlõikes on sooned nähtavad erineva jämedusega augukeste reana. Nende paigutuse ja suuruse järgi saab määrata erinevaid puiduliike. Suuremad sooned asuvad alati kevadpuidus ja väiksemad



Joonis 1. 28. Okaspuu puidu mikroskoopiline ehitus
1. Ristlõige
2. Radiaallõige
3. Tangentsiaallõige
4. Aastarõngas
5. Kevadpuit
6. Sügispuut
7. Säsikiir
8. Säsikiir
9. Vertik. vaigukäik
10. Horis. vaigukäik
11. Koobaspuur (poor - rakuketta ava)
12. Lihtpuur
(Mechanics of Wood and Wood Composites, Courtesy A. N. järgi)



Joonis 1. 29. Lehtpuu puidu mikroskoopiline ehitus
1. Ristlõige
2. Radiaallõige
3. Tangentsiaallõige
4. Aastarõngas
5. Kevadpuit
6. Sügispuut
7. Säsikiir
8. Soon e trahhee
9. Soonte vahesein
(Mechanics of Wood and Wood Composites, Courtesy A. N. Foulger'i järgi)

sügispuidus.

- *horisontaalsed parenhüümrakud* (e. säsikiirte parenhüümrakud, toitainete säilitamiseks) (10 ... 30%);
- *Vertikaalsed parenhüümrakud* (0 ... 6%);

Soonte asetuse järgi jaotatakse lehtpuud omakorda

- *rõngassoonelised* – sooned on paigutunud aastarõngaste kaupa ringidesse, kuna kevadpuidu sooned on sügispuidu soontest märgatavalt suuremad liigid – tamm, saar; kõik rõngassoonelised on kõva puiduga;
- *hajulisoonelised* – sooned asetsevad segipaisatult (hajutatud); mõned nendest on pehme puiduga – lepp, pärn, osa jälle kõvad – vaher, valgepöök.

Puidu keemiline koostis

Olenemata liigist koosnevad kõik puud samadest keemilistest põhiainetest. Puidu biopolümeersed põhikomponendid on:

1. Tselluloos 40...50%
2. Hemitselluloos 25...35%
3. Ligniin 20...30%

Tselluloos on kiudja ehitusega värvitu, lõhnatu puidu rakuseinte põhikomponent. Tselluloos on kristalne tugev ja raskesti hüdrolyüsiv polüsahhariid. Puhast tselluloosi tunneme puuvillana, vatina.

Hemitselluloos on keemiliselt koostiselt väga lähedane tselluloosile, kuid on amorfse struktuuriga, vähese tugevusega ja kergesti lihtsamateks komponentideks lahustatav.

Ligniin on amorfne liimjas polümeer, mille ladestumine taime raku seintesse põhjustab puitumise. Ligniin kui termoplastiline aine pehmeneb soojenedes. Sellel omadusel põhineb puidu plastiline painutamine. Kuna puidus olev ligniin on hügrokoopne aine, siis sellepärast ongi puidu niiskusesisaldus sõltuv ümbritseva õhu niiskusest.

Kõik need põhikomponendid moodustuvad glükoosimolekulide polümerisatsioonil pikkadeks molekulikettideks. Näiteks tselluloosimolekulides on polümerisatsiooniaste 2000 ... 10000, hemitselluloosis ainult 150 ... 200.

Peale rakkude ehituseks vajalike ainete leidub puidus veel teisi ühendeid: okaspuudes vaik, tammel ja kastanil parkaine tanniin, kikkapuul piimjas kautšukilaadne kalgenduv mahl –gutapertš. Kasvavas puus tekivad toitained: valgud, tärklis, rasvad, suhkrud.

Puidu tehnilised omadused

Neid puidu oamdusi, millega tuleb arvestada puidu valikul ja töötlemisel, nimetatakse tehnilisteks omadusteks.

Puidu tehnilised omadused

Füüsikalised	Mehhaanilised	Tehnoloogilised
Tekstuur Värvus Läige Tihedus Niiskusele reageerimine: - Kuivamine - Paisumine - Pragunemine - Kaardumine - Hügroskoopsus Soojusjuhtivus Helijuhtivus	Tugevus: - Survel - Paindel - Tõmbel - Nihkel - Väändel - Lõikel Kõvadus Elastsus Plastsus	Töödeldavus lõikeriistadega Liidetavus naelte-kruvidega Liimitavus Värvitavus Painutatavus

Puidu *füüsikalisteks* omadusteks nimetatakse selliseid omadusi, mida saab määrata vaatluse, kaalumise ja mõõtmise teel ilma puidu terviklikkust muutmata. Puidu tähtsamad füüsilised omadused, millega peame restaureerimisel arvestama on:

1. Puidu välimust iseloomustavad omadused (värvus, läige, tekstuur)
2. Puidu tihedus (mahukaal)
3. Puidu niiskus ja sellega seotud omadused (hügroskoopsus, paisumine-kahanemine, paindumine)
4. Puidu akustilised omadused (muusikainstrumentide taastamise juures)

Puidu kasutamisel mööbli valmistamiseks või renoveerimiseks on kõige tähtsamaks füüsikaliseks omaduseks, millega tuleb arvestada, *puidu niiskus*. Puidu niiskuse sisaldus avaldab suurt mõju ka puidu kõigile teistele omadustele.

Puidu mehhaaniliste omaduste all mõistetakse puidu võimet vastu panna välisjõudude toimele. See on üsna tihedalt seotud puidu tihedusega – kerged puiduliigid on reeglina pehmed. Pehmeid puiduliike ei ole võimalik kasutada suurt koormust taluvates konstruktsioonides, kuid kõva hinnalist puitu pole mõtet kasutada vähem vastutusrikastes kohtades.

Puidu tehnoloogilised omadused on töötlemist mõjutavad omadused, millega peame arvestama nende lõikamisel-lõhestamisel ja viimistlemisel.

Värvus

Värvus tähendab silmaga tajutavat värvitooni. Puidu värvus on üheks tunnuseks puiduliikide määramisel ja kahjustuste avastamisel. Puidu peamine koostisaine – tselluloos on valge värvusega. Seega värvusvarjundeid annavad puidule erinevad lisaained nagu park-, vaik ja värvained. Nii esineb puitu valgest kuni mustjateni. Suurem osa on siiski punakaspruunid.

Puidu värvus pole alati püsiv. See sõltub puu vanusest ja muutub puidu seismisel õhu ja valguse toimel.

Puidu tekstuur

Puidu tekstuuriks nimetatakse aastarõngaste, puidukiudude, soonte ja säsikiirte poolt puidu pinnal nähtavat joonist. Korrapärase ja lihtsa ehitusega puiduliikide (haab, kask, valge pöök) tekstuur on üksluine, kuid paljud eksootilised lehtpuuliigid paistavad silma väga omapärase ja huvitava tekstuuriga. Suurt tähtsust tekstuurile omab lõikesuund. Selgelt eristatava kevad- ja sügiskasvuga rõngassoonelised puiduliigid (saar, tamm, jalakas) omavad väga ilusa tekstuuriga tangentsiaallõiget. Sellise dekoratiivse puiduga on tavaks katta mööbli nähtavaid pindu.



Silmatorkavate säsikiirtega puiduliigid (tamm, pöök, vaher) omavad ilusa tekstuuriga *radiaallõiget*. Väga levinud on mööbli pealistamine soomustena säravate suurte säsikiirtega tammespooniga.



Tavalist aastarõngastega *ristlõike* tekstuuri eriti tihti ei eksponeerita, kuid viimistluses on väga hinnatud ebakorrapärase kiududesuunaga salmilise puiduga kääritatud ja pahaspoon



Lisaks puidu põhisuundade tekstuurile eristatakse veel kaldlõikel, ringkoorimisel ja ekstsentrilisel lõikamisel saadud tekstuuri.

Puidu tihedus

Puidu tihedus on tema mahuühiku mass, st. seda mõõdetakse kilogramides kuupmeetri kohta (kg/m^3). Kuna puit on hügrokoopne materjal, mis sisaldab vähemal või suuremal määral vett, siis tuleb tiheduse hindamisel alati teada tema niiskusesisaldust. Seetõttu on tavaks erinevate puiduliikide tihedusi võrrelda ainult siis, kui need on määratud sama niiskusesisalduse juures. Enamlevinud on tiheduste määramine liikide või nende kasvukohtade võrdluseks absoluutselt

kuiva (0% niiskust) puidu puhul. Õhukuiva puidu (15% niiskust) ja toore puidu tihedused aitavad praktikas hinnata koorma kaalu ja transpordivahendite kandevõimet.

Mõnede puiduliikide tihedused

Puiduliik	Õhukuiva puidu tihedus (15%) (kg/m ³)	Absoluutselt kuiva puidu tihedus (0%) (kg/m ³)
Pöök	680 ... 730	640
Tamm	690 ... 700	650
Mänd	510 ... 520	470
Kuusk	450 ... 470	420

Puidu olek	Puidu niiskusesisaldus
Absoluutselt kuiv puit	0% niiskust
Mööblikuiv puit (k.a. parkett)	6...10%
Tislerikuiv puit (aknad-uksed);	10% ... 15% niiskust
Õhukuiv puit (välisõhus looduslikult kuivanud)	15% ... 20% niiskust
Liimimiskuiv puit	14% ... 18%
Hööveldamiskuiv puit (ehituspuit)	15%...19%
Transpordikuiv puit (biokahjustuste kindel)	20% ... 22% niiskust
Pooltoores puit	50% niiskust
Värskelt raiutud puit	60% ... 100% niiskust

Puidu niiskus

Puidu niiskuseks nimetatakse seal leiduvat vett väljendatuna protsentides tema massist. Kui seda väljendatakse protsentides absoluutselt kuiva puidu massist, siis saame *absoluutse niiskusesisalduse* W_{abs} , ja kui niiske puidu massist, siis saame *suhtelise niiskusesisalduse* W_{suht} .

$$W_{abs} = \frac{A - B}{B} \cdot 100\%$$

$$W_{suht} = \frac{A - B}{A} \cdot 100\%$$

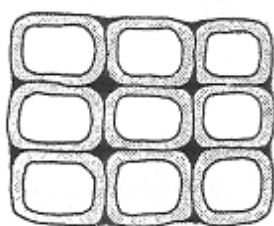
Valemities A- niiske puidu mass; B – absoluutselt kuiva puidu mass

Kasvav puutüvi sisaldab väga palju vett, mille kogus varieerub suurtes piirides aastaegade lõikes, samuti tüve ristlõikes. Näiteks on männi maltspuidu kõige suurem niiskus jaanuaris 133% , kuid septembris ainult 101%. Lülipuidu suurim niiskus on talvel 37% ja vähim augustis - 30%. Lehtpuudel on niiskuse erinevused tüve ristlõikes siiski tühised. Osa niiskust sisaldub rakuseintes ja osa rakuõõnes.

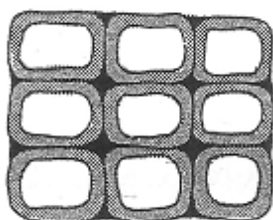
Rakuseina küllastuspunkt

Puidu rakusein suudab endasse vett imeda ainult teatava piirini, kuni ta niiskusest küllastub. *Küllastuspunkt* saabub kõikidel puiduliikidel umbes 30% niiskusesisalduse juures. Niiskuse suurenemisel koguneb liigne vesi raku õõnsustesse.

Küllastuspunktis on rakuseinad niiskusest küllastunud ja seda nimetatakse seotud veeks e. *hügrokoopseks niiskuseks*. Vabaks niiskuseks või vabaks veeks e. *kapillaarseks niiskuseks* nimetatakse sellist niiskust, mille juurde juhtimisel üle küllastusastme koguneb vesi soontesse ja rakuõõntesse. Vaba vesi on puidu kuivamisel kergemini eemaldatav kui seotud vesi.



Niiskuse % < rakuseina küllastuspunktist. Seinad pole küllastunud.



Niiskuse % = rakuseina küllastuspunktiga. Seinad on küllastunud, vaba vesi puudub.



Niiskuse % > rakuseina küllastuspunktist. Seinad on küllastunud, vaba vesi asub rakuõõnsustes.

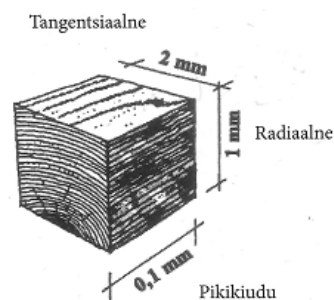
Kahanemine ja paisumine

Kui puit kuivab alla küllastuspunkti, hakkab seotud vesi rakuseintest aurustuma, seega väheneb rakuseinte ruumala ja puidu mõõtmed. Puidu kahanemine on proportsionaalne välja aurustunud seotud veehulgaga. Kuna saematejal saetakse lahti toorettest palkidest, mille niiskus on üle 30%, siis tulevad saepingid seadistada sellisele ülemõõdule, mis tagavad materjalide kuivamisel 20% niiskusesisalduseni nendele standardiga kehtestatud *nimimõõdu*. Selline muutus toob omakorda kaasa teatud pinged materjalis.

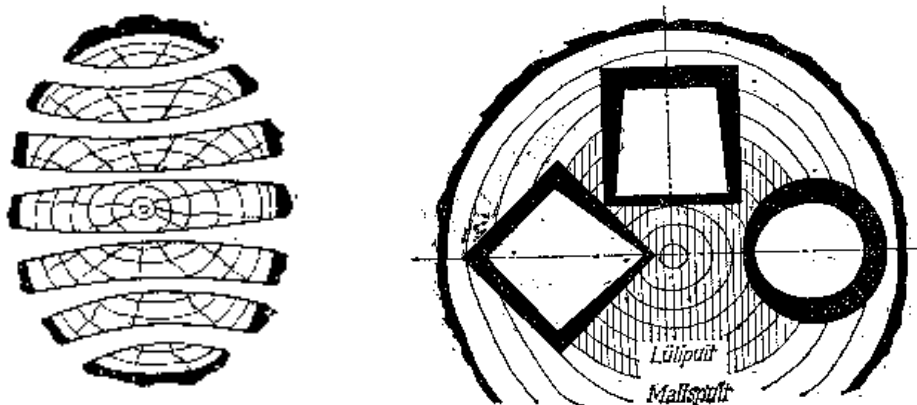
Puidu kiulisest ehitusest tingituna on puitmaterjalide kahanemine kõigis kolmes põhisuunas erinev. Puidu pikisuunas (P) on kahanemine vaevumärgatav. Tüve ristisuunas on kahanemine tangentsiaal- ja radiaalsuunal erinev. Tangentsiaalne kahanemine (T) on ligi kaks korda suurem kui radiaalsuunaline (R).

Kahanemise rusikareegel: 2 : 1 : 0,1

(T : R : P)



Läbisaetud tüve kõmmeldumine demonstreerib seda kahanemist. Ristlõikes on nähtavad deformatsioonid erinevate profiilide puhul (ring, ruut jt).

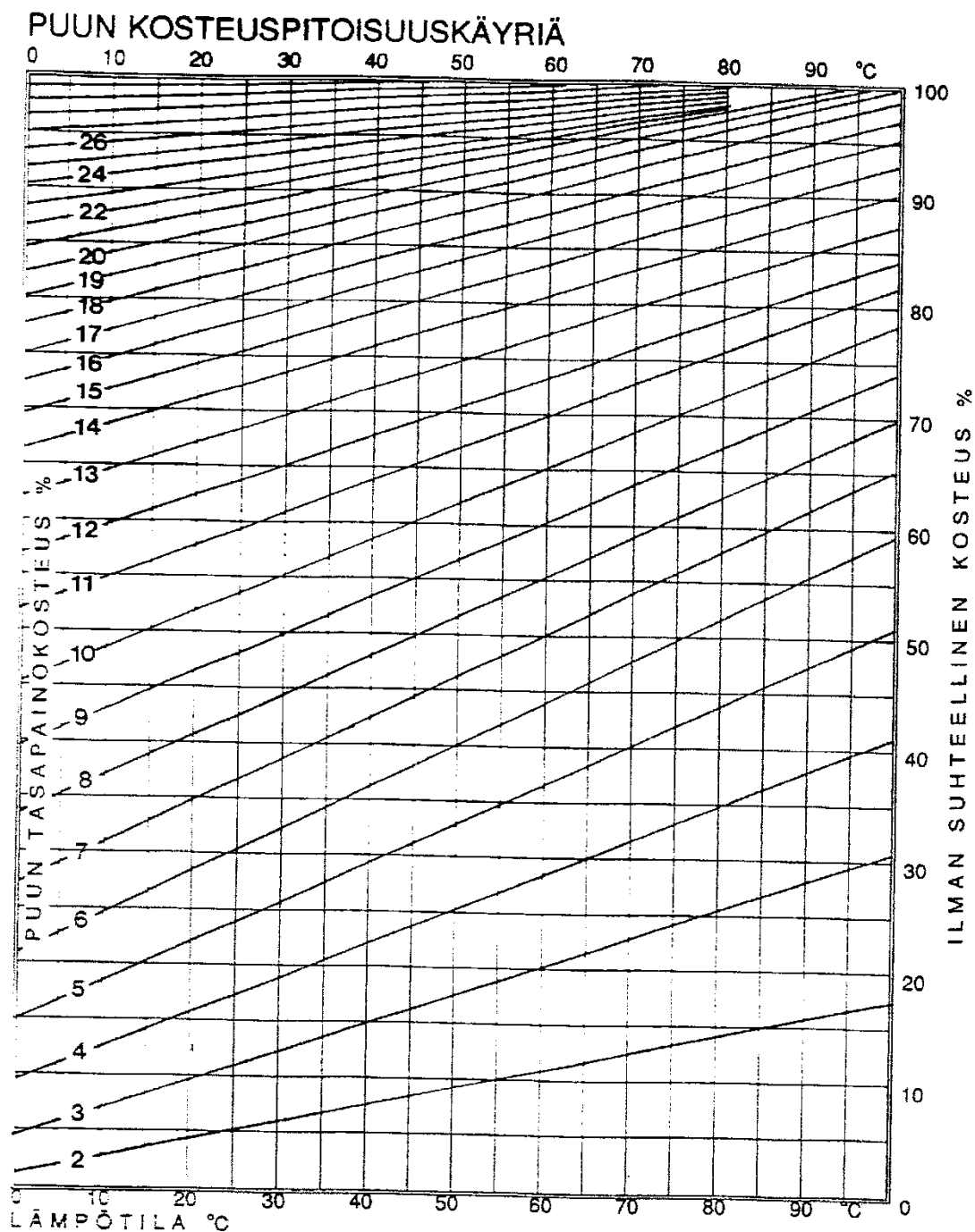


Kuna puidu kahanemine kuivamisel ei ole erinevates suundades ühtlane, siis tekitab see puidu kõverdumist, lõhenemist ja kõmmeldumist. Kui puidu kuivatamine toimub kiiresti, siis pindmine kiht kahaneb kiiremini sisemisest puidust, mis omakorda tekitab sisepingeid ja tekivad praod ning lõhed.

Puitühenduste tegemisel peab arvestama, et pikikiudu puidu liimimisel ristikiudu materjaliga ei pruugi ühendus olla püsiv. Sama oht valitseb maltspuidu liimimisel lülipuiduga. Kiire kliimamuutuse tagajärjed avalduvad mööblil puidu lõhenemisena või kõmmeldumisena. Kindlaim viis puitsemete kaitseks keskkonnamõjude eest on nende kaitsmine lakkide, värvide ja kuivavate õlidega.

Tasakaalustatud niiskus

Iga puitmaterjal või puitese püüab vastavalt teda ümbritseva õhu suhtelisele niiskusele ja temperatuurile ühtlustada oma niiskust. Puidu niiskudes tursuvad kokku kuivanud rakud ja selle tagajärjel puit paisub. Nii paisuvad niiskes õhus ka mööbel ja tursuvad ukse-aknad ning kuivavad jälle kokku kui õhk muutub kuivemaks. Kõikide puiduliikide puhul kehtib kindel seos puidu *tasakaalustatud niiskuse* ja seda ümbritseva õhuniiskuse ja õhutemperatuuri vahel. Neid seoseid esitatakse tavaliselt graafiliselt tasakaalukõveratena. (Lisa osa lõpus)



Graafiku alusel puidu tasakaaluniiskuse määramiseks vajame õhutemperatuuri ja suhtelist õhuniiskust näitavaid mõõteriistu. Nendega on varustatud paljud digitaalsed lauakellad. Graafiku X-teljelt leiame temperatuurile vastava vertikaali ja parempoolselt püstteljelt õhuniiskusele vastava rõhttelje. Nende telgede lõikepunkt juhatab meid samaniiskuskõverani, mille juurde on vasakus otsas märgitud tasakaaluniiskuse protsent. Näiteks tavalise 20°C juures olevas töökojas, kus õhuniiskus on 40% on kuiva puidu tasakaaluniiskus umbes 8%. Suvel seevastu võib õhuniiskus ruumis (temp ca 25°C ületada 60% ja sellise puidu niiskustõuseb juba 11% -ni.

Valmis puittoodangu seisukohalt on tähtis, et töötlemiseks kasutatava materjali niiskus oleks peaaegu sama vastava kasutuskoha niiskusega.

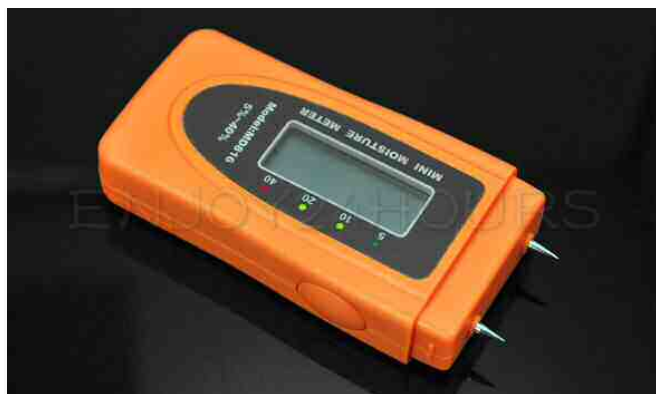
Puidu erinevate niiskusesisalduste nimetused

Puidu olek	Puidu niiskusesisaldus
Absoluutselt kuiv puit	0% niiskust
Mööblikuiv puit (k.a. parkett)	6...10%
Tislerikuiv puit (aknad-uksed);	10% ... 15% niiskust
Õhukuiv puit (välisõhus looduslikult kuivanud)	15% ... 20% niiskust
Liimimiskuiv puit	14% ... 18%
Hööveldamiskuiv puit (ehituspuit)	15%...19%
Transpordikuiv puit (biokahjustuste kindel)	20% ... 22% niiskust
Pooltoores puit	50% niiskust
Värskelt raiutud puit	60% ... 100% niiskust

Puidniiskuse mõõtmine

Niiskuse mõõtmiseks kasutatakse elektrilisi mõõteriistaid, mille tööpõhimõte põhineb sellel, et erineva niiskusega puit juhib elektrit erinevalt. Niiske puidu takistus on väiksem kui kuival puidul. Enamlevinud mõõteriistad on varustatud nõeljate teraselektroodidega, mis surutakse või lüüakse pikisuunas külgpuitu. Uuemad mõõteriisted on juba elektroodivabad puutetundlikud seadmed. Ekraanilt saame lugeda absoluutse niiskuse näidu. Kuna puiduliikide elektritakistused on erinevad, siis tuleb näitu korregeerida puiduliigile vastava koefitsiendiga või lülitada mõõteriist enne mõõtmist uuritavale puiduliigile.

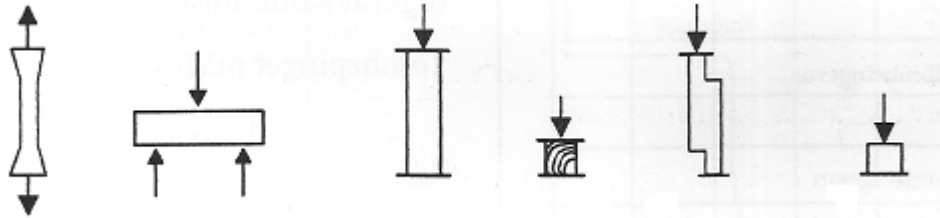
Mööbliesemete niiskuse määramisel elektroodidega mõõteriistaga tulevad valida varjatud pinnad vältimaks nõeltega pindade nähtavaid vigastusi.



Puidu tugevus

Puidu mehaanilistest omadustest omab mööbli juures kõige suuremat tähtsust puidu tugevus. Puidu *tugevuseks* nimetatakse tema omadust purunemata taluda väliseid jõude – koormust.

Välisjõud küll deformeerivad puitu, kuid puidu omadus, mida nimetatakse *elastsuseks*, võimaldab taastada esialgse kuju pärast välisjõudude lakkamist. Puidu omadust jäädavalt deformeeruda nimetatakse aga *plastsuseks*. Suure koormuse mõjul puit lõpuks puruneb. Jõudu, mille juures puit puruneb, nimetatakse *tugevuspiiriks*. Puidu ehitusest tulenevalt määratakse tema tugevuspiirid nii *tõmbele*, *survele*, *paindele*, *nihkele* ja *väände*. Igas puitkonstruktsioonis peab puit taluma vähemalt ühte nendest koormustest.



Kuna puit on *anisotroopne* materjal (omadused sõltuvad puidukiudude suunast), siis talub ta erinevates suundades koormust erinevalt („Servitie, ikka servitie ... !”). Kõige sagedamini tuleb mööbli restaureerimise juures puutuda kokku kahjustustega, mis on tekkinud liigsel tõmbel, survel ja paindel. Puidu tugevus sõltub järgmistest teguritest:

- 1) Puiduliigist
- 2) Tihedusest
- 3) Niiskusesisaldusest (niiske puit kaotab suure osa oma tugevusest)
- 4) Kiudude suunast
- 5) Koormuse suunast
- 6) Puiduriketest (oksad, lõhed jne, veatu puit võib olla 4 ... 5 korda tugevam))

Praktilise kasutuse seisukohast on kõige suurem pikikiudude *tõmbetugevus*, olles poole suurem sama materjali *survetugevusest*. Tähelepanu! Puidu ristikiudu tõmbetugevus on ainult murdosa pikikiu tugevusest. Tõmbetugevust mõjutab eriti tugevalt kaldkiulisus. Piisab ainult 15° kiudude kaldest kui tõmbetugevus langeb juba poole peale!

Puidu pikikiudu survetugevus (ca 0,5 tõmbetugevust) ei sõltu nii oluliselt kaldkiulisusest ega okstest. Ristikiudu on survetugevus 5 ... 6 korda väiksem kui pikikiudu.

Puidu *paindetugevus* jääb riketeta puidus tõmbe- ja survetugevuste vahele. Painutatud puittoodete valmistamisel (näiteks viini toolid) tuleb puitu selliselt painutada, et see ei puruneks, kuid säiliks kujumuutus. Selleks muudetakse puit aurutamise või keetmise teel plastseks. Aurutamisel kasutatakse õhukuiva puitu (17 ... 25%), mida kuivamise vältimiseks soojendatakse seda auruga 100°C-ni. Aurutamise kestuseks arvutatakse umbes 2 min puitaine paksuse iga mm kohta. Painutatud toorik vajab seejärel surve all aeglast kuivatamist. Painutamiseks sobivad pöök, saar, sarapuu, kadakas ja tamm.

Puidurikked

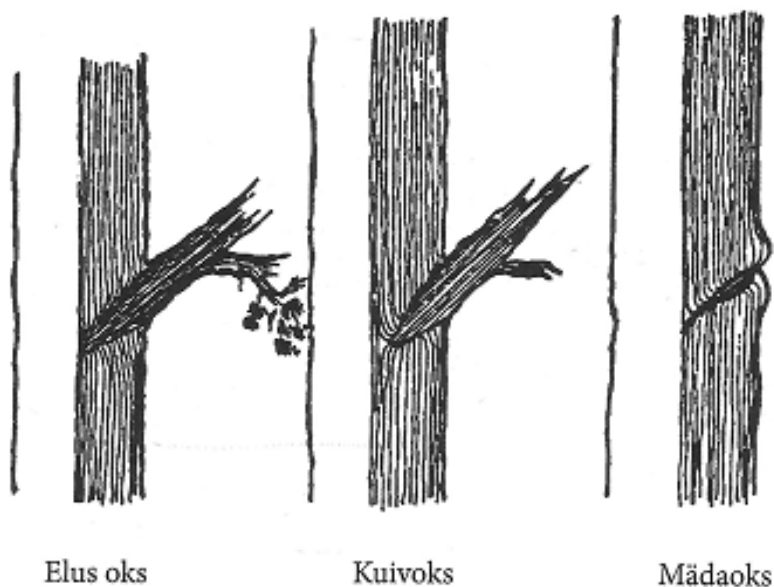
*Puidurikete*ks nimetatakse puidus tekkinud muudatusi ja kõrvalekaldeid puidu normaalsest ehitusest. Oksad, lõhed, kaldkiulus, erinevad vormivead ning seen- ja putukkahjustused alandavad puidu kvaliteeti või muudavad selle osaliselt või täielikult kasutuskõlbmatuks. Puidurikete paiknemise ja tekkepõhjuste tundmine annab oskuse hinnata saematerjali kvaliteeti müüja laos ja võimaldab materjali otstarbekamalt kasutada toodete valmistamisel. Puidurikete tundmine võimaldab vältida defektse materjali kasutamist puitsemete restaureerimisel.

Saepalgid ja oksad

Kõige suuremat mõju saepalkide kvaliteedile avaldavad *oksad*. Oksad on bioloogiliselt paratamatud puidurikked. Tavaelus mõistetakse puu okstena ainult puuvõra, mis ju tarbepuu langetamisel eemaldatakse, kuid puidutöötlemine näeb oksti läbi kogu nende arengu, eriti puutüvesse peitunud alusosa.

Kõik oksad arenevad välja puutüve säsist (südamest) ja kasvaval oksaharul moodustuvad iseseisvad aastarõngad, mis ühinevad puutüve vastavate aastarõngastega. Puu vananedes oksaharud murduvad või kuivavad, kõdunevad ja varisevad maha ning nende poolt jäänud tüükad hakkavad kord-korralt kasvama elusate puidukihtide sisse, moodustades lõpuks umboksi. Samal viisil kasvavad umbe ka teised tüve pinnal tekkinud vigastused. Aastate möödudes pole vigastatud koht enam puutüve pinnal nähtav.

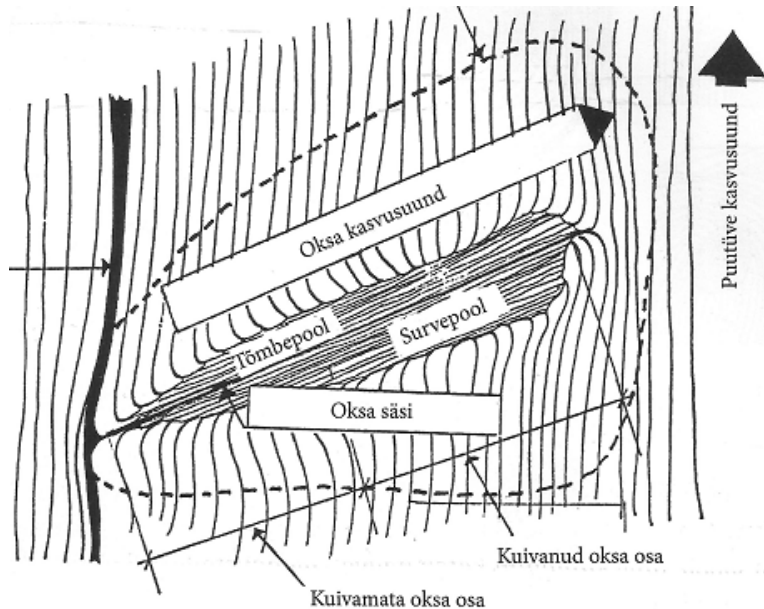
Murdunud oksa umbekasvamise järel saab tüves eristada nii puiduga kokkusvanud *terve oksa* osa kui ka kinnikasvamata *kuivanud* oksa ja *mädaoksa* osa.



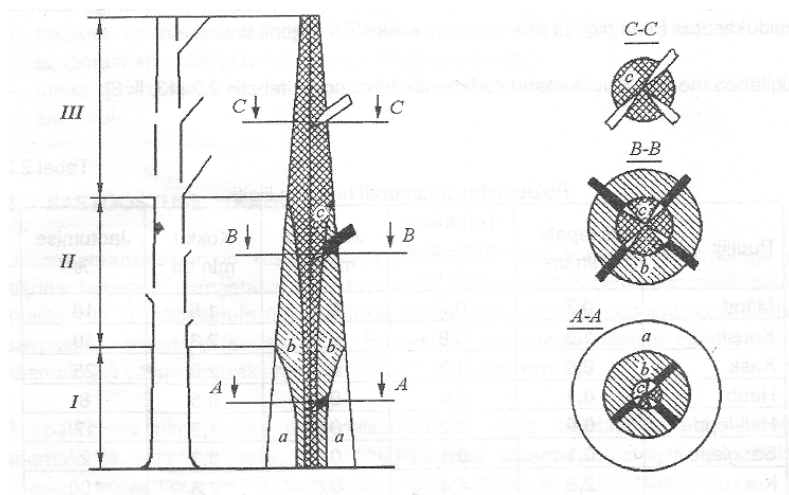
Olenevalt okste asukohast tüves, tüvepuiduga kokkukasvamise või tüvepuitu sulgumise astmest ja mõõtmetest võib idealiseeritud mudeli järgi jaotada puutüve tüükast ladva suunas kolmeks kvalitatiivseks alaks:

1. Tüve oksavaba tüükaosa. Sügaval puidus asuvad peened sissekasvanud umboksad. Tüve ristlõikes võib selle osa jaotada kolmeks osaks:

- tüve välimine oksavaba osa,
- tüvepuiduga kokkukasvamata kuivanud okstega keskosa
- tüvepuiduga kokkukasvanud tervete peente okstega ja säsi südamiuosa.



2. Tüve keskosas asuvad sissekasvanud ja surnud/kuivanud valdavalt pehk- ja mädaoksad ning tubakoksad. Tüve keskosa ristlõike võib jaotada kahte ossa:
 - sissekasvanud ja tüvepuiduga kokkukasvamata surnud okstega välisosa
 - tüvepuiduga kokkukasvanud tervete okstega ja säsi siseosa
3. Tüve ladvaosa on elavate, tervete, tüvepuiduga kokkukasvanud suhteliselt suure läbimõõduga okste ala.



Okste paiknemine tüves: I - tüükaosa, II - tüve keskosa, III - ladvaosa
Ristlõige: a - tüve oksavaba ala, b - tüvepuiduga kokkukasvamata okste ala, c - terve tüvepuiduga kokkukasvanud okste ala

Saematerjal

Saematerjal on okas- ja lehtpuupalkide pikilahtisaagimisega saadud toodang, mis peab vastama etteantud kvaliteedinõuetele. Need nõuded on kehtestatud rahvusvaheliste (ISO), regionaalsete (EN –Euroopa Liit) ja riiklike standarditega ning juhenditega. Rahvusvahelise puidukaubanduse huvides on materjalide *nimimõõtmed* standarditud enamikus saematerjale tootvates riikides. See määrab ära saematerjali mõõtmed ja lubatavad hälbed.

Saematerjali liigitus

Saematerjali liigitatakse olenevalt

Töötlusastmest: servamata või servatud saematerjal ;

Väljasaagimiskohast:

säsiga südamikulaud,

poolitatud säsiga tsentraallaud,

külglaud;

Mõõtmetest:

õhukesed – kuni 32 mm paksused ja paksud – üle 32 mm paksused

Ristlõikest:

lauad - palgi pinnaosalt lahtisaetav 16 ... 40 mm paksune materjal, mille laius ületab paksuse üle kahe korra;

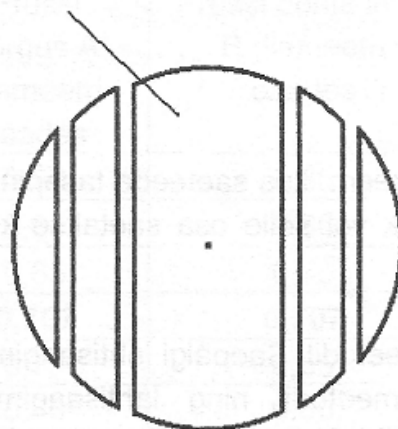
latid - alla kahekordse paksusega õhukesed

plangud – saematerjal, mille paksus on vähemalt 40 mm ja laius ületab paksuse enam kui kaks korda (Saksa DIN-standardi järgi)

prussid – neljast küljest läbisaetud materjal, mille paksus on 75 mm või enam ja laius on võrdne paksusega või erineb sellest mitte enam kui 25 mm

talad - neljast küljest läbisaetud materjal, mille laius erineb paksusest enam kui 25 mm

Kahetahuline pruss



Prussimine

Saematerjali kujuelemendid

Serv – saematerjali kitsam külgpind

Külg – saematerjali laiem külgpind. Kuui saematerjali serv ja külg on võrdsed, siis nimetatakse kõiki külgpindu servadeks (prussikutel-prussidel);

Väliskülg – saematerjali külg, mis jääb palgi välispinna (koore) poole;

Sisekülg – saematerjali külg, mis jääb säsi poole;

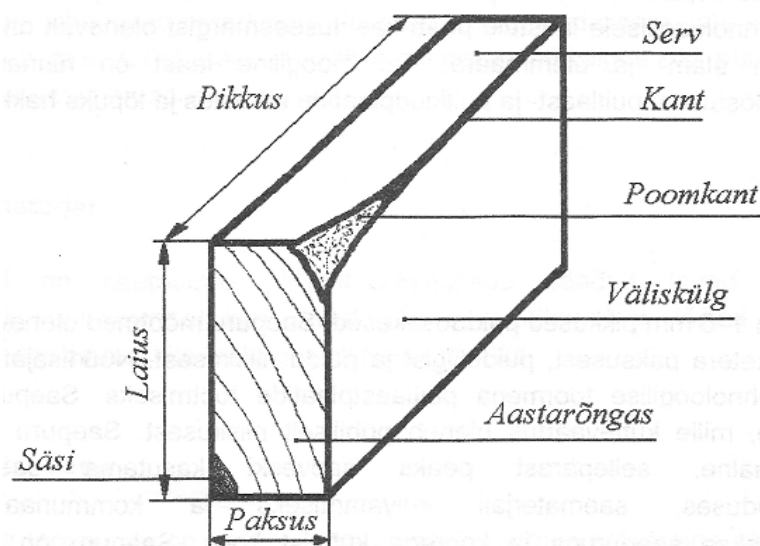
Kant – serva ja külje lõikumiskoht;

Poomkant – servatud saematerjali serval saagimata jäänud ümarpuidu külgpind. Poomkant võib olla terav või nüri.

Saematerjali nimimõõtmed

Saematerjali mõõtmed pärinevad ajast, kui kasutati tollmõõdustikku. Nii paksuse kui ka laiuse aluseks on olnud tollid. Üleminekul meetermõõdustikule ümardati tollid millimeetriteks ($1'' = 25,4 \text{ mm} \Rightarrow 25 \text{ mm}$)

Saematerjali toodetakse standardmõõtmete (paksus, laius ja pikkus) alusel. Neid nimetatakse *nimimõõtmeks* ja need on kehtestatud 20% niiskuse juures. Nimimõõtmetele on kehtestatud ka lubatud hälbed.



Saematerjali elemendid

Okaspuidu saematerjali nimimõõtmed

Paksus	Laius	Pikkus
16	75	1800
19	100	2100
22	115	2400
25	125	2700
32	150	3000
38	175	3300
44	200	3600
63		4200
75		4500
		4800
		5100
		5400

Lubatavad hälbed nimimõõtmetest

Paksus ja laius	Kuni 100 mm	-1 ... +3 mm
	Üle 100 mm	-2 ... +4 mm
Pikkus	800 – 5400 mm	-0 ... +50 mm

Väärispuidu müüjatel võivad olla kasutusel omad nimimõõtmed ja meetoodika. Enamlevinud väärispuidu paksused on **26 mm, 32 mm, 40 mm ja 52 mm**. Kohaliku turu jaoks saetud lehtpuitu võidakse pakkuda paarismillimeetri paksusastmestikuga ja kokkuleppelise pikkusega. Seetõttu tuleb enne ostmist endale väga täpselt selgeks teha, millisest materjalist on võimalik töötlusvarusid ja kaardumisi-kõmmeldumisi arvestades vajalikud detailid valmistada.

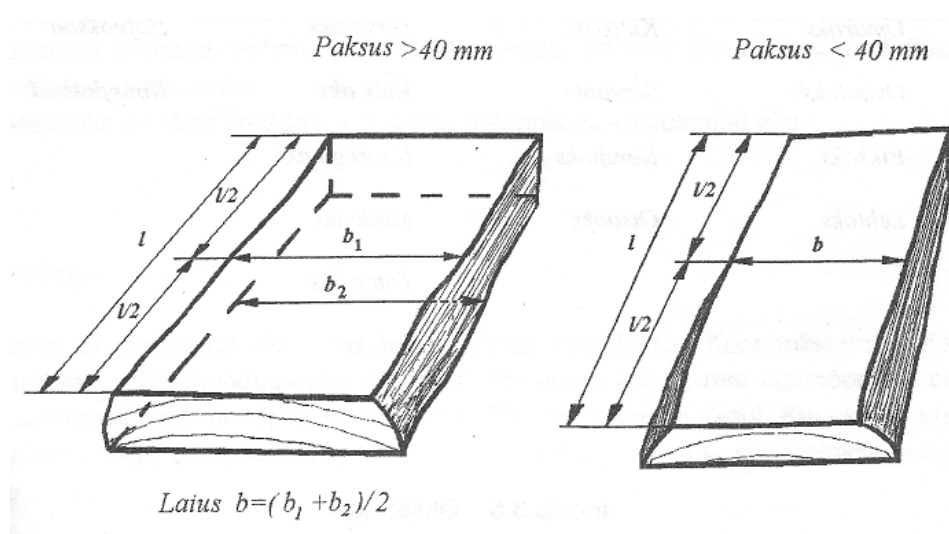
Mõõtmisviisid ja mahu arvutus

Saematerjali paksust mõõdetakse millimeetrites, kuid mitte lähemal kui 150 mm otsast.

Laiust mõõdetakse

- Servatud sortimendil mitte lähemal kui 150 mm otsast;
- Servamata materjalil sortimendi keskkohas.

Okaspuidu puhul sortimendi laiuse mõõtmistulemus millimeetrites ümardatakse täiskümneni: vähem kui 5 mm ei arvestata ja 5 mm või enam ümardatakse järgmise täiskümneni. Üksikte servamatata laudade ostmisel võiks erimeelsuste vältimiseks siiski eelnevalt täpsustada mõõtmismeetodit.



Mahu arvutamine

Saematerjali müüakse ruumala järgi, st. mahu alusel, seetõttu peame oskama kontrollida sooritatud ostutehingut.

$$V = \text{paksus} \times \text{laius} \times \text{pikkus} (\text{m}^3)$$

Sortimendi mahtu arvutatakse *tihumeetrites* (st. kuupmeetrites) paksuse, laiuse ja pikkuse korrutisena, mis on eelnevalt teisendatud meetriteks. Mahu arvutamisel ei võeta arvesse lubatavaid kõrvalekaldeid nimimõõtmetest ja kuivamisvaru.

Puidurikked

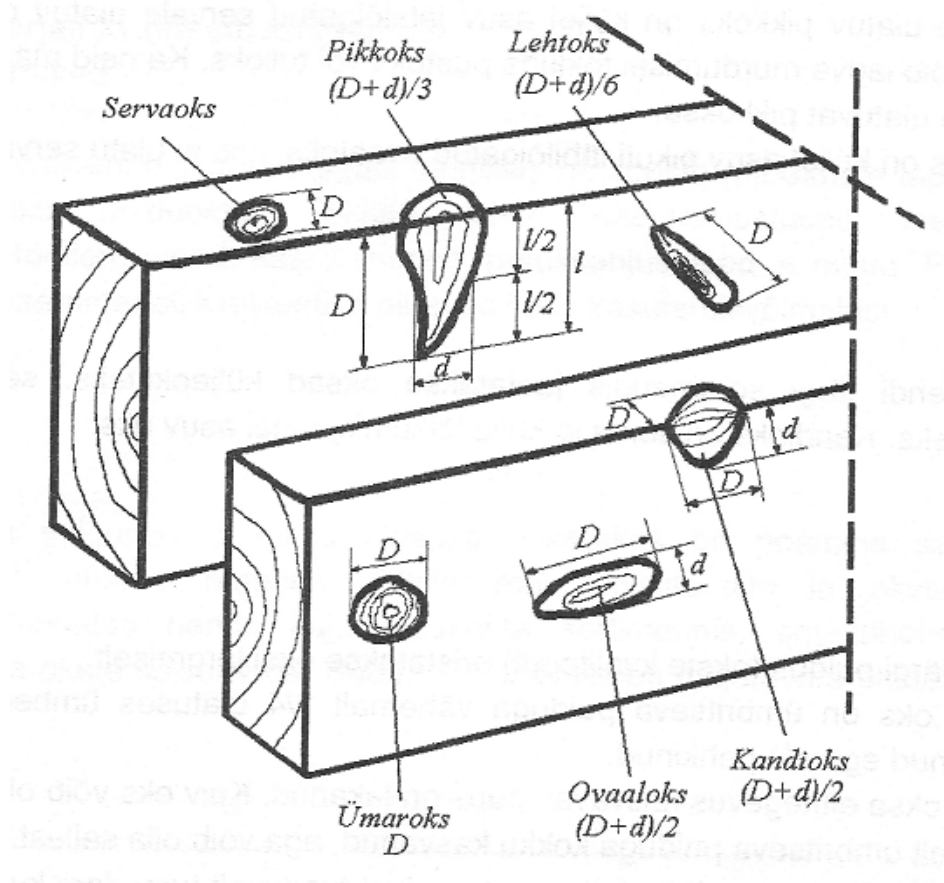
Oksad. Kõige suuremat rolli tarbepuidu valikul mängivad oksad. Saematerjali kvaliteedi hindamisel liigitatakse oksti nende kuju, oleku ja asendi järgi:

Lõikekuju	Asend	Puidu olek
Ümaroks	Küljeoks	Terve oks
Ovaaloks	Servaoks	Kuiv oks
Lehtoks	Kandioks	Koorega oks
Piklikoks (ulatub kandile)	Otsaoks	Mädaoks
Sõrgoks		Irdoks/oksaaug
Õmblusoks		

Okste tüübid

Terve oks (kokkukasvanud oks)	Oks, mille aastarõngad on ümbritseva puiduga kokku kasvanud vähemalt $\frac{3}{4}$ ümbermõõdu ulatuses
Kuiv oks	Oks, mille elutegevus on kasvavas puus lõppenud. Võib olla tervenisti või osaliselt ümbritseva puiduga kokku kasvanud või olla sellest ka lahti. Kui oks on lahti vähem kui $\frac{1}{4}$ loetakse selline oks terveks
Kokkukasvamata oks	Oks, mille aastarõngad pole ümbritseva puiduga kokku kasvanud või on kokku kasvanud kuni $\frac{1}{4}$ ulatuses ümbermõõdust
Pärloks	Peenike terve või kuiv oks, mille läbimõõt ei ületa 7 mm

Koorega oks (sissekasvanud oks)	Puu sisse kasvanud täielikult või osaliselt koorega ümbritsetud kuiv oks. Kui koorega on ümbritsetud alla $\frac{1}{4}$, loetakse see kuivaks oksaks
Pehkoks	Oks, milles pehmemädanik hõlmab üle $\frac{1}{3}$ oksa lõikepinnast
Mädaoks	Täiesti mäda või osaliselt mädanikust kahjustatud oks
Tubakoks	Oks, mille puit on osaliselt või täielikult mädanenud pehmeks pudedaks massiks
Ümaroks, ovaaloks	Laua küljel või serval asetsev risti läbisaetud oks
Lehtoks	Küljel asuv pikuti läbilõigatud ovaaloks, mis ei ulatu servani
Pikkoks	Oks, mille suurima ja vähima läbimõõdu suhe on suurem kui 4
Põikoks (õmblusoks)	Oks, mis ulatub ühe ja sama külje mõlemale kandile
Sarvoks / sõrgoks	Küljel olev lõhki saetud oks /oksapaar, mis ulatub kandini
Tulioks	Kasvus kõngu jäänud või väljasurnud teine latv, mis pikalt ulatub puitu teravnurga all

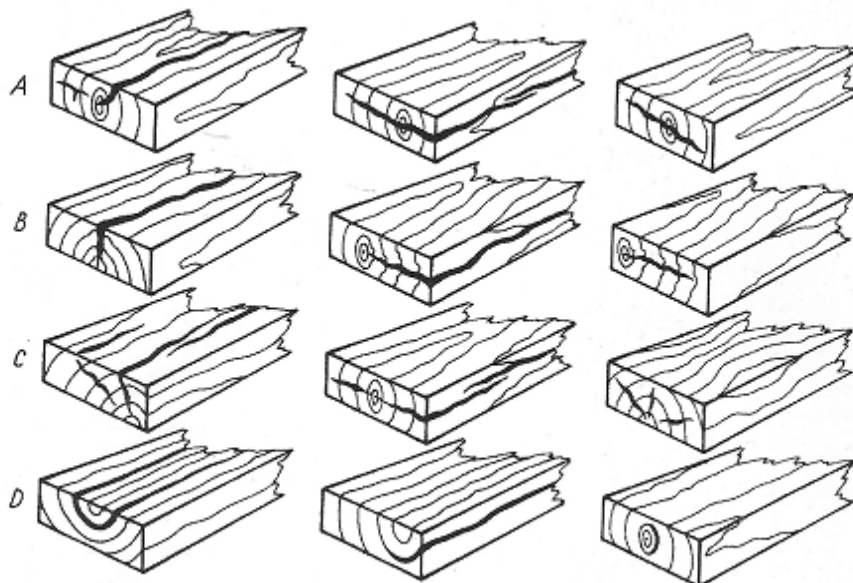


Meister peab oskama endale ette kujutada detailide valmistamiseks vajaliku puitmaterjali valikul okste olekut ja paiknemist puidu sees. Otspinna aastarõngaste kuju ja okste suurus näitavad, kas tegemist on tüve südamikuga materjaliga või külgmaterjaliga. Okste kuju näitab, milline on materjali ladvapool. Okste puudumine materjali välisküljelt viitab umokstele.

Lõhed

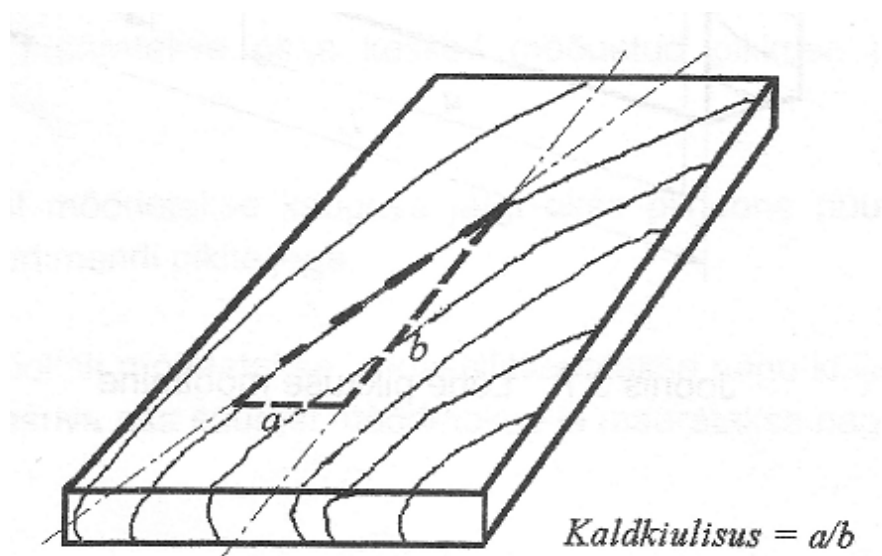
Lõhe on puidu naaberkiudude vaheline pikikiuline pragu:

- Kuivamislõhed on puidu kuivamisel pingete tõttu tekkinud radiaalsed lõhed. Lõhe võib olla sortimendi pikisuunaga rööbiti või kaldu. Enamasti paiknevad kuivamislõhed saematerjali välisküljel. NB! Materjali valikul tiseritöödeks tuleb erilist tähelepanu pöörata otslõhedele. Need tekivad vee intensiivsel aurustumisel saematerjali otspinna kaudu, kuna allpool rakuseina küllastuspunkti eraldub niiskus saematerjali pikisuunal koguni 5 ... 25 korda kiiremini kui tangentsiaalselt (radiaalsuunal säsikiiri pidi 1...2 korda kiiremini)! Otslõhede tõttu kaotatakse saematerjali mõlemast otsast sageli 100-200 mm ulatuses tarbepuitu. Intensiivset vee aurustumist otspindadelt saab vähendada nende värviga katmisega enne kuivatamist.
- Säsilõhe on puu keskosast lähtuv radiaalne lõhe, mis tekib puusüdamiku sisepingete tõttu.
- Ringlõhe on mööda aastarõngaid kulgev lõhe, mis on tekkinud tugevast tuulest või kõvast pakasest. Okaspuidus, eriti kuuses, tekivad sellistesse kohtadesse vaigupesad.



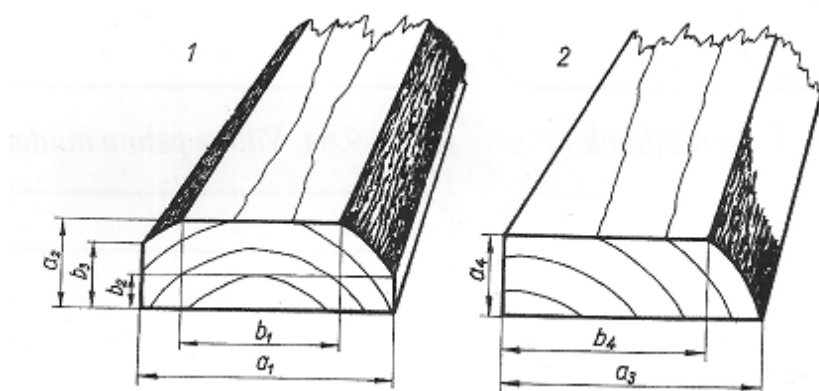
Kaldkiulus

Kaldkiulususeks nimetatakse puidukiudude kõrvalekallet saematerjali pikisuunast. Kaldkiulusust võib esineda nii materjali küljel kui ka serval. Kaldkiulususe samaaegset esinemist nii küljel kui ka serval nimetatakse keerdkasvuks. Oksakohtade ümber võib puidus esineda väga suurt kaldkiulusust, mis võib avalduda püstkiulususena või ristikiulususena. Kaldkiulusust väljendatakse kõrvalekade ja pikisuuna suhtarvuna (näit. A:B). Teatud piirist alates võib kaldkiulusus vähendada puidu tugevust sedavõrd, et detailid purunevad kasutuse käigus (normaaltugevuse tagab suhe 1:10). Keerdkasvulisest puidust valmistatud detailid ei ole kujupüsivad, nad tõmbuvad propelleriks ka pärast riitmist ja seetõttu tuleb sellise puidu kasutamist vältida.



Poomkant

Poomkandiks nimetatakse seda osa saematerjali välispinnast, mida lõikeriist pole läbi lõiganud. Eristatakse serva poomkanti ja külje poomkanti, teravat ja nüri poomkanti. Kasutamise seisukohast vaadatuna on tegemist lihtsalt alamõõdulise materjaliga, mille sihipäraseks kasutamiseks võib nappida töötlusvaru.



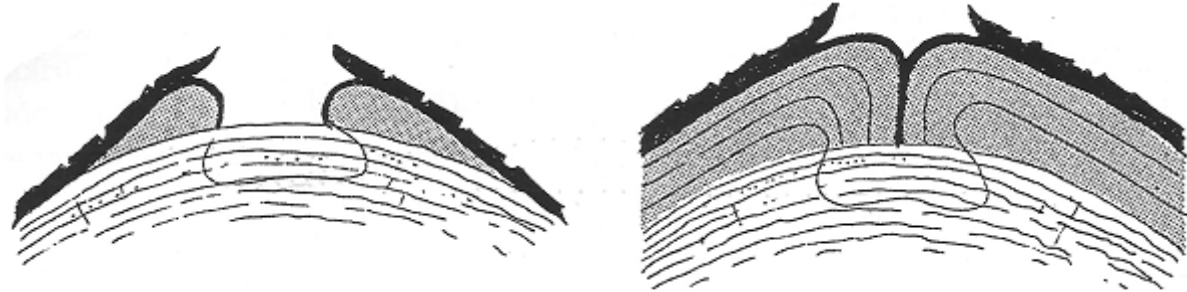
Oksavabade hõõvelliistude ja voodrilaudade valmistamiseks varutakse sageli külgmise poomkandiga laudu, mis pärinevad tüükapalgist.

Vaigupesa

Vaigupesa on vaiguga täitunud ringlõhe kahe aastarõnga vahel. Vaigupesad esinevad eelkõige kuusepuidus, mida mööblitöös kasutatakse harva. Vaigupesaga detaili kasutamine mööbli juures on raskendatud, sest lõhest kipub ka pärast selle lahustiga pesemist vaiku välja immitsema. Isegi mööbli varjatud konstruktsioonidest vaigu eraldumine võib põhjustada ebameeldivaid tagajärgi.

Mõlu

Mõlu on kasvava puu tüves asuva vigastuse kinnikasvavate äärtega süvend või puidu sisse kasvanud koor. Kuna vigastatud puidu välimus on alati kahjustatud, siis saab sellist puitu kasutada ainult esemete varjatud pindadel.

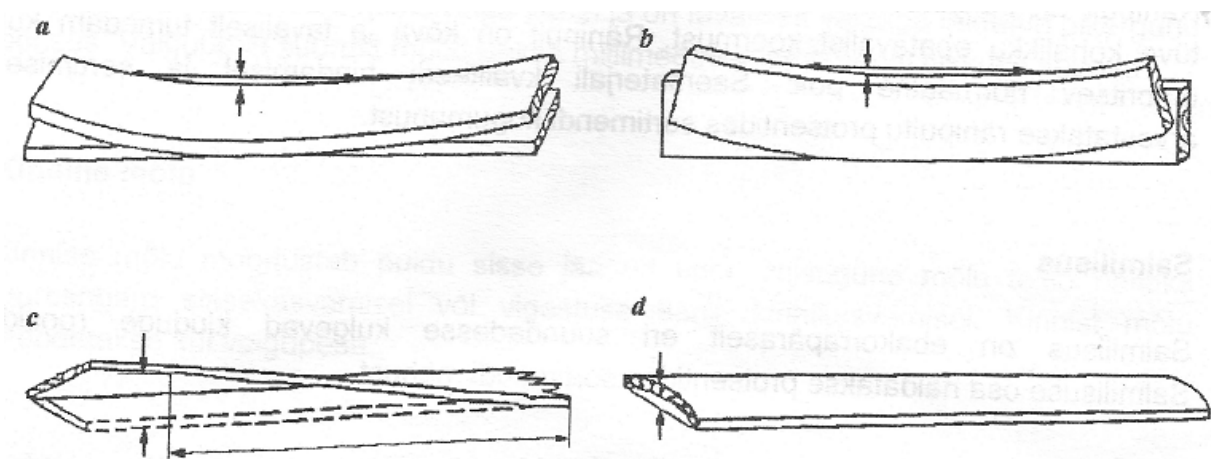


Salmilisus

Salmilisus on ebakorrapäraselt eri suundadesse kulgevad kuidude roosid. Paljude väärispuude puidu tekstuur ongi salmiline. Kohalikest puiduliikidest esineb salmilisust kase tüükaosas. Läbipaistav viimislus annab salmilise puidu tekstuurile väga kauni sügavuse. Restaureerimisel tuleb salmiline puit kindlasti asendada samaväärsega.

Kujurikked e. kaardumused

Kujuriketeks loetakse külje ja serva pikikaardumust, keerdumust (tiiviklus) ja kõmmeldumist (laiuse kaardumine). Osaliselt on kaardumused tingitud kõverakasvulisest tüvest, kuid võivad olla ka oskamatu kuivatamise tagajärg. Mööblidetailide valmistamisel oleks soovitatav vältida kõverakasvulise puidu kasutamist, kuna ei ole kujupüsiv.



Kaardumused:

a – pikikaardumus, b - serva pikikaardumus, c – keerdumus, d – kõmmeldumus

Biokahjustused

Vana mööbel on oma pika eluea jooksul üsna tõenäoliselt sattunud tingimustesse, milles levivad ja paljunevad biokahjurid. Oma elutegevusega kutsuvad need organismid puidus esile

- keemilisi biokahjustusprotsesse
- mehhaanilisi kahjustusi

Keemilised kahjustused toimuvad mikroorganismide elutegevuse käigus, kus osa puitmaterjali või selles leiduvaid toitaineid kasutatakse otseselt toiduks ja eraldatakse keskkonda oma elutegevuse jääkproduktid. Need jääkproduktid omakorda võivad lagundada tselluloosi. Peamised puitu kahjustavad mikroorganismid on *bakterid* ja *seened*. Vaba vee ja hapniku leidumine rakuõntes võimaldab mikroorganismidel puitu rünnata. Nende organismide toitained sisalduvad enamiku liikide jaoks maltspuidus. Liigniinirohke lülipuidu olemasolu tagab puidu vastupidavuse biokahjustustele.

Bakterid

Bakterid on aktiivsed märjas puidus ja suudavad lagundada tselluloosi ning hemitselluloose, kuid ei lagunda ligniini. Seetõttu on ligniinirohke lülipuit bakterite toimele küllalt vastupidav. Bakterid ei mõjuta otseselt puidu tugevust, kuid oma elutegevusega rikastavad puitu kemikaalidega, mis soodustavad seente kasvu.

Seenkahjustused

Seenkahjustusi tunneme me mädanikena. Puidumädanikke peame restauraatoritena märkama ja oskama vältida. Mädanike seenkahjustused võivad esineda nii

- taastatavatel mööbliesemetel
- taastamiseks kasutataval paranduspuidul

Puitmööbli restaureerimisel kohtame me üsna sageli mädanikke, sest vana mööbel on oma pika eluea jooksul üsna tõenäoliselt kunagi käibelt kõrvaldatud ja sattunud panipaikadesse, kus kliimaatilised tingimused on soodustanud mädanikseente arengut. Teisest küljest võib ka vana mööbli remondil taaskasutatav väärspuit või ka uus puitmaterjal olla kahjustatud seente poolt.

Puidu vastupidavus seentele sõltub väga palju puiduliigis. Kahjustuskindlateks peetakse männi ja tamme lülipuitu ning kuuske. Neid puiduliike kasutatakse välistingimustes asuvate puitkonstruktsioonide valmistamiseks.

Puidu pinnal arenevad seened - hallitus

Suure puiduniiskuse (35-120%) ja kõrge temperatuuri (ca 24°C) juures hakkavad saetud puidu pinnal, aga ka niisketes tingimustes puitesemetel kiiresti arenema hallitusseened. Värvuselt võib see olla rohekas, must, sinakasroheline, roosa. Puidu pinnal arenevad seened ei lagunda puidurakke ja ei mõju puidu mehhaanilistele omadustele, vaid kasutavad toiduks ainult puidus leiduvaid suhkruid, tärklisi ja valke. Hallitus halvendab ainult puidu välisilmet.



Puitu värvivad seened

Nende seente puidul kasvades värvivad nad selle erinevat värvi. Kõige levinum on sinine kuni must värv, aga leidub ka oranžiks, pruuniks ja kollaseks värvivaid liike. Need seened tungivad sügavale puitu. Kui lühiajalisel kahjustamisel (kuni paar kuud) ei mõjuta nad märgatavalt puidu mehhaanilisi omadusi, siis valmistavad nad soodsa pinnase mädanikseente arenguks.

Optimaalsed keskkonnatingimused on 20-30°C sooja ja 50-120% puiduniiskus. Seenkahjustuste vältimiseks on vajalik, et värskelt saetud puit läbiks kiiresti poolmärja seisundi.

Sinavust põhjustavad seened on sinise, halli või musta värvusega. Nad eelistavad eriti männi maltspuitu. Sinavust põhjustavad seened tungivad puitu säsikiirte kaudu ning toituvad suhkrutest ja tärklolistest. Kuigi nad ise ei nõrgesta puitu, suurendavad nad puidu veeimavust.



Punased viirud esinevad ladustatud okaspuidul, eriti just kuusel. Puidu maltspuidus esinevad ruuged, kollased, roosad viirud ning laigud.

Puitu lagundavad seened

Puitu lagundavad seened on tuntud *mädanikena*, mis põhjustavad kõige suuremat kahju puitmaterjalidele. Kahjustused võivad tabada kõiki puiduliike. Seened paljunevad eoste kaudu ja levivad puidus seeneniidistikena. Seente kasvuks peab puidu niiskusesisaldus olema üle 28% ja vajalik on kapillaarvee olemasolu puidus. Juba nakatunud puidus võivad seened edasi areneda ka 20% niiskuse juures. Eriti sobiv temperatuurivahemik on 15 ... 25°C (temperatuuril üle 60°C seened hävivad). Seened lagundavad puidu struktuuri – tselluloosi, hemitselluloose ja ligniini. Kõik kaugelearenenud mädanikud muudavad puidu vähemal või suuremal määral kasutamiskõlbmatuks. Puitmaterjali mädanikud võivad esineda:

- Lülipuidus – kasvava nakatunud või üleküpsenud puu mädanemine (juurepess, sõelmädanik). Esineb tüve keskosa lüli-, väärlüli- või küpspuidu osal.
- Maltspuidus – tekib ebaanormaalne värvusmuutus värskeltraitud või jalalkuivanud puidus või saematerjali ebaõigel säilitamisel. Nähtav mitmesuguste mõõtmetega laikudena ja vöötidena (lehtpuudel kirju ja marmormustriline).

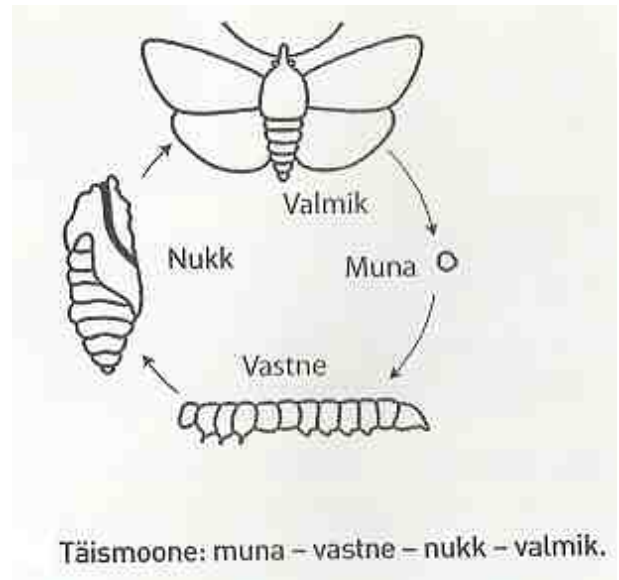
Mädanemist iseloomustatakse mädanemisstaadiumiga:

1. Algstaadium – puit muudab värvi, kuid alanud mädanemine ei ole väliselt märgatav;
2. Kõvamädaniku staadium – puidus ilmnevad nähtavad struktuuri muutused (pruun värvus, laigud, vöödid, mõnikord mustad loogelised jooned - marmor, väikesed lõhed, seenkile); puidu tihedus on tunduvalt alanenud, kuid säilib veel küllaldane kõvadus;
3. Pehmemädanik – mädanemise lõppstaadium, kus puit on seenele iseloomuliku välisilme ja struktuuriga. Ilmnevad lõhed, tühimikud, seeneniidistik.

Värvuse ja iseloomu järgi jagatakse mädanikud

1. Pehmemädanik – lagundavad ekstremaalselt märgades tingimustes asuvat (vees, maapinnal) küllatustuspunktist kõrgema niiskusega puidu tselluloosi ja hemitselluloose, eelistavad lehtpuitu;
2. Pruunmädanik – lagundavad tselluloosi muutes puidu pruuniks kuni punakaspruuniks, mis lõheneb risti- ja pikikiudu ning laguneb lõpuks kuubikukujulisteks osadeks. Eelistavad okaspuitu. Tuntumad pruunseened on *majamädik*, mis kahjustab nii okas- kui ka lehtpuitu niiskusega 50-60% ja *majavamm*, mille arenguks peab õhuniiskus küündima 85-100%-ni, kuid temperatuur võib olla üsna madal (näit keldris).
3. Valgemädanik – kihistab peamiselt lehtpuitu mööda aastarõngaid, mis on hilisemas staadiumis sõrmede vahel kergesti kiududeks lõhestuv. Tuntumad on tuletael ja männipess (kahjustab üleküpsenud puude lülipuitu).

Seenkahjustuste vältimiseks on vajalik tagada puidu säilitamine normaalsetes tingimustes. Seenkahjustuste oht tekib, kui ruumi õhuniiskus püsib üle 60%. Kui puidu niiskusesisaldus on alla 20%, võib olla kindel, et selles ei ole seeni. Kui puidu niiskusesisaldus on 20-28%, lagundavad puitu juba seal elutsevad seened. Kui niiskusesisaldus on üle 28%, siis võivad sellises puidus hakata elama väliskeskkonnast sinna sattunud seened.



Putukkahjustused

Putukad kahjustavad puitmaterjali mikrostruktuuri närimise, uuristamise, kaevamise teel. Ühed nendest elutsevad kasvavas puus ja on puitmaterjalile kahjutud. Teised kahjustavad just tarbepuitu ja mööbliesemeid. Sobivaim õhuniiskus putukate elutegevuseks on 60-80%. Sobivaim õhutemperatuur elutegevuseks on +20 – 30°C. Putukate areng toimub valdavalt moondega, kus nende elutsükliks vahelduvad erinevad järgud:

- Muna
- Vastne
- Nukk (vaegmoonde puhul puudub)
- Valmik

Munadest kooruvad *vastsed (tõugud)*, kes on sageli usjad ja ilma tiibadeta. Vastsete varjatud eluviisi tõttu puidus on neid raske märgata. Vastne toitub, kasvab ja peale viimast kestumist nukkub. *Nukustaadiumis* toimub vastse elundite hävimine ja valmiku elundite teke. Mõne aja pärast väljub nukust täiskasvanud isend – valmik. Valmiku ülesandeks on ainult paljunemine ja levik. Putukate areng võib kesta mõnest päevast mitme aastani.

Putukkahjustustele viitavad:

- Ümbritsevast ruumist või otse puitesemetelt ja -materjalilt leitud elusad putukad (valmikud, vastsed, munad);
- Puidust esemetest pudenev peen puidupuru;
- Putukate nukukestad, surnukehad, kehaosad;
- Putukate ekskremendid (peenikesed mustad terakesekogumid) objektidel ja nende ümbruses;
- Putukate kahjustusjäljed puitmaterjalil: väljalennuavad, tunnelid, käigud, nukkumiskambrid materjalid;
- Puidust kostev toksiv heli, mis viitab toonesepa elutegevusele.

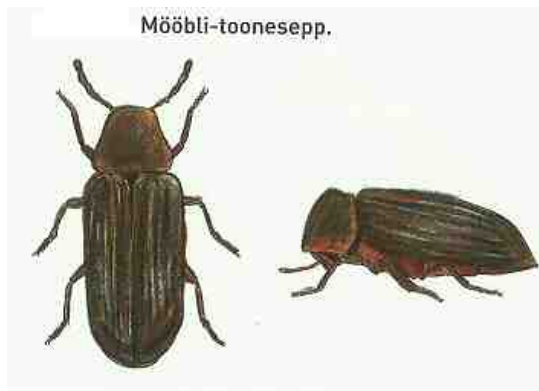
Puitu kahjustavaid putukaid võib nende päritolu järgi jaotada kolme gruppi:

1. Valmikumid ja vastsed, kes tuuakse metsas kahjustatud puiduga hoonetesse – puidusikk, puiduvaablane;
2. Saeveskis või laoplatsidel saistvat koorega puitu kahjustavad putukad – sinisikk, hääletu toonesep;
3. Ainult hoonetes elavad ja sigivad putukad – majasikk, mööbli toonesep, suurtoonesep.

Mardikaliste seltsi kuuluvad *toonesepad*, keda kutsutakse ka puidukoideks, on vanas puitmööblis kõige levinumad puidukahjurid (kuni 75% puitesemete kahjustustest põhjustavad mööbli toonesepad). Nad on 4-8 mm pikkused silindrilise kehaga tumepruuni, musta või punaka värvusega mardikad. Hävitustööd teevad puidus vastsed, kes toituvad puidust. Alles pärast seda kui tõugud on söönud puitu korratud käigud ja moondunud mardikateks, väljuvad valmikumid puidust, jättes puidu pinnale pliiatsisöe jämedused ümmargused lennuavad.

Toonesepi on mitut liiki: kirju toonesep, hääletu toonesep, suur toonesep, väike toonesep, mööbli-toonesep. Toonesepa rahvapärane nimetus on tekkinud nende mardikate (?) pea ja eesrindmiku tagumisega vastu puitu tekitatavast „tik-tik-tik” helist. Rahvasuu on selle heli sidunud surma ennustamisega ja toonelasse kutsumisega.

Mööbli-toonesep kahjustab nii okas- kui ka lehtpuitu, kuid ka kütmata ruumides paiknevat mööblit, kus on suhteliselt kõrge niiskus. Tõukude olemasolule viitavad puidupinnal olevad rohked ümmargused 2mm läbimõõduga lennuavad, millest väljub näripuru.



Majasikk kahjustab ainult okaspuud. Majasiku väljumisava on ovaalne ja suurem (4-9 mm) kui toonesepal. Majasiku mardika koorepragudesse munetud munadest kooruvad nädala või paari pärast vastsed, kes söövad ennast puidulõhede kaudu puitu. Ta toitub reeglina maltspuidust ja tõugukäigud on pikikiudu. Kuigi puit uuristatakse käikudest läbi, jääb puidu pind alati puutumatuks. Tõukude suurus varieerub mõnest millimeetrist kuni 30 mm-ni. Tõuk nukkub sügaval puidukiududest polsterdatud koopas. Valmik elutseb puidus veel 5-7 kuud enne, kui närib ennast pinnale ja lahkub munemiseks.



NB! Töötlemisele minevalt puidult peab olema täielikult eemaldatud koor ja ei tohiks üldse esineda putukavigastusi.

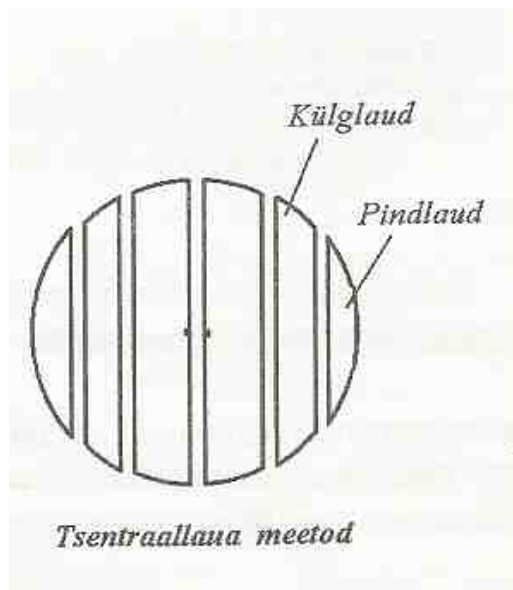
Saematerjali kvaliteedi määramine

Puidukaubanduses sorteeritakse saematerjal kvaliteediklassidesse, mis võimaldab ostjal eelnevalt hinnata pakutava materjali vastavust valmistatava toote tehnilistele tingimustele. Saematerjali kvaliteedi hindamine on otsuste tegemine puidu kvaliteedi kohta puidurikete ulatuse, iseloomu ning muude tunnuste ja omaduste alusel. Erinevate maade standardid jaotavad saematerjali 5 – 6 kvaliteediklassi. Eestis on võetud kasutusele Põhjamaise saematerjali sortimisjuhend, mille alusel saematerjal jaotatakse klassidesse A, B, C, D. Parimal kassil A on omakorda alamklassid A1, A2, A3, A4. Saematerjali kvaliteet määrab ära toodangu kasutusala. Näiteks puusepatooteid valmistatakse ainult A-klassi materjalist, välisvooderduseks võib kasutada B-klassi, kuid kaubaalustele sobib C- ja D-klassi kvaliteet.

Sahatavara liadul	U/S				Kvintia		Sektia	
	I	II	III	IV	V		VI	
	psl							
Käyttökohteet:								
Vinotuet, pukit, telineet, betonimuotit, tilapäisrakenteet								
Alasidapuut (Kestopuuta)								
Runkotolpat, yläsidepuut, palkit, orret, kattotuolit								
Ulkoerhouslaudat, räystäsrakenteet								
Raakaponttilaudat (huopakanteen alusta tai lattian alusta)								
Tiilikanteen ruoderimat								
Muu aluslauditus								
Lattiakannakkeet								
Lattialaudat, sisäportaat								
Sisäerhouslaudat								
Sisälisustus								
Aidantolpat, vaakajuoksut, muut kantavat piharakenteet (Kestopuuta)								
Aitalaudat (esim. Kestopuuta)								
Ulkorätilät, portaat, pihakalusteet, latturit (Kestopuuta)								

Märkus: Tabel on vana tähistusega U/S on klass **A** (A1, A2, A3, A4), V on klass **B** ja VI on klass **C**

Restauraatorid ja tiserid kasutavad oma töös niiskuseeni $8\pm 2\%$ kuivatatud okas- ja lehtpuu saematerjali, mida puidukaubanduses nimetatakse *Stammware*. See on lihtlõikuse teel oksavabadest ja oksakühmudeta tüükapalkidest saetud servamata saematerjal. Palgi lahtisaagimine lihtlõikusega on saagimisvõte, milles saeteede tasapinnad on kogu palgi ulatuses paralleelsed ja lõikamise tulemusena saadakse säsist poolitatud *servamata* tsentraallauad ja külglauad. Lintsaagide ja raamsaagide puhul kasutatakse saagimisel lihtlõikust, ketassaagide puhul lõigatakse selleks esmalt tüükalaiendile baaspind. Servamata materjali kasutamine võimaldab meistritel sihipärasemalt kasutada kogu oksavaba väärispuitu. Pikemaajalisel servamata saematerjali ladustamisel tuleks tõugukahjustuste vältimiseks koor eemaldada.



Servamata tiseripuitu müüakse laost sageli ainult paksusesse sorteeritult (lauad, plangud), kuid ostjale antakse võimalus ise valida sobiv materjal. Seega peab ostja oskama hinnata puidu sobivust oma toodete valmistamiseks. Põhjendamatult kõrge kvaliteediga toore toob kaasa liigseid kulusi ja madal kvaliteet põhjustab materjali ülekulu.

Eeltöödeldud puitmaterjalid

Eeltöödeldud materjali nimetatakse ka pooltooteks. Pooltooted ei vaja edasist töötlemist, kuid need tulevad vastavalt oma vajadusele parajaks lõigata ja konstruktsiooni paigutada. Pooltoodeteks on vineer, liimpuit ja tiseriplaat, ümarpulk, profileeritud ehisliist.

Liimpuit: okas- ja lehtpuidust

Üheks saetööstuse toodangu vääristamise viisiks on liimpuidu valmistamine. Tööstuslikul teel valmistatud liimpuidu kasutamine võimaldab säästa

- kulusi kallile tehnoloogiale detailide valmistamiseks
- transpordikulusid, sest väheväärtuslik puit ja jäätmed on eemaldatud
- tööaega

Liimpuitu valmistatakse nii

- ehitusliku otstarbega kandekonstruktsioonideks – liimpuittalad
- mööblitootmiseks – liimpuitkilbid.

Kui puittaladele esitatakse kõrged kvaliteedinõuded tugevuse osas, siis liimpuitkilbid peavad olema nägusad, kuna neid kasutatakse läbipaistva viimistlusega ehitusdetailide (trepid, ukseviilungid) ja mööbli valmistamiseks. Liimpuitplaate valmistatakse sileservseotisega kitsastest lattidest väga erinevate mõõtudega ja paksusega nii okas- kui ka lehtpuidust. Kalibreeritud ja lihvitud plaadid on valmis katteviimistluse pealekandmiseks. Osa liimplaate,

eriti lehtpuidust, valmistatakse sõrmjätkamise teel saadud oksavabast materjalist. Eestis on rohkesti liimpuitkilpe tootvaid tehaseid.

Kihiline liimpuit

Kihiline liimpuit võeti kasutusele kõmmeldumise vältimiseks. Kihilised plaadid liimitakse paarituarvulistest sümmeetrilistest kihtidest. Enamasti kasutatakse 3kihilist plaati, mille välimised kihid on risti sisemise suhtes ja veidi õhemad. Sisekihis saab kasutada madalamakvaliteedilist puitu. Paksemate plaatide saamiseks tuleb õhemaid kokku liimida nii, et väliskihid oleksid samasuunalised. Tööstuslikult toodetavad plaadid on kalibreeritud ja lihvitud. Eestis toodetakse kihilist liimpuitu Viljandi tehases Dold.

Tisleriplaat

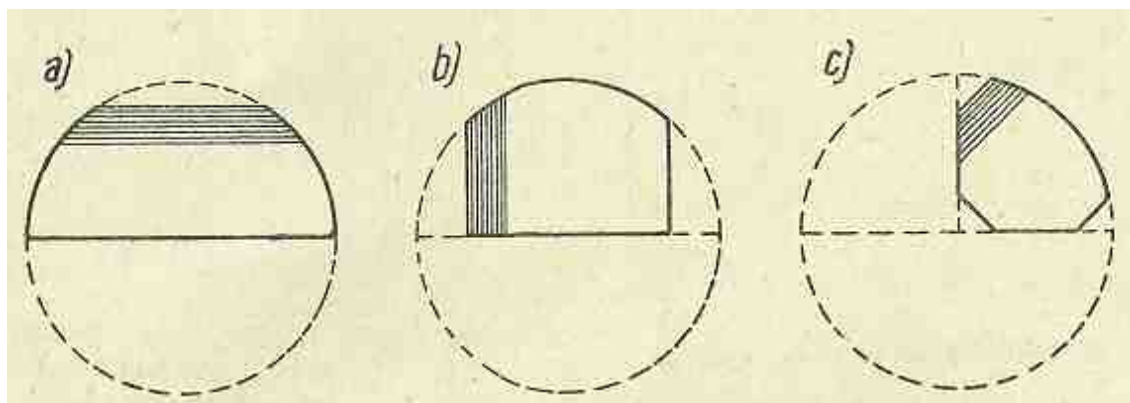
Tisleriplaat on samuti kihiline materjal, mille sisemine osa koosneb kõrvuti asetatud, kuid mitte kokkuliimitud okaspuidu ribidest (sellest ka sünonüüm - ribiplaat). Ribide valmistamiseks saab kasutada madalamakvaliteedilist okaspuitu. Mõlemalt poolt on plaat kaetud 1-2 spoonikihiga või 3kihilise vineeriga. Plaat sobib hästi mööbli valmistamiseks, eriti mööblikarkasside, riiulite ja tööpindade valmistamiseks. Puitlaastplaatide tulekuga kadus aastateks turult tisleriplaat, kuid on nüüd jälle spetsialiseeritud kauplustest saadav.

Spoon ja vineer

Spoon on puidupakust lõigatud õhukene puiduleht, mida kasutatakse puitesemete dekoratiivseks katmiseks ja konstruktsioonmaterjali – vineeri valmistamiseks. Eestikeelses erialases terminoloogias on spoon nii puidupakust koorimise/treimise teel lõigatud puidulint (*treispoon*) kui ka hõõveldamise teel saadud puiduleht (*hõõvelspoon*). Dekoratiivviimistluseks mõeldud hõõvelspoon valmistatakse tavaliselt paksusega 0,6mm ja konstruktsioonmaterjaliks mõeldud treispoon paksus on 1.5 ... 6 mm. Hõõvelspooni valmistatakse väga erinevatest, peamiselt hinnalistest puiduliikidest. Nende eksootiline süü ja värvus võimaldavad koostada mitmesuguseid mustreid. See võimaldab anda esemetele ainulaadse väarikama välimuse, kuid on küllalt töömahukas protsess.

Kuna spooni võib toota peaaegu kõigist puiduliikidest, võib spoonikaubandus moevoolude mõjul pakkuda ka meie jaoks tavalisest okslikust kuusest ja hallist lepast valmistatud tooteid.

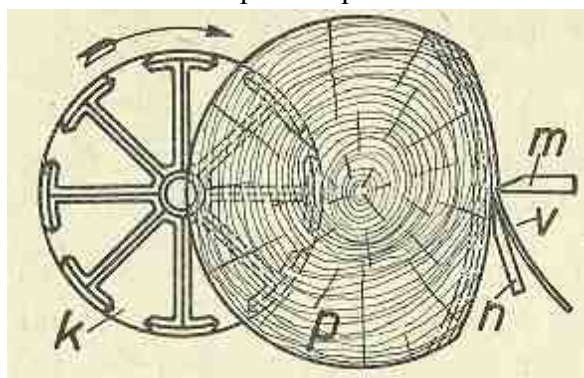
Hõõvelspooni valmistamiseks valitakse oksavabad tüükapalgid, mis lõigatakse sobiva pikkusega nottideks. Spooninotid saetakse pooleks või veeranditeks ja leotatakse kuumas vees või aurutatakse puidu plastilisuse tõstmiseks. Spoonilehti lõigatakse spetsiaalsetes hõõvelduspinkides. Särist pooleks lõigatud nottidest hõõveldatakse paralleelselt lõikega *tangentsiaalspoon*. *Poolradiaalspoon* saadakse, kui poolitatud notti hõõveldatakse lehtedeks risti saepinnaga. *Radiaalspoon* saadakse kui veerandikeks lõigatud notte hõõveldatakse säsiikiirte suunas.



Joonisel on erinevad viisid noavineeri saamiseks – a) tangentsiaalvineer; b)-pooltangentsiaalvineer; c) radiaalvineer.

Hööveldatud spoonilehed kuivatatakse, sorteeritakse ja pakitakse kimpudesse lehtede hööveldamise järjekorras. Enamik spooniliike lõigatakse standardmõõtudes, kuid hinnaline pahaspoon jäetakse originaalsuurusesse. Spooni kogust arvutatakse ruutmeetrites. Madalakvaliteedilist maltspuidu osa ei võeta arvesse.

Ekstsentriline spoon saadakse, kui pakk või poolpakk pannakse höövlinoas suunas küll pöörlema, kuid mitte säsist. Olenevalt pöörlemistelje asukohast ja noti kinnitusviisist saadakse erineva mustri spooni. See võimaldab toota küllalt laiu spoonilehti, mille mõlemas servas on maltspuit. Spoon meenutab laiade aastarõngastega tangentsiaalset spooni.

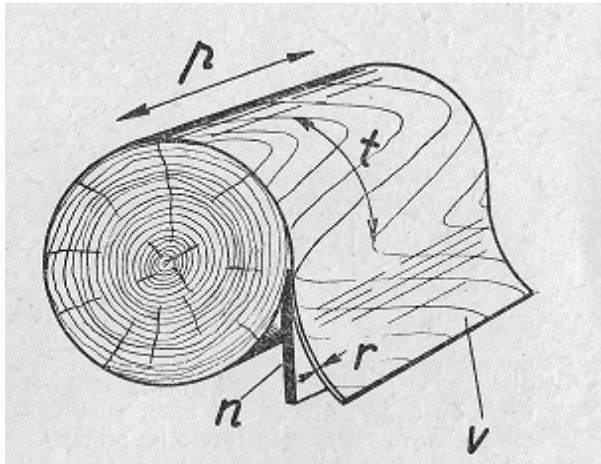


Spoonikaubanduses pakutakse lisaks paljudele eksootilistele puiduliikidel ka erinevatest puu osadest pärinevat spooni. Kui eelnevalt on juba mainitud tavalisi radiaalset (triibulist) ja tangentsiaalset, siis vana mööbli restaureerimiseks võime vajada hoopis kännutüükast või pahast lõigatud otsspooni, tüve hargnemiskohast lõigatud mahagoni või kreeka pähkli püramiidspooni, salmilist karjala kase või linnusilmavahtra spooni või säsikiirelist pöögi ja tamme spooni.

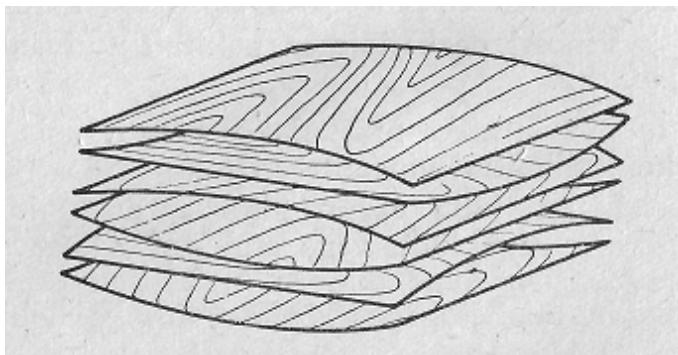
Treispooni valmistatakse aurutatud pakkudest. Kooritud pakk pannakse koorimismasinasse pöörlema ja vastu pakku surutud nuga eraldab sellelt pika pideva spoonilindi. Lint lõigatakse lehtedeks, kuivatatakse ja sorteeritakse. Vajaduse korral plommitakse oksakohti ovaalsete või liblikplommidega.

Treispooni toodetakse odavamatest kohalikest puiduliikidest. Kui meie regiooniks on selleks peamiselt kask, siis Kesk-Euroopas pöök ja Aasiamaadest pärit vineeris võime kohata väga eksootilisi puiduliike.

Treispooni kasutatakse peamiselt ristvineeri tootmiseks, aga ka liimitud-painutatud mööblidetailide valmistamiseks ning laudsepaplaatide katmiseks. Pildil on kujutatud ringkoorimise põhimõte.



Vineer (nn. ristvineer) on kihiline materjal, mis on kokku liimitud kolmest või enamast üksteise suhtes risti asetatud spoonilehtedest. Ristvineer koostatakse tavaliselt paaritust lehtede arvust. Paarisarvulises ristvineeris asetsevad kaks keskmist kihti samasuunaliselt.



Joonisel kuuekihilise vineeri koostamine

Vineeri liimimiseks kasutatakse tehisvaikliime, mis annavad erineva niiskusekindluse:

- kõrgendatud niiskusekindlusega - veekindel laevavineer, raketiste valmistamiseks
- keskmise niiskusekindlusega – välistööde vineer
- piiratud niiskusekindlusega – sisetööde vineer

Vineeri välimisi kihte nimetatakse pindkihtideks. Pindkihtideks kasutatakse kvaliteetsemat treispooni või ka väärispuidust hõövelspooni. Parema kvaliteediga külge nimetatakse *esiküljeks* ja madalama kvaliteedilist *tagaküljeks*. Esikülje järgi määratakse vineeri sort (A, B, C,D).

Ristvineeri toodetakse erinevateks otstarveteks. Tisleritöödeks valmistatakse kõrge kvaliteedilist ristvineeri, mida vääristatakse järeltötluse käigus lihvpingis kalibreerimisega. Raudbetoonkonstruktsioonide valmistamiseks vajalike raketiste valmistamiseks toodetakse lamineeritud veekindlat vineeri.

Liimid

Puitmööbel on valmistatud väiksematest detailidest liimimise teel. Sellepärast on tähtis tunda erinevaid puiduliime ja liimimiseks vajalikke eeltingimusi nagu niiskus ja temperatuur.

Ammu on möödas ajad, kui igas tisleritöökojas oli kuum pliit ja levis kirbe tisleriliimi lõhn. Kaasaegne mööblitööstus on läinud üle sünteetilistele vaikliimidele, kuid kõrvuti kaasaegsetega peavad restauraatorid oskama kasutada ka vanu traditsioonilisi liime.

Tagasipööratavuse printsiip restaureerimise metoodikas väidab, et me peame oma töös kasutama eelkõige materjale ja tehnikaid, mis on eristatavad ja mida saab vajaduse korral tulevikus eemaldada ilma eset ennast kahjustamata. Kuna enamik mööbli remonti seisneb plommide ja proteeside külge liimimises, siis peaks kasutatav liim võimaldama neid uuesti ka eemaldada. Ennekõike puudutab see printsiip kaitsealuseid esemeid (museaale ja mälestisi), kuid ka tavamööbli taastamisel oleks vajalik sellele mõelda. Praktika on näidanud, et paljud parandused tulevad hilisemal restaureerimisel uuesti teha.

Puiduliimid

Liimid jaotatakse tooraine päritolu järgi liikidesse:

- Taimsed liimid (tärgliste kuumutamisel saadav kliister) leiavad restaureerimistöodes kasutust liimvärvide sideainetena, puidu liimimisel neid ei kasutata;
- loomsed liimid valmistatakse toiduainete (piim) töötlemise teel või nende tootmisjääkidest (kondid, nahk);
- sünteetilised vaikliimid on alates eelmise sajandi keskpaigast muutunud peamisteks puidu- ja mööbliliimideks (PVA-, karbamiidformaldehüüd-, melamiinformaldehüüdlimid jt).

Liimid koosnevad järgmistest koostisosadest:

- liimaine, milleks naha- ja kondiliimidel on glutiin, kaseinliimil piimavalk – kaseiin, vaikliimidel sünteetiline vaik;
- lahusti - vedeldab liimaine kasutamiseks sobivaks liimilahuseks (vesi, piiritus, atsetoon)
- täiteaine vähendab liimaine kulu ja teeb liimilahuse paksemaks (tärglis, kriidijahu, puidujahu)
- kõvendi – sünteetiliste vaikude tahkestumiseks
- plastifikaator – muudab liimkile elastsemaks;
- antiseptik – taimsete ja loomsete liimide roiskumiskindluse tõstmiseks;

Liimide tähtsamad omadused määravad nende kasutustingimused ning aitavad neid valida teiste omasuguste hulgast:

- Liimimistugevus - liimliidet purustav nihkejõud
- Niiskuskindlus. Euroopa standardi kohaselt on niiskuskindlus jagatud 4 klassi tähistusega B (vastab Saksamaa standardile D) . Mõlemad tähistused on paralleelselt kasutusel) (vt. Tabel).

<i>Klassi tunnus</i>	<i>Kasutustingimused</i>
D1 (B1)	Sisekasutuseks ruumides, kus temperatuur ületab 50°C ainult lühiajaliselt ja vahetevahel. Maksimaalne puiduniiskus 15%
D2 (B2)	Sisekasutuseks kohtades kus kokkupuude niiskuse ja veega on ainult lühialaline. Maksimaalne lubatud puiduniiskus 18%
D3 (B3)	Sisekasutuseks ruumides, kus on lühiajaline kokkupuude veega ja/või suur niiskusesisaldus. Ei ole mõeldud kasutamiseks välistingimustes
D4 (B4)	Sisekasutuseks pideval ja pikaajalisel viibimisel veekeskkonnas. Välistingimustes võib kasutada nõuetele vastava viimistluskihi korral.

- Töötemperatuur – ulatudes külmakindlate liimide miinuskraadidest kuni sulavliimide mitmesaja kraadini
- Lahtiolekuaeg – hoidmine enne kokkupressimist, mis kulub liimi pealekandmiseks ja on vajalik ka liimilahuse imbumiseks puitu
- Surve – liimipressi surve (bar, atm)
- Surveaeg – pressi või pitskruvide vahel hoidmise aeg püsiva nakkumise tekkimiseks
- Kuivamisaeg – liimimistugevuse saavutamiseks kuluv aeg
- Liimisegu kasutusaeg – valmis segatud (lahustatud või kõvendiga segatud) liimi kasutamise aeg tahkestumiseni või roiskumiseni (taimsed/loomsed liimid)
- Liimikulu – ühe ruutmeetri ühepoolseks katmiseks kuluv liimikogus
- Kuivaine sisaldus – Liimikile tekitaja kogus liimilahuses, on seotud liimikuluga
- Pehmenemistäpp - temperatuur, millest alates termoplastne liim hakkab vedelaks muutuma
- Säilitamine – temperatuurivahemik, milles liim ei rikne

Naha- ja kondiliim. Kondiliim, nahaliim või kalaliim – kõik need on loomset päritolu valkudest valmistatud *kollageenliimid* (*foto*). Nende kvaliteet on erinev ja värvus ulatub tumepruunist helehallini, kuid sageli kutsutakse neid ühiselt tiseriliimideks. Neid toodetakse olenevalt toormest nii kuivade graanulitena, helvestena kui ka tahvlitena. Enne tarvitamist tuleb liimilahus valmistada leotamise ja kuumutamise teel. Tegemist on kuuma liimiga, mis hakkab tahkuma juba 50 °C juures. Seetõttu on suurte detailide liimimiseks vajalik nende ettekuumutamine või kuumade pressiplaatide kasutamine.

Kollageenliimi lahuse valmistamiseks asetatakse liimipuru või purustatud tahvlid 6 ... 12 tunniks külma vette ligunema. Tavaliselt tehakse seda liimimisele eelneval õhtul. Helveste kujul liim liguneb palju kiiremini. Kvaliteetne liim peab võimalikult palju vett endasse imema (kuni 3-kordse liimikoguse), kuid ei tohi sulada ja laguneda.

Vees paisunud (punsunud) liimi kuumutatakse 60 ... 80°C juures spetsiaalses topelt anumatega liiminõus (*foto*). Liiminõu välimises anumaskuumutatav vesi ei lase sisemises

nõus olevat liimilahust kõrbema minna ega ülekuumeneda. Kuumutamisel tuleb liimi aeg-ajalt segada ja tekkiv vaht pealt eemaldada. Kuum veenõu hoiab liimi kauem soojana. Kollageenliim on termoplastiline ja seda saab korduvalt üles sulatada. Liiga paksuks muutunud liimilahusele lisatakse vett.

Liimida tohib tiseriliimiga ainult kuiva puitu. Pehme puiduliikide liimimiseks sobib vedelam nahaliim, kuid kõva lehtpuidu jaoks peab liim olema paksem. Paks liimvuuk ainult nõrgendab liimliidet.

Liim kantakse peale pintsliga või liimilabidaga. Kuna liim hangub kiiresti, tuleb tööks vajalikud abinõud (liimimisklambrid, pitskruvid, vasarad, montaažipadjad jne,) enne valmis panna. Lisaaega annab detailide eelev soojendamine, kuid mitte sedavõrd, et okaspuuvaik hakkaks sulama või puitkõrbema.

Pehmed luiduliigid imavad väga kiiresti liimilahusest vee endasse ja nende liimimiseks soovitatakse eelnevalt pinnad vedela liimilahusega kruntida ja hiljem paksema liimiga katta .

Spooniga mööblikilpide pealistamisel kasutatakse kuumi alumiiniumist või tsingist pressiplaate. Pressi tohib avada alles pärast detailide jahtumist.

Üheks restauraatorite poolt kasutatavaks spooni liimimise võtteks on kuuma triikrauga või liimimisvasaraga triikimine. Seda kasutatakse kohtades, kus aluspind ei ole pressi all survestamiseks piisavalt sile või vajaks erikujulist pressiplaati. Liim kantakse nii aluspinnale kui ka spoonile ja lastakse enne kokkupressimist hanguda. Seejärel hõõrutakse spoon kuuma vasarapinniga või triikrauaga alusele kinni. Liigutakse keskelt servade poole, et liigne liim saaks vuugist välja valguda.

Kaseiinliim on samuti loomset päritolu – piimavalk, mida saadakse rasvata kohupiimast. Vees kaseiin ei lahustu, kuid tursub. Vees lahustuvaks teeb kaseinipulbrile leelise lisamine, milleks puidu liimimisel kasutatakse kustutatud lubjapulbrit. Varem oli valmis kaseinliimi pulber poes müügil, kuid praegu peaksime selle ise kokku segama. Kuivale kaseinikogusele tuleks lisada 12% lubjajahu. Kaseiin reageerib vees kustutatud lubjaga, tekib vees lahustumatu kaseiinkaltsium. Kaseinliim on külm liim ja palju niiskuskindlam kui nahaliim. Parkaineterikka puidu (tamm) liimimisel kaseinliimiga muutub liimvuuk tumedaks.

Liimpulber lahustatakse toasoojas vees. Liimikoguse valmistamiseks arvestatakse 2 ... 3 osa vett ühe osa pulbri kohta. Liimiklimpide vältimiseks on soovitatav pulbrile kord-korralt vett juurde segada, kuni tekib ühtlane pastataoline mass. Seejärel lisatakse ülejäänud vesi ja jäetakse umbes 1 tunniks lahustuma. Lahustunud liim muutub libedamaks ja veidi vedelamaks. Sellega tuleks vee lisamisel arvestada. Liimilahuse säilivusaeg on umbes 8 tundi. Kasutamata liimilahus tuleb minema visata, kuid seda ei tohi valada kanalisatsiooni, kuna võib keemilise reaktsiooni tulemusena tekitada ummistuse.

Polüvinüülatsetaatliim (*PVA* või *PVAc*). Sünteetilistest vaikudest valmistatud puiduliimidest kasutatakse väiketöökodades kõige rohkem PVA nime all tuntuks saanud külma liimi. Tegemist on vesidispersioonliimiga, mis valmistatakse tehisvaigust polüvinüülatsetaadist.

Liim on ühekomponentne ja kohe tarvitamisvalmis. Liiga paksuks muutunud liimisegu võib vajaduse korral vedeldada veega.

- PVA liim kõveneb kui niiskus on liimivuugist erealdunud
- PVA liim moodustab kile, mis seob omavahel ühendatavad pinnad
- PVA liimivuuk on termoplastiline

Liimivuugist välja pressitud liim tuleb veega hoolikalt maha pesta, sest puidupinnale kivistunud liimiplekid moodustavad kile, mis ei ima peitsi. Liimimiseks kasutatud töövahendid pestakse veega puhtaks.

Karbamiidformaldehüüdlüim e. *karbamiidliim* on eelkõige tööstuslikult kasutatav mitmekomponendiline sünteetiline liim, mille kivistumiseks vajatakse kõvendit. Mööbli restaureerimisel võiks arvestada, et möödunud sajandi 60datest aastatest alates oli karbamiidliim NLiidus valmistatud mööblidetailide peamiseks liimiks.

Karbamiidliim on suhteliselt niiskuskindel, tahkestub kiiresti ja annab tugeva liimühenduse. Siiski on karbamiidi liimkile habras ja nürib lõikeriistu ning valmis liimilahus on lühikese säilivusajaga.

Karbamiidliimi kõvendeid on erinevaid tüüpe:

- külmlüimimiseks
- kuumliimimiseks
- kõrgsagedusliimimiseks

Karbamiidliimi on võimalik kasutada ka väiketöökodades külmlüimimiseks mõeldud kõvendiga.

Polüuretaanliim (*PUR*) on ühekomponendiline lahustivaba liim, millel on väga kõrge niiskuskindlus (D4) ja sobiv kasutamiseks niisketes kohtades. Kuna liim kõvastub puidu- ja õhuniiskuse toimel, siis saab seda kasutada ka suure niiskusesisaldusega puidu liimimiseks. Kõvastumisprotsessis eraldub süsihappegaas, mis surub liimi puidupragudesse ja paneb survestamata liimi vahutama. Liimitavad pinnad peavad olema survestatud, vältimaks vahu tekkimist liimvuuki. Pinnale tekkinud tahkestunud vaht lõigatakse maha ja aluspind puhastatakse hoolikalt, sest liimkile takistab lakkide ja peitside imbumist puitu.

PUR-liimiga saab lisaks puidule liimida ka metalli puidule ja erinevaid plastmaterjale ning muid raskestiliimitavaid materjale.

Epoksüvaikliim, mida meil tuntakse epoliimi nime all, on kahekomponendiline lahustivaba liim, mida enamasti kasutatakse kõige erinevamate materjalide liimimiseks metallidest keraamikani. Puitu liimitakse sellega peamiselt paadiehituses, kus on vajalik liidete veekindlus. Samuti kasutatakse seda õlirikaste eksootiliste väärispuude liimimiseks.

Restauraatorid on mõningatel juhtudel sunnitud kasutama epoküdlüimi seen- ja putukkahjustuste poolt hävinud puidu asendamiseks, tugevdamiseks ja immutamiseks. Puidujahu kasutamisel täiteainena saab vedelat vaiku paksemaks muuta.

Kontaktliimid on vajalikud erinevate materjalide liimimiseks puidule (metall, plast, kumm, tekstiil). Aluspinnad peavad olema kuivad, tolmu- ja rasvavabad. Alati tuleb lugeda toote kasutusjuhendit, sest need on erinevad. Mõnda liimi kantakse ainult ühele pinnale, teisi mõlemale liimitavale pinnale. Mõnda hoitakse avatult, et lahusti saaks välja auruda, teised võib kohe kokku suruda. Kuna pikaajaline kokkusurumine ei ole vajalik, siis saab kontaktliimi kasutada kohtades, kus liimvuugi survestamine ei ole teostatav.

Sulavliimi pulgad paigutatakse spetsiaalsesse püstolisse, milles see kuumutatakse töötemperatuurini (200°C). Liim kuivab mõne sekundiga. Valmistatakse ka liimikilena, millega liimitakse spooni. Liimpulki valmistatakse erinevates värvitoonides: valge, pruun, must.

Tsüanoakrülaatiim e. kiirliim on universaalseks kasutamiseks mõeldud ühekomponentne liim. Kiirliimide põhiomaduseks on väga lühike kinnitumisaeg ja hea nakketugevus erinevate materjalidega.

Mööbli restaureerimisel esineb sageli olukordi, kus töö käigus murduvad või tulevad eseme küljest lahti väikesed spooni- ja puidutükid. Neid on tülikas ja aeganõudev liimida traditsiooniliselt pitskruvidega, kuid kiirliimiga saab nad kinnitada oma kohale mõne sekundiga.

Abrasiivmaterjalid

Puidu lihvimine ja lõikeriistade teritamine viiakse läbi abrasiivmaterjalidega töötamise teel, kus teravate servadega looduslikud või tehismaterjalist abrasiivosakesed eemaldavad puitu, metalli, plasti. Kõige kõvem looduslik materjal on teemant, kuid puidu ja tavaliste süsinikteraste teritamiseks ja lihvimiseks leidub odavamaid materjale. Lihvimise käigus abrasiivosakeste lõikeservad ise kuluvad ümaraks ja nürinevad. Looduslikest materjalidest on maailmakuulsad jaapani, belgia ja arkansase luisud. Eestis kasutati pikka aega Gotlandi saarelt pärit liivakivist vesikäiasid ja luiske.

Süntetilised abrasiivmaterjalid on tegelikult ammu vallutanud teritus- ja lihvimistööde valdkonna, sest need on odavad, hästi kättesaadavad ja nendest valmistatud materjalid ja instrumendid on kindlate tehniliste parameetritega. Süntetilistest materjalidest on levinud valge alumiiniumoksiid, mida kutsutakse ka tehiskorundiks, roheline karborund (silikonkarbiid) ja volframkarbiid.

Lõikeinstrumentide valmistamiseks sõelutakse abrasiivmaterjalid terade suuruse järgi. Seetõttu on kunagi hakatud terade jämedust tähistama *sõela silmade arvu* järgi ühe tolli kohta. Seega mida suurem on abrasiivmaterjali number, seda peenemad osakesed selles on. Tegelikult on maailmas paralleelselt kasutusel mitu standardit, milles on täpselt määratletud terade suurus. Euroopas kasutatakse FEPA-standardeid (The Federation of European Producers of Abrasives), milles

- FEPA F on sideainega abrasiivmaterjalidele (käiad, luisud, lõikekettad, näit. F200) ;

- FEPA P on alusmaterjalile kleebitud abrasiivmaterjalidele (lihvpaberid, -riided jt., näit. P80); kaubanduses kohtame nendel ka K tähistust

Terasuuruseid kuni F220/P220 loetakse makroteradeks, sellest peenemaid mikroteradeks. Kui jämedamate terade osas on F- ja P –standardites terasuurused lähedased, siis peenikeste osakeste puhul erinevad need juba kordades.

Käiad ja luisud

Käiades ja luiskudes on abrasiivosakesed segatud mingisse poorsesse kivistuvasse sideainesse. Sideainetena kasutatakse savi, bakeliiti, sünteetilisi vaikusid, kautšukit. Ühest küljest peab sideaine olema sedavõrd pehme, et nürinenud abrasiivosakesed saaksid lahti mureneda, kuid siiski sedavõrd kõva, et hoida kinni piisavalt teravaid abrasiiviterasid. Mida kõvemat materjali teritatakse, seda kiiremini nürineb abrasiiv ja vastupidi. Liiga kõva sideaine puhul ummistub käi metalliosakestega ja seda tuleb sageli puhastada teemantpulgaga või spetsiaalse ketasteritajaga. Terituskäiad markeeritakse

- abrasiivi tüüp (A – alumiiniumoksiid, C – karborund)
- abrasiivmaterjali tera jämedus (sõela silmade arv)
- sideaine kõvadus (pehmed C, D, E ... eriti kõvad X, Y, Z)
- maksimaalne lubatud pöörlemiskiirus

Käiade kasutamisel tuleb jälgida ohutusnõudeid:

- kanda kaitseprille, -kindaid ja kõrvaklappe
- kasutada käiade kaitseekraane
- kanda kuivteritusel respiraatorit

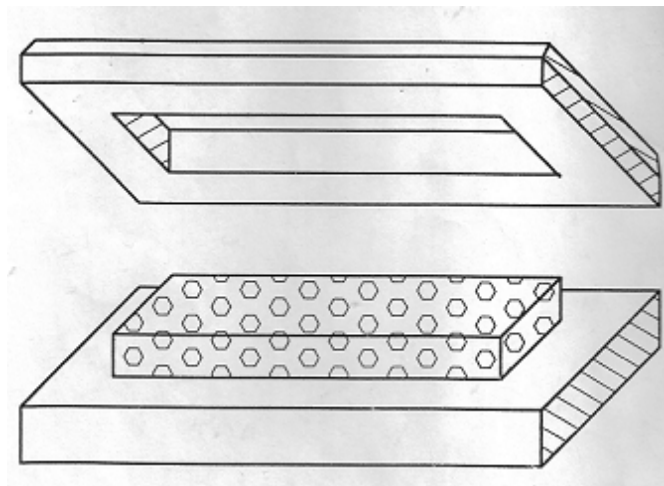
Lõikeinstrumentide tööstuses on levinud teemantkäiad ja teemantluisud ja need on ka tavatarbijatele kättesaadavad. Teemantkäiasid ja –luiske hakati valmistama suhteliselt hilja, sest alles keraamilise kõvasulamist lõiketerade kasutuselevõtt nõudis teemantteritust. Teemantkäiade korpused valmistatakse mingist odavast materjalist – alumiinium, keraamika ja teras, millele kantakse väärtusliku teemandipuruga rikastatud sideaine. Jahutusvedelikuna kasutatakse teemantkäiade puhul õlilisandiga vesiemulsiooni. Vesiemulsiooni teiseks ülesandeks on ka eemaldatud metalliosakeste mahapesemine.

Luisud

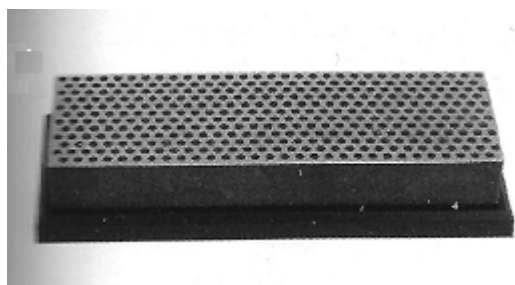
Lõikeserva lõppviimistluseks kasutatakse luiskusid. Kõige kättesaadavamad on sünteetilised luisud, millel on kindel karedus. Rusikareegel on selline, et sünteetiliste luiskude puhul kasutatakse emulsiooniks vedelat õli ja looduslikest settekivimitest valmistatud luiskude puhul kasutatakse emulsiooniks vett. Peamiseks põhjuseks on luiskude poorsus. Sünteetilised luisud on poorsemad ja vesi imendub liiga kiiresti pooridesse. Looduslikud luisud aga on nii tihedad, et lihvimiseks piisab veest. Vee kasutamisel talvel tuleb olla tähelepanelik, sest külma kätte unustatud märg luisk võib hävineda.

Olenevalt otstarbest valmistatakse luiske erinevate kareduste, suuruse ja kujuga. Kõige levinumad on kandilised risttahuka kujulised luisud, mida rahvasuus kutsutaksegi tahkudeks. Need luisud võivad sageli olla valmistatud kahekihilistena (jämedam ja peenem külj). Iga

meister leiab endale sobivad karedamad ja peeneteralisemad luisud proovimise teel vahemikust F240 ... F3000. Otstarbekas on need luisud süvistada luisuklotsi või luisukarpi. Luisuklots kaitseb purunemise eest ja võimaldab turvalist kinnitamist tiseripingi surutite vahele. Lõikepeitlite teritamiseks valmistatakse ka ümar- ja lapikluiske.

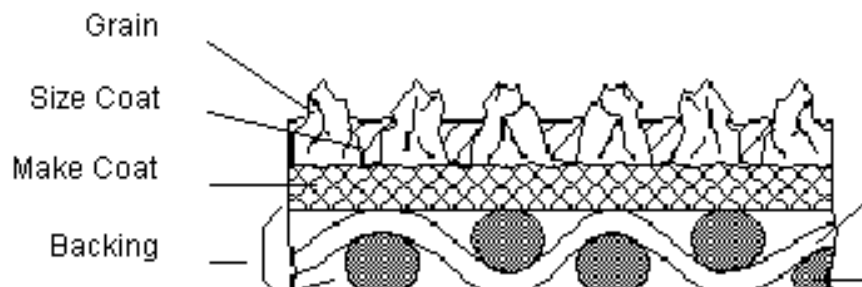


Teemantluisud valmistatakse perforeeritud nikkellehte pressitud teemantipuruga kaetult ja need on hästi kulumiskindlad. Nendel saab tõhusalt lihvida nii süsinikterast, kõvasulamit kui ka klaasi ja keraamikat. Luiske markeeritakse lihtsalt: eriti jäme, jäme, peen, ekstra peen. Augud soodustavad lihvimisjääkide eemaldumist. Teemantluiske pestakse veega loputades. Meistrid on siiski siiani harjunud oma süsinkikterasest tööriistu teritama klassikalisel viisil – vesikääl, õliluisul.



Lihvmaterjalid

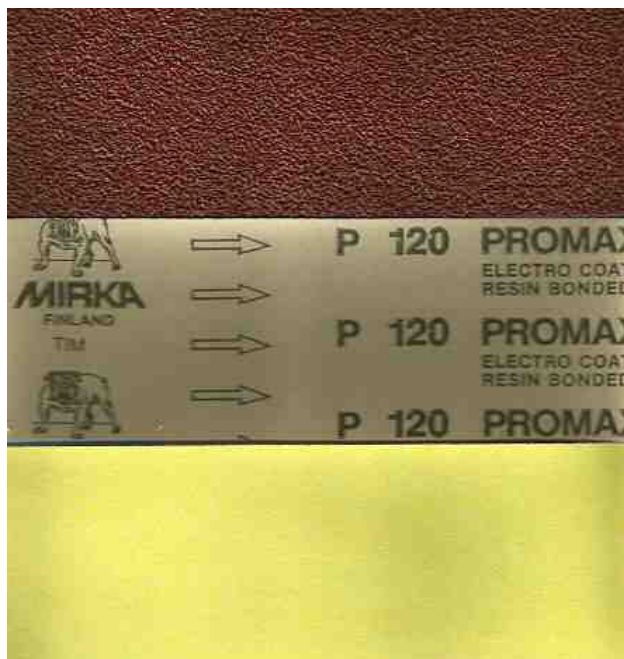
Lihvpaber on üldnimetus lihvmaterjalide grupide, mille puhul abrasiivmaterjal on liimide või vaikude abil kleebitud õhemale painduvale alusmaterjalile. Kasutusotstarbest lähtuvalt võib olla alusmaterjaliks nii erineva paksusega paber kui ka erinevast materjalist kangas/riie. Joonisel on näidatud riidealusel lihvmaterjali ehitus.



Alusmaterjali paber võib olla väga erineva paksusega. See võib olla kaetud polümeeridega. Suhteliselt jäik pabermaterjal sobib eelkõige tasapinnaliste või ühtlaselt kumerate esemete lihvimiseks.

Kangast kasutatakse alusmaterjalina lihvketaste ja lihvlintide puhul, sest nendelt nõutakse suurt painduvust. Painduv kangas võimaldab lihvida lookleva kontuuriga esemeid. Kanga materjaliks võib olla puuvill, polüester jt.

Lihvpabereid toodetakse lehtedena, lintidena, rullmaterjalina, ketastena. Rullidena ja lintidena valmistatavatel lihvpaberitel on tõhusamaks pikisuunaliseks lihvimiseks abrasiivosakesed orienteeritud liikumissuunda, mis on tähistatud noolekestega tagaküljel. Kiireks ja püsivaks lihvmasinatesse kinnitamiseks võivad lihvpaberite tagaküljed olla karvased takjatallale kinnitamiseks või kaetud kontaktliimiga.



Peamiseks abrasiivmaterjaliks lihvpaberites on alumiiniumoksiid ja silikonkarbiid. Vältimaks paberi kiiret ummistumist, vähendamaks staatilist elektrilaengut või liigset kuumenemist võivad abrasiivosakesed olla kaetud erinevate polümeermaterjaliga. Lihvpaberid jaotatakse FEPA-standardi alusel "P" jämedusklassidesse, mis on suurelt trükitud lihvpaberi tagaküljele (näit. P60, P150, P320)

Aidaku väike tabel algajal valida puidu lihvimiseks sobivat lihvpaperit. *Väga jämedaid* kasutatakse kõvast lehtpuidust põrandate restaureerimisel suurte ebatasasuste ja laudpõrandatelt paksu värvkatte kiireks eemaldamiseks. *Jämedaid ja keskmisi* kasutatakse detailide kalibreerimiseks ja lookleva kontuuri andmiseks, kui lõikeriistadega ei õnnestu või pole otstarbekas liigset materjali eemaldada. *Peened* paberid on mõeldud valmis detailidelt töötlemisjälgede kõrvaldamiseks ja kantide pehmendamiseks. *Väga peened* sobivad puidu viimistlemiseks ja vahelihvimiseks viimistluskihtide vahel. Kõrgläikega poleerpindade lõppviiustlemiseks kasutatakse veel peenemaid pabereid (P600 ... P1000).

Abrasiivterakeste suurused

Väga jämedad	Jämedad	Keskmised	Peened	Väga peened
P12	P40	P60	P100	P150
P16	P50	P80	P120	P180
P20				P220
P24				P240
P30				P280
P36				P320

Lihvvõrk

Lihvvõrku valmistatakse lihvklotsidele kinnitamiseks sobivates formaatides lehtedena. Abrasiivosakestega kaetud võrgu ehitus võimaldab sellest lihvimisjääkide tõhusa eemaldamise, mis annab talle pikema tööea.

Lihvklotsid – lihvhöövleid

Lihvpaberite kasutamiseks vajatakse peale elektriliste käsilihvijate erinevaid abinõusid – lihvklotse, lihvhöövleid. Kõige rohkem vajatakse puitesemete viimistlemisel ja puhastamisel lihvklotse. Lihvklotsid puidu viimistlemiseks valmistatakse elastsetest materjalidest, mis ise ei tohi vigastada puitset. Korgist pressitud lihvklotsid sobivad selleks otstarbeks väga hästi. Nad on kerged, veidi elastased ja vastupidavad. Soovimatu löök korgiga vastu puitseme kanti ei vigasta seda. Lihvkorgiga töötades hoitakse lihvpaperit lihtsalt sõrmedega kinni.



Lisaks vajatakse laipindade lihvimiseks suuremaid lihvklotse-höövritsaid. Nende tallad on kummiga kaetud ja paberi kinnitamiseks on lõksud-sulgurid.



Kumerpindade rihtimiseks ja ebatasasuste kõrvaldamiseks võib kasutada käepidemetega lihvhöövlit. Tavalisel lihvhöövlil on paberi kinnitamiseks talla otstes lõksud, kuid saadaval on ka höövlid, millel kasutatakse isekleepuvaid lihvfabereid (Foto).

Lihvnuustikud

Mugav on viimistlemiseks kasutada abrasiividega kaetud poroloonist lihvklotse ja -nuustikuid. Neid valmistatakse erineva kujuga ja karedusega. Mõnikord on nende karedus markeeritud FEPA P standardi järgi, mõnikord ebamääraselt JÄME, KESKMINE, PEEN, ERITI PEEN. Nende eeliseks lihvorkide ees on elastsus, mis võimaldab ühtlaselt lihvida nõgus- ja kumerpindu.

Terasvillad

Lihvpaberite kõrval on mööbli puhastamiseks ja ka mööblivaha pealekandmiseks hakanud restauraatorid kasutama terasvilla. Peenikeste teraskiudude kandid lihvivad pinda. Eemaldatud jäätmed kogunevad villa sisse. Terasvillad on jagatud oma kareduse järgi klassidesse: 1, 0, 00, 000, 0000

Terasvilla kiud võivad hõõrumisel takerduda puidukiududesse ja rebida kiude välja. Terasvill on väga tuleohtlik!



Karukeeled

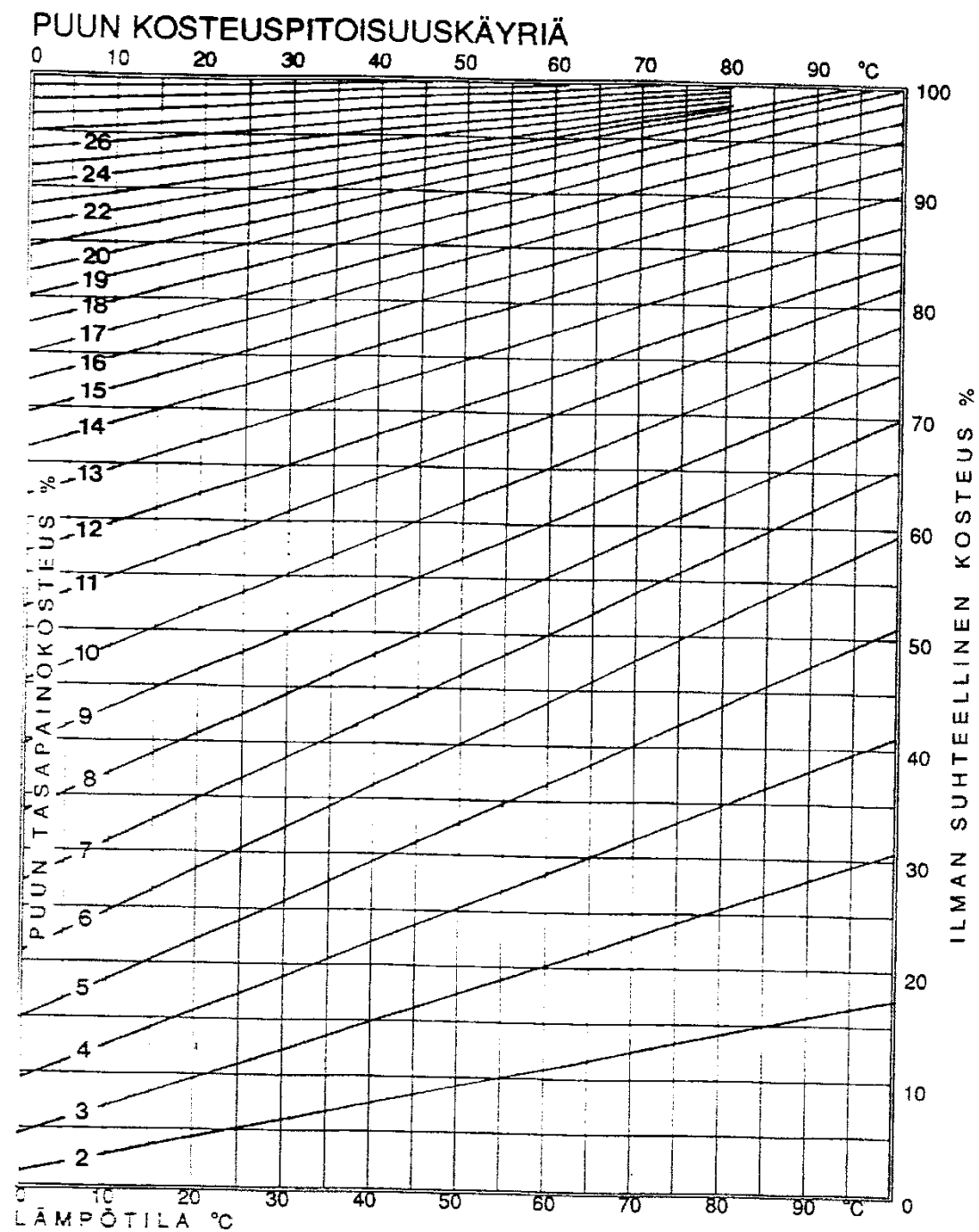
Puidu viimistlemisel on hakatud kasutama poorset fiiberkiust abrasiivkangast või patja, mida kutsutakse karukeeleks. Karukeeli valmistatakse rullmaterjalina ja lehtedena. Erivärviline markeering näitab jämedalt nende karedust, kuid neid toodetakse ka täpse FEPA numeratsiooniga. See sobib hästi niisutamise ja peitsimise järgseks kiudude maha hõõrumiseks ja vahelihvimiseks katteviimistluse juures. Tuleb jälgida, et kangakiud ei takerduks lahtiste puidukiudude vahele.



Poleerpastad

Poleerpastat kasutatakse nii lõikepeitlite ja hõõvliraudade teritusfaasidelt kida eemaldamiseks nahkseibil.. Seda protsessi nimetatakse ka hoonimiseks. Käia nahkseibile kantakse peale õhuke kiht poleerpastat enne peitli või noa teritusfaasi peegelsiledaks lihvimist. Nahal lihvitakse tera ainult pärisuunaliselt, et tera ei lõikuks nahka. Kui varem kasutati ainult rohelist kroompastat, mis väga määris, siis tänapäevased heledad abrasiivpastad on sellest pahest vabad. Pasta karedust eristatakse värvi järgi (näit. hall, roosa, valge).

Peeneteralisi poleerpastasid kasutatakse ka kõrgläike andmiseks viimistluskihle.



5. Tehnilise graafika alused

5.1 Joonistamise ja joonestamise tähtsus.

Joonistulikud vilumused on vajalikud tehnilistel erialadel, mille hulka kuulub ka puitmööbli restaureerimine. Kui uue eseme loomisel koostab looja esmalt joonistuliku eskiisi, see tähendab tema loominguline mõte kantakse paberile. Restaureerija objekti hindamise etapil teeb esemest vabakäelise joonise (eskiisi), millele ta saab kanda esmased mõõtmed ja tähelepanekud eseme seisust.

Joonistamine ja joonestamine on kaks lähedast, kuid teineteisest oluliselt erinevat tegavust. Nende erinevus seisneb esmalt eesmärkidest, mida see kujutis peab esitama ja teisalt objekti ja kujutiste omadustest.

Joonistamise eesmärk on täpne objekti geomeetriliste omaduste esitamine, kus juures teataval määral me anname edasi ka selle objekti omadusi. Joonistused teeme me tavaliselt vabikäega. Joonistamise juures ei tohi unustada selle tegevuse seotust esteetikaga, see tähendab vormi- ja proportsiooni tunnetamisega ning edasiandmisega.

Joonestamise eesmärk on anda edasi kujutis nii täpselt kui see on võimalik edastades objekti kuju ja suuruse ning see peab olema lihtsalt ja selgelt loetav. Sellised joonistused teeme tavapäraste joonestusvahenditega.

Eskiis on joonis, mis valmistatakse ilma joonestusvahenditeta vabalt valitud mõõtkavas. Kinni peetakse eelkõige objekti üksikute osade proportsioonidest. Eskiis on mõeldud alusmaterjaliks, mille alusel saab vajadusel teha täpsemad tööjoonised või on ta abiks hilisemale tööle.

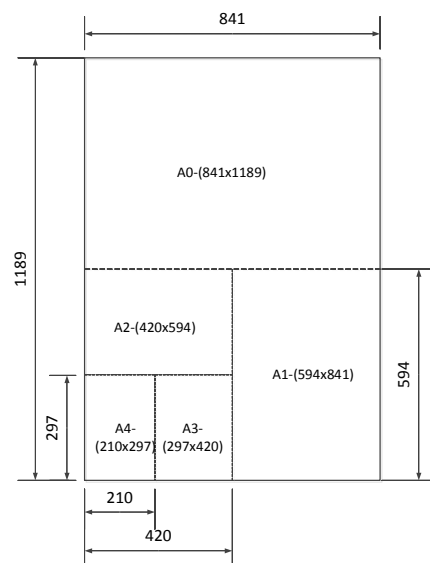
5.2 Jooniste vormistamine.

Kui joonistamise juures valib joonistuse tegija formaadi ise, siis tehniliste jooniste juures on tähtis pidada kinni kindlates põhiformaatidest, mis on saadud 1 m² pindalaga paberi järkjärgulise poolitamisega lühema serva suhtes paraleelsete lõikejoonte abil. Põhiformaatide tähised on A0; A1; A2; A3; A4.

A0	A1	A2	A3	A4
841 x 1189	595 x 841	420 x 594	297 x 420	210 x 297

Need formaadid on määratud standardiga ISO 5457 ja need vormistatakse vastavalt tehniliste nõuete – raamjoon, tsentreerimismärgistused, kirjanurk alusel.

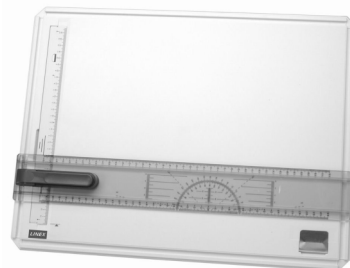
Joonisel kujutis vormistatakse konkreetses mõõtsuhtes. Mõõtsuhted



võivad olla vähendavad 1:2; 1:5; 1:10 või suurendavad 2:1; 10:1 jne.

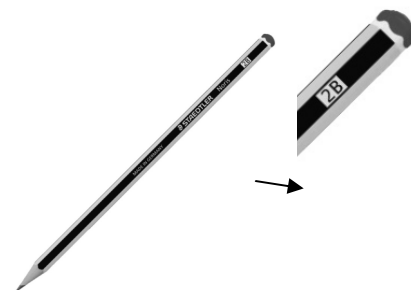
5.3 Joonistamise ja joonestamise vahendid.

Joonistamise ja joonestamise kvaliteet sõltub vahenditest, millega neid tehakse. Esimene abivahendite hulkas on töölaud joonistamiseks või joonestamiseks. Parim töölaud on rööpküliku kujuline lehtpuust plaat, millele on hea kinnitada paberit jooniste valmistamiseks ja tema pind on ühtlane ja joonimisel ja joonistamisel ei teki ohtu, et materjali struktuur mõjutaks joonte suunda. Sellelel töölaual saab kasutada rööpjoonlauda. Rööpjoonlauale saab toetada kolmnurki, et tõmmata vastava nurga all jooni. Kui eraldi olevat töölauda ei ole, siis võib hankida endale plastikust joonestusaluse või kirjutusaluse.



Korrektssed joonised on aluseks täpsele ja kvaliteetsele tööle.

Samatähtis vahend joonistamiseks ja joonestamiseks on pliiats. Tegijal on võimalik hankida endala erinevaid pliiatseid. Nende hankimisel tuleb panna tähele tähistusi, mis määravad ära söe kõvaduse ja tsangpliiatsite korral ka südamiku läbimõõd.

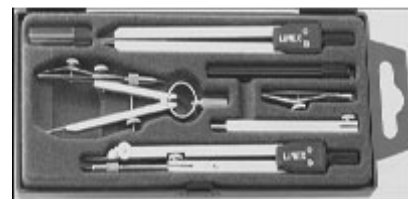


Vastavalt rahvusvahelisele tähistusele on söe kõvadust tähistavad tähed H (kõva), F, B(pehme) ja nende kombinatsioonid HB (keskmise kõvadus) või 2B (pehme); 2H (kõva) jne.

Jooniste tegemisel on kasulik kasutada kõva ja keskmise kõvadusega südamikud. Joonistamisel on paremad pehmemed pliiatsid. Pliiatsi osta saab kujunda peenel lihvpaberil vastavalt soovitud kujule ja joone lausele.

Tsangkinnitusega pliiatsid on kindlates mõõtmetes (0,35; 0,5; 0,7; 1,0 mm) ja võimalik on hakida ka erinevas kõvaduses südamikke (6B 9H).

Joonlaud, joonestuskolmnurgad ja lekaalid on vahendid, millega saavutatatakse joone korrektsus ja vajalik mõõtmelisuus. Joonlaudu on erinevas pikkuses ja erinevatest materjalidest. Joonlaud on töövahend, mille kvaliteet sõltub tema serva sirksusest (puuduvad täkked) ja mõõtskaala loetavusest. Joonestuskolmnurgad on põhilisel kahesugused – täisnurk ja nurgad 30° ja 60° või 45° ja 45°. Lisaks on vajalik töövahend mall nurkade kandmiseks paberile.



Lekaalid on vahendid muutuva kõverusega sujuvjoonte tõmbamiseks.

Sirkliid on vahendid kaarte ja ringide joonestamiseks ning omavaheliseks ühendamiseks. Sirkleid on saadaval erinevates

komplektides ja kvaliteetides. Sirkliid jagunevad joonsirkliteks, mõõtesirkliteks ja kruvisirkliteks. Tihti on sirklikomplektides ka kaasas eraldi ostikud, millega saab teha tuššiga jooni.



Jooniste vormistamisel on kasulik kasutada ka erinevaid šabloone. Šabloonid võivad olla abiks kirja tähtede kandmisels paberile või kujundite (ringid, ovaalid, kaared)



joonistamisel.

Muude abivahenditena joonistamisel saame kasutada vastava arvuti ja riist ja tarkvara olemasolul digitaalaudu või tahvelarvuteid (koos survetundliku pliiatsiga).

Arvutis jooniste valmistamiseks on olemas mitmeid erinevaid tarkvaru. Nende hankimine on seotud eelkõige tegia profosionaaluse ja vajadusega nendega töötada. Lihtsamad ja vabavaralised tarkvarad on saadaval tasuta, kuid profosionaalste tarkvara hinnad on väga kõrged.

Joonistamine

Esimene kujutis loodavast esemest pannakse paberile visandina. Mõõblirestaureerimisel on kasulik visandada töösse minev ese, millele kantakse selle tähtsmaad mõõdud ja millele saab kanda ka kommentaarid vajalike parandustööde kohta. Töö visandiga annab selle tegijale pildi tuleviku tööst ja viib tegijat lähemale tegelikule tulemusele.

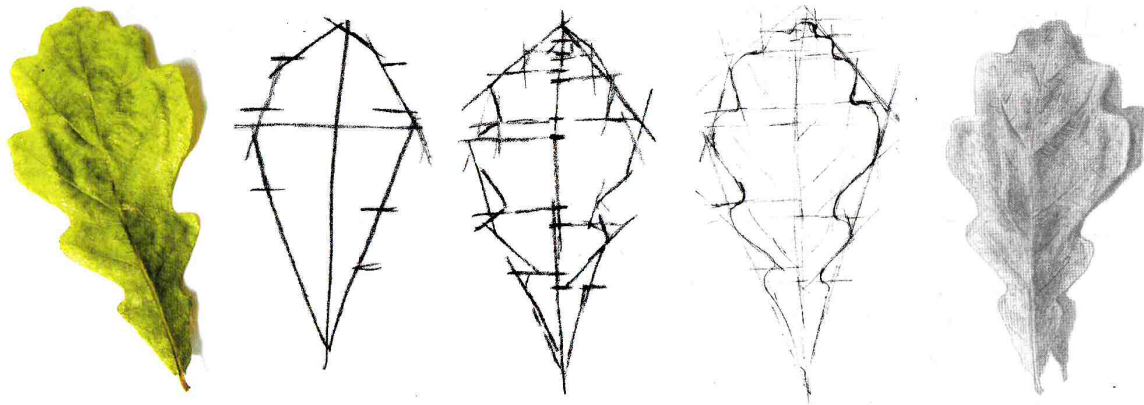
Kvaliteetsete visandite tegemine eeldab selle tegijalt joonistamise harjutamist. Joonistamise esmase harjutusena (et harjutada joonistuslike joonte kasutamist) on kasulik joonistada lihtsaid ornamente.

Ornament koosneb sümmeetrilistest või rütmiliselt korduvatest põhimotiividest. Need motiivid võivad olla geomeetrilised kujundid, looduslikud (tavaliselt taimsed) motiivid, inimeste figuurid või näod (maskid), fantaasia teemalised kujundid ja mustrid ning jutustavad motiivid.

Esmased harjutused on hea teha ruudulisele paberile, mis annavad harjutajale kindluse ja „võrgustiku“ joonte tõmbamiseks.

Natuurist joonistamine sarnaneb puunikerdaja tööga. Esimeses etapis toimub üldvormide ja proportsioonide määramine ja paberile kandmine ning tehakse selgeks, millistest geomeetrilistest kujundites see ese koosneb ja milline on selle keha sümmeetria. Tekib eseme üldvorm.

Järgnevalt hakkame sinna paigutama väiksemaid ja suuremaid osi ning peale seda jõuame

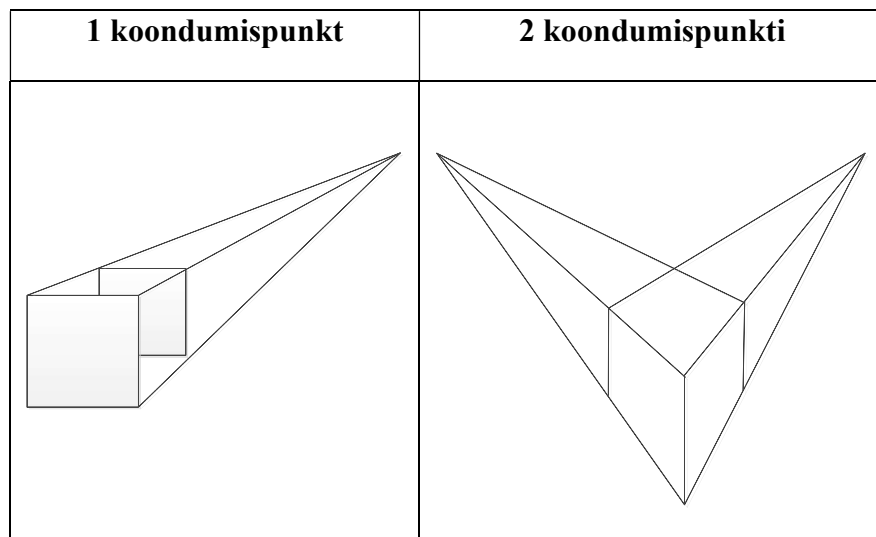


detailideni ja viimistlemiseni.

Viimistlemise käigus anname pindadele tonaalsuse ja ja joonte suunaga rõhutame vastavat vormi või tekstuuri.

Esemete ja objektide joonistamise juures on vajalik esitada selle eseme ruumilisust. Seda on võimalik saavutada kasutades aksonomeetria. Aksonomeetria on kujutise ilmekust taotlev kujutamise meetod. Selle aluseks on objekti asetamine etteantud koordinaatjestikku. Lihtsaim viis selleks on ristsomeetriline telgede asetus, see tähendab ruumi pikkus ja laius telg on 120° kraadise nurga all vertikaal teljest. Joonise juures on lihtne see, et moonutused telgede pikkuste osas puuduvad. See tähendab kujutades eset ruumilisena, nii et teljed on 120° nurga all moonutused joonisel puuduvad.

Samas selline vaade ei pruugi olla joonistamiseks kõige parem, sest me näeme asju teisti. Parema kujutise saamiseks on hea kasutada perspektiivi põhimõtteid. Perspektiiviõpetus käsitleb ruumiliste esemete kujutamist tasapinnal nagu silm neid tegelikult näeb. Perspektiivi alus on see, et mida kaugemal asub ese, seda väiksem ta paistab. Perspektiiv tekitab ruumimulje tasapinnal. Vastav joonistamine algab sellega, et pannakse paiks horisont, ehk silmapiir. Edasi peama otsustama, kas joonistame selliset, et kasutame ühte koondumispunkti (tsentraalperspektiiv) või kahte koondumispunkti (2-punkti perspektiiv). On olemas veel keerulisem võimalus, kus võtame kasutusele ka kolmanda suuna ja saame kujutise 3-punkti perspektiivis.



Jooniste vormistamise juures on vajalik meeles pidada joonte liike ja nende tähendust joonistel.

Jrk nr	Joone kirjeldus ja kujutis	Joone laius mm	Kasutamine
1.	Lai pidevjoon	0,5	Eseme nähtavad kontuurid (piirjooned). Eseme liigendus- ja servjooned. Joonise raamjooned. Tiitelnurga (erialases kirjanduses ka kirjanurga) alaliidete lahtrite jooned.
2.	Kitsas pidevjoon	0,25	Koordinaatteljed ehk ekraanide omavahelised lõikejooned. Projektsioonilist seost näitavad sidejooned. Konstruktsioonjooned. Tasandite jälgjooned. Viirutusjooned. Viitejooned ja nende laudid. Lühikesed tsentrijooned (kui ringi läbimõõt alla 12 mm).
3.	Kitsas kriipsjoon	0,25	Eseme varjatud kontuurid (piirjooned). Eseme varjatud liigendus- ja servjooned.
4.	Kitsas pikk-kriipspunkt joon	0,25	Kujutise sümmeetriatelgjooned. Tsentrijooned (kui ringi läbimõõt on suurem kui 12 mm).
5.	Kitsas pikk-kriipskakspunkt joon	0,25	Murdejooned pinnalaotustel.
6.	Kitsas vabakäe pidevjoon Kitsas siksak pidevjoon	0,25	Katkestusjooned <i>Ühel joonisel kasutatakse korraga ainult ühte liiki katkestusjooni.</i>

5.4 Tähtsamad konstrueerimise põhvõtted.

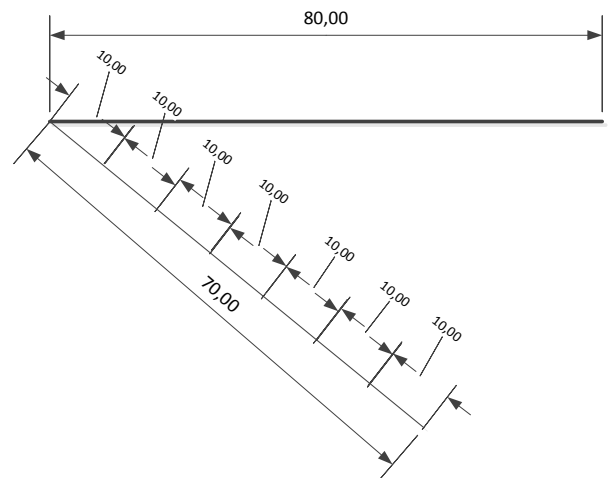
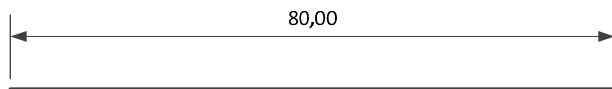
1. Vahemaade jagamine.

Vajalik tööoperatsioon ja tegevus näiteks, kui on vaja detailile või toorikule märkida ühtsete vahemike järgi punkte. Vastava oskus on vajalik näiteks avade puurimisel (ühesugune tsentrite vahe) või elementide asukoha märkimisel bordüüridel.

Teeme konstrueerimise läbi konkreetse näite. Meil on sirge, mille pikkus on 80 mm. Meil on see pikkus vaja jagada seitsmeks võrdseks osaks. Kui me teeme seda matemaatiliselt, siis saame suuruseks $80:7=11,42857..$ mm. Sellise pikkuse kandmine detailile on tulikas, kuna kümnendkohtades tekkiv viga võib olla väga suur. Konstrueerime selle graafiliste meetodite abil.

1. samm

Märgin vajaliku üldpikkuse 80 mm.



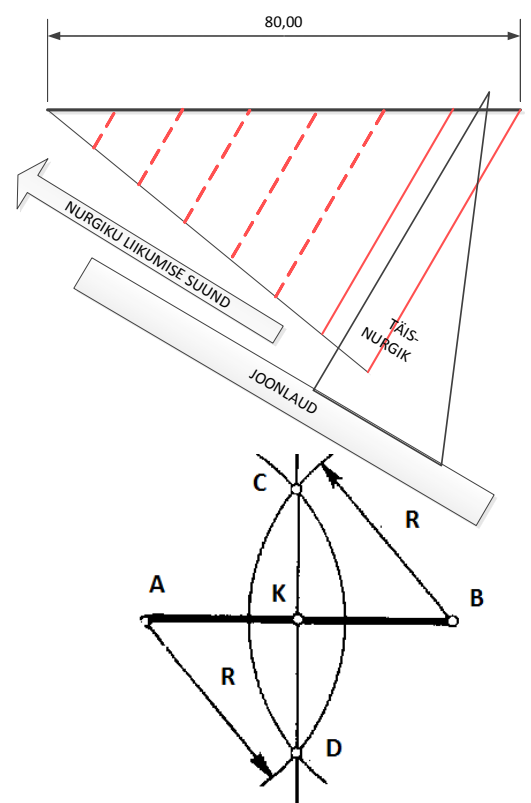
2. samm

Läbi sirge algpunkti tõmban suvalise nurga α all sirge, mida on lihtne jagada vastavalt (7 osaks). Võtan pikkuse näiteks 70 mm. Mille jagan 7 osaks (pikkus 10 mm kaupa)

3. samm

Kasutades joonlauda ja täisnurgikut ühendan abisirgel olevad punktid põhisirgel olevate punktidega. Nurgik liigub kulgevast sirge lõpust alguse poole ja märkimine toimub vastavalt sammus 2 tekitatud jaotustele.

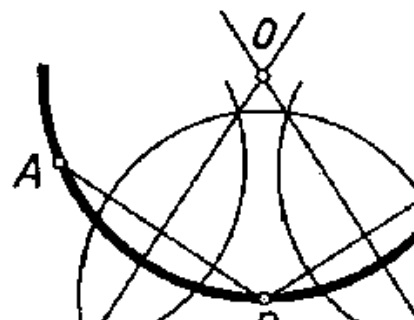
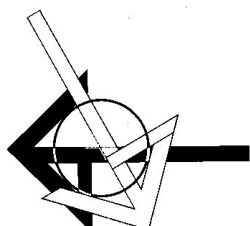
See jagamine põhineb meile matemaatikast tuntud kiirte teoraami rakendamisel.



Hulknurkade konstrueerimine

1. Ringjoonele ristsirgete konstrueerimine.

Sirkel on vahend, millega saab konstrueerida mitmeid erinevaid hulknurki. Sirgele AB on vaja keskpunkti K konstrueerida ristsirge. Selleks tõmbame sirge otspunktidest kaare raadiusega R, mis on suurem, kui lõigu AK ja KB pikkus. Kaarte lõikumispunktis tekivad punktid C ja D. Ühendades need punktid saame sirge CD, mis on risti AB-ga



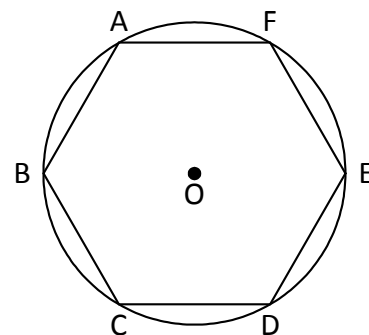
2. Ringjoone jagamine

Kuueks osaks.

On teada põhikoolist, et ringjoone jagamisel raadiusega saame kuusnurga, kui tõmbame ristsirge ja ringjoone lõikepunktidest kaks kaart. Tasub meelepidada, et punktide ühendamisel tekib korrapärane kuusnurk, mille sisenurk on 60 kraadi.

Kaheteeistnurga jaoks tuleb leida kuusnurga lõikudele veel vahepealsed lõikepunktid

Ringjoone jagamisest saavab alguse rosettide konstrueerimine.



Ringjoone tsentri leidmine

On olemas ringjoon, mille tsentri leidmine on meile vajalik.

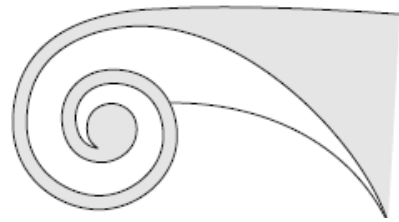
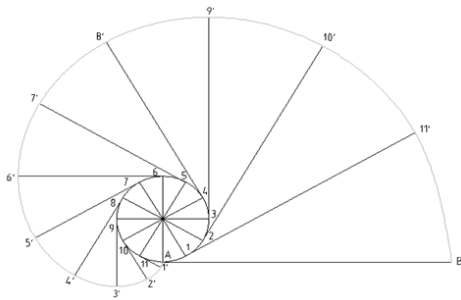
Tõmbame sellest ringjoonest läbi kaks vabalt valitud sirget (AB ja BC). Sirgetele tõmmatud keskristlõigud lõikuvad ringjoone tsentris (O). Sellisel põhimõttel on konstrueeritud vastav tsentrinurgik.

Ringjoone evolvent.

Paljudel mööbliesemetel on kaunistulikke elemente, mille geomeetrilise aluse annab meile evolvent.

Evolventjoonestamisel on vajalik teha järgmised sammud:

1. Algringjoon jagada 12 osaks.
2. Konstrueerida igale osale puutuja.
3. Märkida igale puutujale puutepunktist alates laotatud ümbermõõdule vastava kaarelõigu sirgestatud pikkus.
4. Läbi puutesirgete otspunktitide tõmmatav kõverjoon moodustab ringjoone evolvendi. Kõverjoone joonistamisel kasutame lekaale.

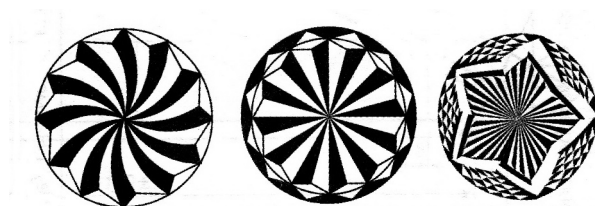


Kasutades paraleeljooni ja muutes kaarelõigu pikkuste arvu saab evolvendidst konstrueerida elemente nn voluute. Keerukamate voluutide konstrueerimine, kus keerdude arv on suurem kasutame ringjoone jagamise asemel ringjoone sisse joomistaud ja jagatud ruutu.

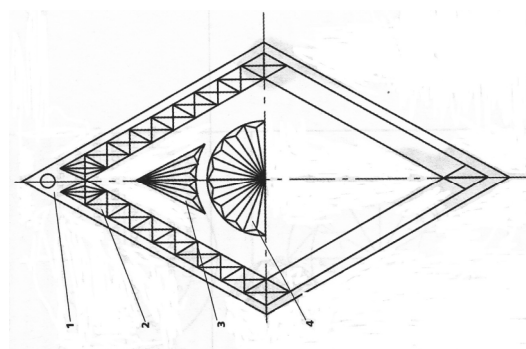
Sümmeetria.

Puitdetailide ja pindade juures on vajalik näha nendes sümmeetria olemasoli. Sümmeetria on tulnud kreeka keelsest sõnast „sym“ ja „metros“, mis tähendab võrdset mõõtu ja tasakaalu. Sümmeetria on mingist punktist või teljest kujutatud võrdset kaugusel olev kujutis, mis on vastavalt ühetaoline.

1. Keskpunktist lähtuv sümmeetria.



2. Teljest lähtuv sümmeetria.

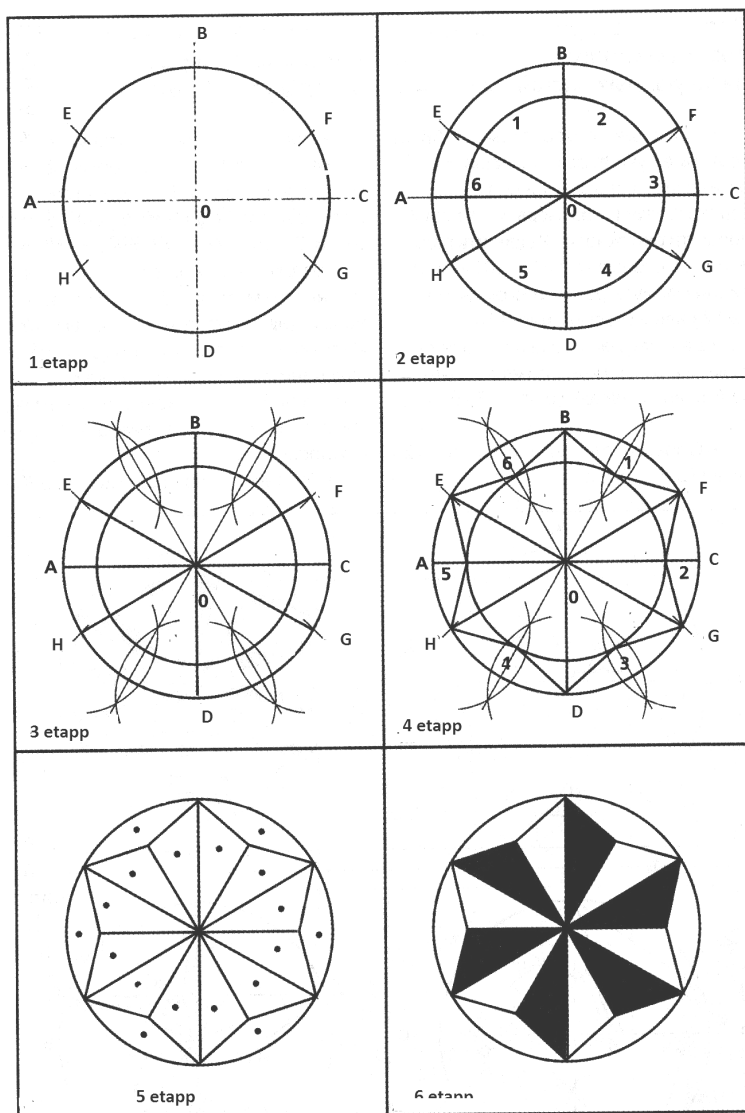


Soovitatav kirjandus

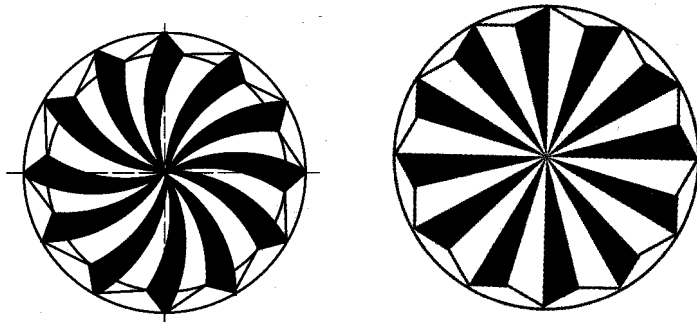
1. O. Rünk, A. Targo, K. Tihase Joonestamise ja joonistamise põhikursus (1970)
2. U.Asi Tehniline joonestamine Argo 2013
4. Ulf Linke. Joonistamine - nägemise kool Avita 1998
5. A. Remmel Perspektiivi-õpperaamat : koolidele. Loodus, 1924
6. Th. Ussisoo Geomeetiline ornament Rahvaülikool 1920

TÖÖÜLESANDED

1. Konstreeri kasutades sirklit rosett vastavalt näidatud etappidele.



Konstrueeri näidiste järgi rosetid.



2. Joonistamine – Väikeste tasapinnaliste ja ruumiliste objektide joonistamine

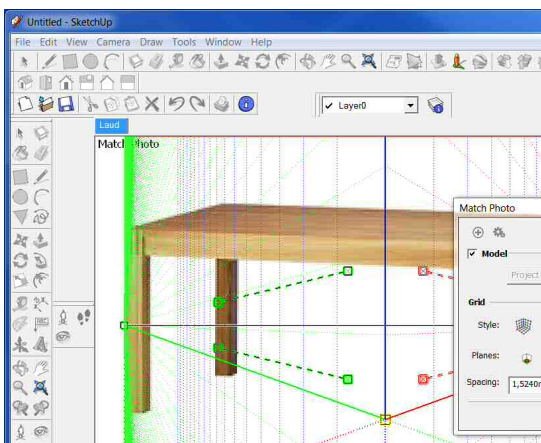
Joonista vabalt valitud objekte – puulehti, väikeesemeid. Arvesta nende juures vormi ja perspektiivi.

3. Iseseisev töö – koosta lühikonspekt joonestamise ja mõõtmestamise reeglitest.

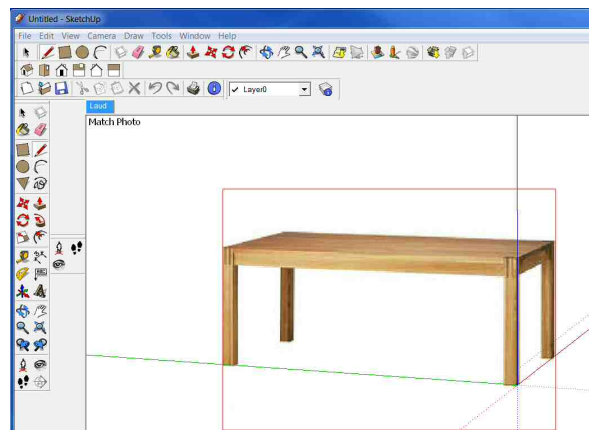
4. Joonestamine – tee vabalt valitud objektist (soovitav siduda mõne projektitöö või tellimustööga) eskiis koos defektide kirjeldusega ning valmista puuduvate detailide joonised võttes arvesse kõiki tehnilise joonestamise põhireegleid.

5. Iseseisev töö – Eskiiside valmistamine kasutades Google SketchUp tarkvara .

Mõnikord on kasulik luua objektid 3D mudel,



Selleks on hea kasutada alustada SketchUp tarvara tundamõppimist. Õpi kasutades õpiobjekti tundma põhilisi võimalusi. Hea videomaterjal <https://www.youtube.com/watch?v=JC8sYjN1vtY>



1. Tutvu Google SketchUp tarkvaraga – Õpiobjekt

<http://metshein.com/index.php/cad/google-sketchup-8> ja lae endale vastav tasuta versioon.

2. Vali harjutamiseks soovitavalt lihtne objekt.

3. Ava tarvara. Kasutades korraldust Windows-MatchFoto + too vastav objekt töölauale.

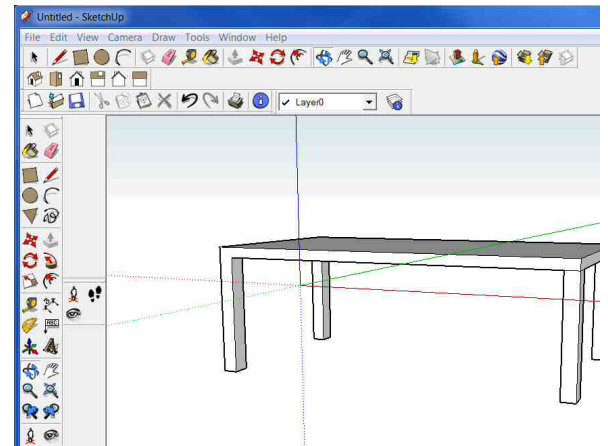
4. Pane paika vastavad teljed (telgede värvused tähendavad erinevaid suundi - perspektiiv)

5. Joonista vastav valitud objekt üle.

Juhiseid leiad veel:

https://www.youtube.com/watch?v=pYlKI23_as0

või kirjandusest – T. Killen. SketchUp Guide for
Woodworkers Tauntone 2010 (e-book)



6. Restaatori töökoda

6. Restaatori töökoda

Kvaliteetset tiseleritööd, seal hulgas puitmööbli restaureerimist ei ole võimalik teha ilma korralikult sisustatud töökojaga. Töökoda on puitkäsitööks vajalike tööpinkide, tööriistade, masinate, abivahendite ja rakistega sisustatud hästi valgustatud, soe ja ohutu õpikeskkond. Selles toimub kogu tööesemete remondieelne uurimine, demonteerimine, remont ja puuduvate detailide konstrueerimine ning valmistamine ja montaaž. Ainult kemikaalidega töötlemine ja viimistlus vajavad eraldiasuvat sundventileeritavat tööruumi.



Juhised õppetöokojas töötamiseks

1. Töö ja töökultuur on lahutamatud
2. Tööoskused omandatakse kõige paremini õpetaja mõõduka abiga. Mõtlematud küsimused on tingitud mõttelaiskusest ja tähelepanematuselt. Ära otsi abi õpetajalt või kaasõpilastelt enne kui sa seda tõesti vajad.
3. Töö ajal ei segata kaasõpilasi ega tegeleta kõrvaliste asjadega. Eriti ohtlikult võib lõppeda masinatel töötavate kaaslaste segamine
4. Töokojas tuleb kanda tööriietust, mis võimaldab ohutult töötada, keskenduda töösooritustele ning kaitseb tavarideid; pikad juukse peavad olema kinnitatud või kaetud peakattega. Soovitav oleks omada isiklikke kaitsevahendeid hingamisteede, kõrvade ja silmade kaitseks ja neid nõutetekohaselt kasutada

5. Töötatakse oma kinnistatud töökohal, kust lahkutakse ainult mõjuval põhjusel
6. Igal õpilasel olgu isiklikud märke- ja mõõduvahendid: pliatsid, sügavuskeelega nihik, mõõdulint
7. Töölaua hoitakse ainult vajalikke tööriistu, tööriistu ei asetata põrandale
8. Keelatud on masinate omavoliline käivitamine või töötavate masinate juures põhjuseta viibimine.
9. Kõik tööriistad ja abivahendid pannakse pärast kasutamist tagasi oma kohtadele. Tööpingi käiguraam ja külgsuruti kruvitakse kokku, pingipulgad asetatakse vastakuti käiguraami ja töölaua põskede avadesse
10. Oma töökoht ja selle ümbrus puhastatakse tundide lõppedes, kuid masinad pärast igat kasutamist

6.1 Tisleripingid ja töölaud

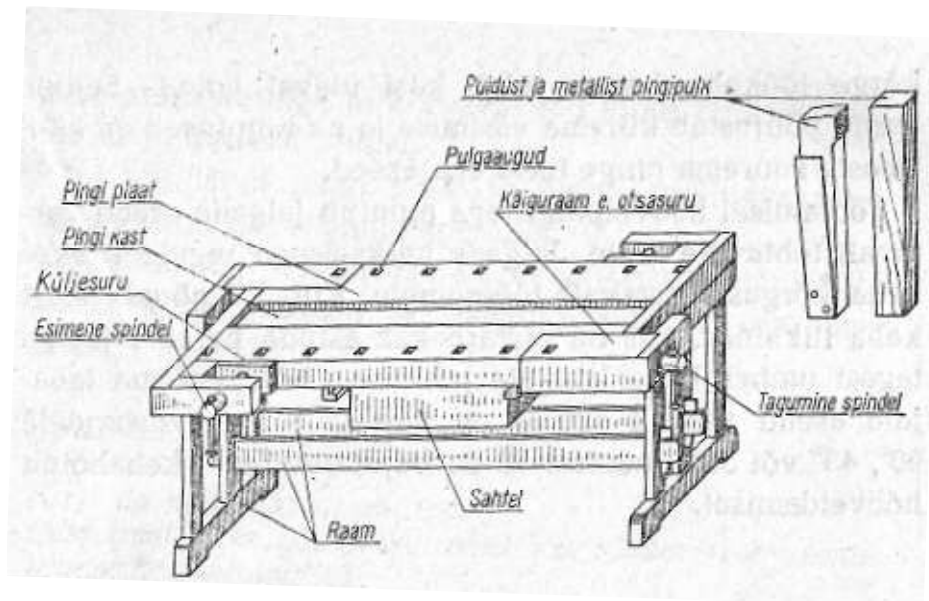
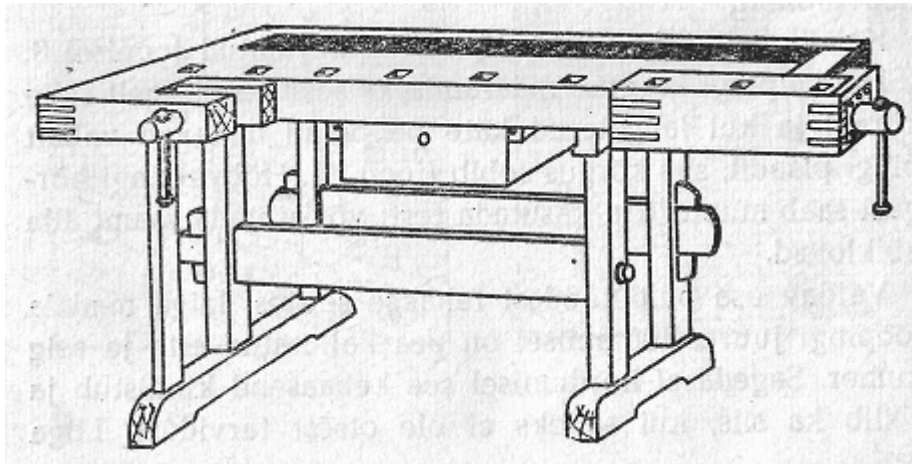
Tisleripinki võib hābenemata kutsuda meistri altariks, millesse suhtutakse hoole ja lugupidamisega. Traditsiooniliselt ehtisid jaapani puusepad aastavahetusteks oma töökoja puuviljade ja kaunistustega, sest see oli nende toitja.

Käsitöö oluline erinevus masintööst seisneb selles, et käsitöös hoitakse töödeldav detail paigal ja liigutatakse lõikeriista, aga masintöös vastupidi pöörleb lõikeorgan koha peal ja liigutatakse detaili selle suhtes. Tisleripink on kvaliteetse käsitöö valmistamiseks asendamatut töövahend, mille pingipulkade, käiguraami põskede või külgsuruti vahele kinnitatakse töödeldav detail. Kuidas me saaksime käsitöös ilma töölauata materjali paigal hoida, kui harilikult on meie mõlemad käed tegevuses tööriista juhtimisega?

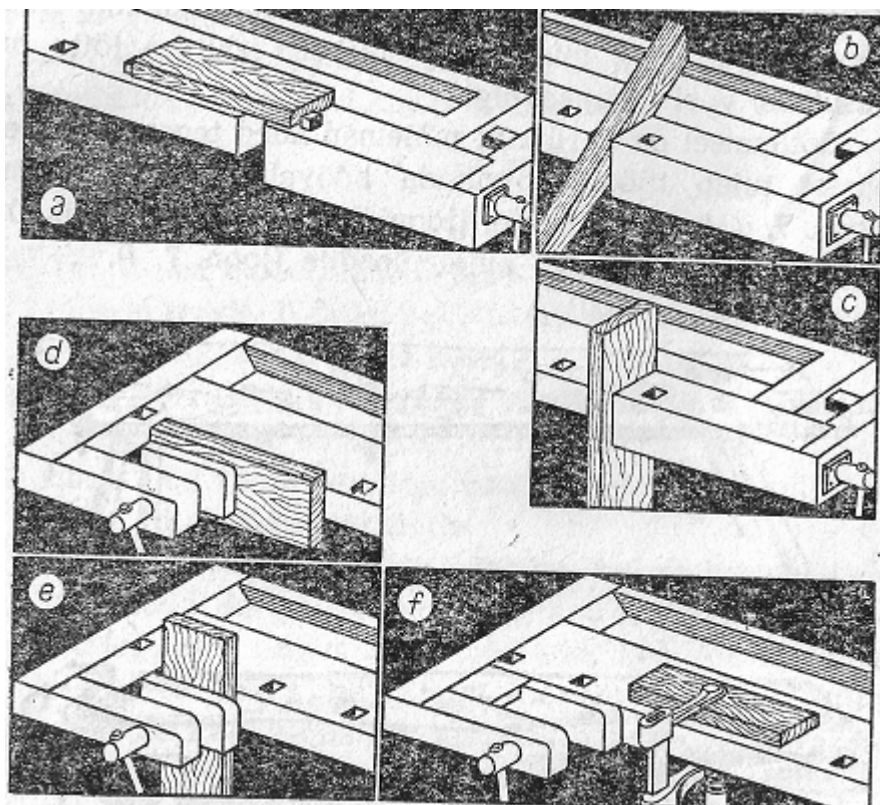
Tisleripink

Traditsiooniline tisleripink, mida kutsutakse ka hōōvelpingiks, arenes lõplikult välja käsitöö hiilgeaegadel umbes 300 aastat tagasi ja on saksa või hollandi päritoluga. Eestisse jõudis ta baltisaksa meistrite vahendusel.

Tisleripingi töölaud on valmistatud kõvast lehtpuidust (kasest, pöögist). See annab lauaplaadile massiivsuse, kulumiskindluse ja vastupidavuse löökidele. Töölaua pealispind peab olema täiesti tasane, puhas ja kahjustamata. Töölaud asetatakse tugevate tappidega alusraamile. Kuna valdav osa puitkäsitööst tehakse seistes, siis peaks olema koolipinkidel töölaua kõrgus reguleeritav, sõltuvalt sellest kas nendega töötavad neiud või pikakasvulised noormehed. Liiga madala töölaua juures oleme kõveras ja pea on kallutatud ette. Liiga kõrgetöölaua juures tuleb käsi üleval hoida, mis põhjustab kiirema väsimise ja liigutused on ebatäpsed. Töölaua on õige kõrgus, kui sirge seljaga laua ääres seistes saame peopesad vabalt lauaplaadile toetada.



Detailide kinnitamiseks on pingiplaat varustatud käiguraamiga ja külgsurutiga. Käiguraami nihutatakse *otskrui* / *otsaspindli* abil, külgsuruti põske survestatakse *külgkruvi*, külgspondli abil. Käiguraami kasutatakse ka koos kahe pingipulgaga, mis on kandilise või ümara ristlõikega. Selleks on pingi plaat ja käiguraam varustatud ühtlaste vahedega augureaga, millesse saab asetada ümbertõstetavad pulgad. Traditsiooniliste tiseripinkide ehitus võimaldab kasutuseta pingipulgad augu sisse uputada.



Traditsioonilised tislripingid on valmistatud ainult paremakäelistele: käiguraam ja otsakruvi asuvad parema käe juures ja külgsuruti vasakul pingipoolel. Kuna tänapäev võimaldab vabalt areneda ka vasakukäelistel, siis on hakanud levima ümberseadistatav tislripink, milles käiguraam on asendatud otsasurutiga, pulgaaukude read jooksevad plaadi mõlemal serval ja teisaldatavat külgsurutit saab paigaldada asetsevana töökoha vasakul käel või paremal.

Klassikalise lauaplaadi tagaküljes on pikk madal süvend – *tööriistarenn* takistamaks tööriistade ja detailide põrandale kukkumist.

Lauaplaadi alla on võimalik riputada tööriistade sahtlid ja alusraamis on kast tööriistade, rakiste või materjalide hoidmiseks. Mõnedel pinkidel on alusraami sisse ehitatud tööriistakapp. Kasti puuduseks on tolmu ja laastude kogunemine sinna. Ka alusraami külgedele on võimalik kinnitada riputusnagisid tööriistadele ja rakistele.



Puitmööbli restaureerimise eripäraks on see, et suur osa tööajast kulutatakse vana eseme lammutamiseks, puhastamiseks ja viimistlemiseks. Reeglina ei ole töökojas piisavalt ruumi abilauale, mida kasutada lammutamiseks ja viimistlemiseks. Vältimaks nendetöödega paratamatult kaasnevaid töölaua vigastusi ja määrumisi on otstarbekas töölaud varustada *lisaplaadiga*. Tööpingi lisaplaat valmistatakse kas paksust vineerist või tislériplaadist ja seda säilitatakse serviti pingi tagaküljel (vt. Joonis, foto). Sageli piisab ainult lisaplaadi tagasi nihutamisest, et töödelda tisléripingil väikeseid detaile. Lisaplaati saab kasutada koos tööpukkidega ka abilaua moodustamiseks.

Juhised tisléripingi kasutamiseks

1. Hõõvelpink on töökojas õpilase põhiliseks töökohaks, mis tuleb alati hoida korras ja puhas
2. Lõikeriistad tulevad asetada selliselt, et nad ei vigastaks hõõvelpinkki või sellel töötavat õpilast ega nürineks pingi metallosade vastas
3. Hõõvelpingile ei kuhjata liigseid materjale ja tööriistu, aeg-ajalt tuleb kõrvaldada pingilt jääkmaterjalid, hõõvlilaastud ja saepuru
4. Pingipulki ei taota pesadesse vasaraga, sellega rikutakse nende otsad või pingi käiguraam
5. Lööke nõudvaid töid ei tohi sooritada hõõvelpingi käiguraamil vaid ainult pingi plaadil
6. Läbival naelutamisel, peiteldamisel ja puurumisel asetatakse tööeseme alla alusplaat
7. Lõiketöötluste ajaks kinnitatakse tööese kindlalt töölaua külge kas surutite, pitskruidide või rakiste abil

8. Esemete demonteerimise, liimimise, värvimise ja lakkimise ajaks tuleb töölaud katta vastupidava plaadiga ja töö lõpul tuleb kõrvaldada kõik juhuslikult plaadile sattunud plekid
9. Töö lõpul tuleb pingiplaat ja ümbrus puhtaks pühkida ning keerata kinni kõik spindlid

Töölaud

Töölaud kinnitustega – see on sile töölaud, mis on varustatud otsasurutiga ja küljesurutiga. Töölaua servas on tavaliselt üks avade rida pingipulkadele. See töökoht on kujunenud tavalise töölaua arendusest ja selle varustamisest metallsurutitega- otsal ja küljel.

Kokkupandav (kokkuklapitav) töölaud

Algaja võib alustada töötamist kokkupandava töölauaga, sest kvaliteetne tislripink on kallid ja vajab palju ruumi. Selle töölaua saab ruumi kokkuhoiduks kokku panna. Laud on tavapärase töökõrgusega ja pulgaavadega lauaplaat koosneb kahest kruvisurutitega poolest. Detail kinnitatakse kas pingipulkadega või kruvitakse plaadiservade vahele. Töölaua eelisena tuleks nimetada kiilukujuliste detailide kinnitamise võimalust, kuna kruvisuruti konstruktsioon võimaldab töölaua serva ka viltuselt survestada.



Selline töölaud kulub ka kogenud meistrile ära, kui on tarvis sõita objektile suurte või kohtpüsivalt paigaldatud puitkonstruktsioonide taastamiseks. Töölauda saab kasutada ka saepukina või tellinguna. Kuna tavakasutuseks mõeldud töölaudade plaadid on valmistatud pehmest plaatmaterjalist, siis oleks meistril soovitatav need asendada paksu ristvineeriga.

6.2 Tööriistakast

Iga töökoht peab olema varustatud hädavajalike tööriistadega, vältimaks õpilaste pidevat edasi-tagasi liikumist töökojas. Nagu töökoht, nii olgu ka igale õpilasele kinnistatud oma riistakomplekt. Segaduste vältimiseks oleks soovitatav kõik riistad markeerida. Riistakastis peavad kõik lõikeriistad olema käepäraselt paigutatud oma pesadesse, et me otsitava kiiresti leiaksime, et nende lõikeservad ei nürineks üksteise vastu, ega vigastaks meistri kätt.



Sageli paigutatakse tööriistakomplektid sahtlitega seinakappi või riulisse, kust õpilased need tunni alguses viivad oma töökohale. Harvem säilitatakse õppetöökojas riistu otse töökohal pingi sahtlis või seinale paigutatult.



Mööbli restaureerimisel valmistatakse tagasihoidlike mõõtmetega detaile ja fragmente, mis võimaldab riistakasti hoida käepäraselt lauaplaadi vasakul serval. Suuremõõtmeliste detailide puhul asetatagu kast alusraami riulile.

Millised peaksid olema need hädavajalikud tööriistad?

1. Mõõte- ja kontrollriistad: metalljoonlaud, nurgik, rööbits, nihik
2. Käsisaag – väike kaldhambaga roogsaag või jaapani kahe lõikeservaga ryoba
3. Hõövel – universaalne klapphõövel
4. Peitlid – 10, 14, 18, 24 mm
5. Peiteldamise ja montaaživasar 500/1000 gr
6. Puusepanuga
7. Kaabitsad – kaapraud, kaapleht
8. Lihvkork
9. Luisk (peeneteraline)

Ühiskasutatavad tööriistad

Ühiskasutatavad *universaalsed* tööriistad on mõeldud harvem esinevate töövõtete jaoks, mida õpilased ainult episoodiliselt sooritavad. Neid tööriistu ei pea jätkuma korraga kõigile ja need paigutatakse avariulitele või kappidesse, kust õpilased neid vajaduse korral võtavad. Olgu nendeks näiteks

- mõõteriistadest pikad joonlauad ja nurgikud, mallid-šabloonid, profiilikammid jm,
- erineva pikkusega pitskruvid,
- jõhvsaed,
- pikkhõövel,
- lõikepeitlid- vestmisnoad ,
- viilid,

- rakised jne.

Mööbli restaureerimise töökoda peab olema varustatud ka küllat suure valikuga *spetsiifiliste* käsitööriistadega (eriotstarbelised saed, hõõvliid, peitlid), mida vajatakse harva. Neid tööriistu hoiab ja väljastab vajaduse korral ainult õpetaja.

Tööpingi tarvikud

Istepink kuulub töölauda juurde. Selleks sobib kõrgem taburett. Kuigi paljud käsitööoperatsioonid sooritatakse seistes, tuleb istudes märkida ja kontrolliida detaile, peiteldada ja valmistada puidulõiget. Kasutatakse ka reguleeritava kõrgusega seljatoeta istmeid.



Pingitugi e. pingisulane on reguleeritava kõrgusega tugipukk pika laua või laudplaadi vaba otsa toestamiseks serva töötlemisel (hõõveldamisel, peiteldamisel, puurimisel) .



Saagimistugi on töölauda kaitsev alusplaat mille täisnurkse toe vastas saab detaile pikkusesse lõigata.





Otsa hõõveldamise rakis e. lükkelaud on vajalik otpuidu hõõveldamiseks täisnurga või eerungnurga all. Vältimaks kiudude rebenemist otpuidu hõõveldamisel surutakse detail tugevasti vastu piirajat. Hõõvel olgu reguleeritud õhukesele laastule.



Peiteldusplaat on detaili alla asetatav kõvast lehtpuidust või paksust vineerist plaat (300 x 200 mm), mis kaitseb töölauda läbivate avade peiteldamisel ja puurimisel.

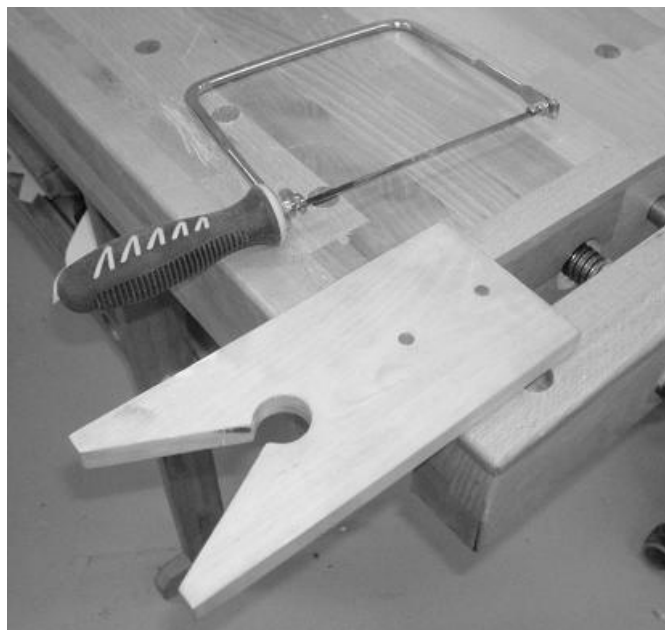


Teritusnäpitsad on vajalikud kaaplehtede korrastamisel servade viilimiseks ja kaldhammastega roogsaagide teritamiseks.

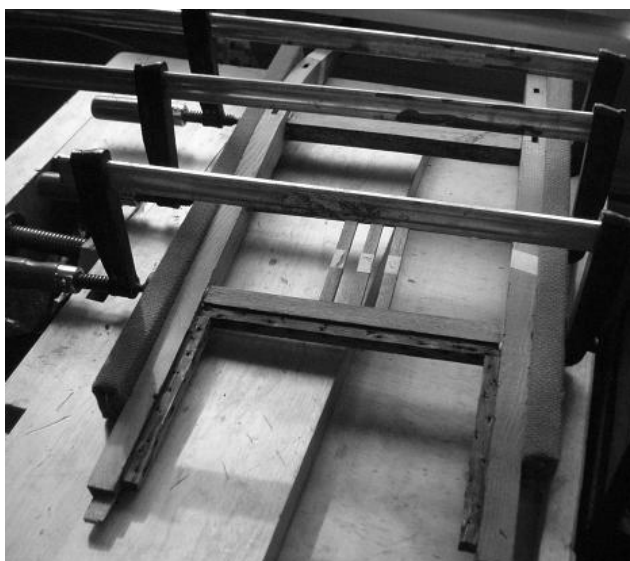
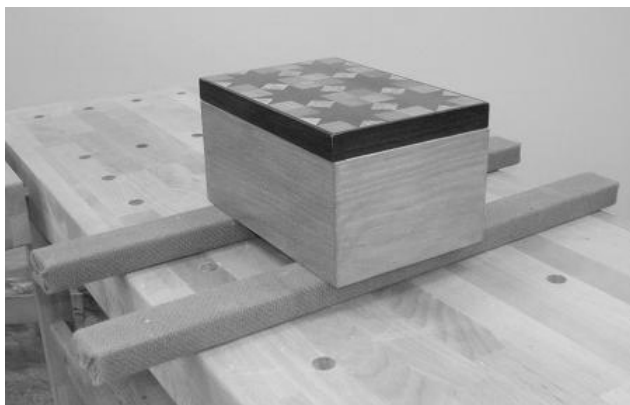


Rakised ja abinõud

Jõhvsaaigimise tugirakisel sooritatakse jõhvsaaiga kõverjoonelise kontuuriga või ažuurset puidulõiget. Tugi võimaldab stabiilselt toetada tööset ja väldib lauaplaadi vigastamist.



Mööblipadjad (turvapadjad) on tugeva kangaga polsterdatud prussikud, mis peavad kaitsama viimistletud detaile ja mööbliesemeid vigastuste eest. Neid kasutatakse töölaual aluspatjadena, vaheliistudena detailide virnastamisel ja transpordil, mööblidetailide motaažil pitskruvide all jne.



Pitskruvid on meistri mehe abikäed, mille kasutusvõimalused on väga laiad. Väga ekslikult seostatakse pitskruve ainult liimitavate detailide kokkusurumisega. Nii mööblidetailide valmistamisel kui restroureerimisel leiavad nad eelkõige kasutust töödeldava eseme ajutiseks fikseerimiseks, detailide omavaheliseks sobitamiseks ja painutamiseks. Kui detailide liimimiseks vajatakse tugevaid keermestaud pitskruve, siis detailide kinnitamiseks sobivad hoopis kerged kiirklambrid.



Iga restaureerimistöökoda vajab suurt hulka erinevate pikkustega kvaliteetseid pitskruve. Nendest lühemad pitskravid (sääre pikkusega 200 ... 400 mm) peavad moostustama kruvide enamiku. Keskmise pikkusega (800 ... 1200 mm) kruve kasutatakse harvem ja nende arv võib olla tagasihoidlikum. Väga pikkasid pitskruve (...) läheb vaja väga harva suuremõõduliste raamide ning mööbli montaažil ja piisab ainult mõnest üksikust.

Kiirklambritel saab kerge ümberseadistamisega muuta mõjuva jõu suunda raamide ja teiste konstruktsioonide lahtitõmbamiseks.



Servapitskrui kasutatakse plaadiservade pealistamisel, eriti kõverpindade puhul. Neid on erineva konstruktsiooniga. Ka tavalisele pitskruike on võimalik sääre külge kinnitada lisakruvi serva survestamiseks .

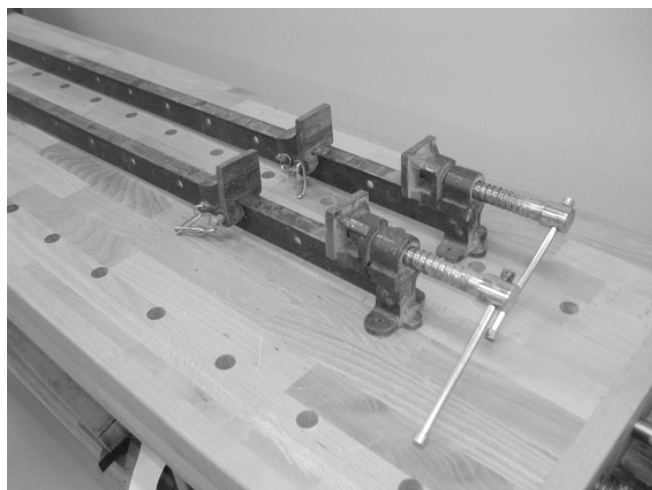
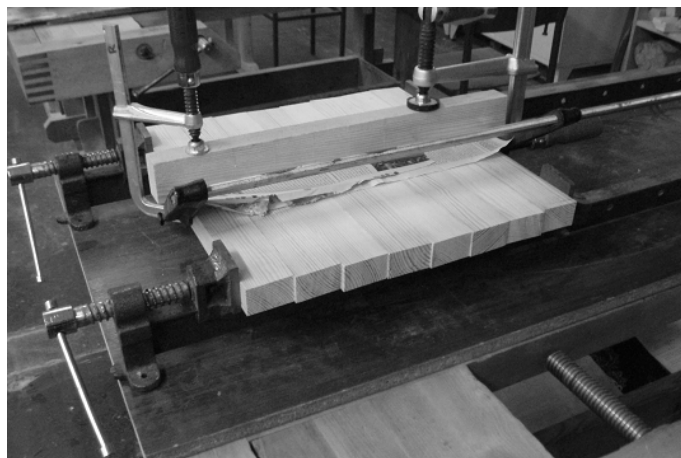


Nurgapitsikud on mõeldud eeringnurkade kokkuliimimiseks. Ühe raami jaoks vajatakse nelja klambrit.

Pitskruidid hoitakse käepärastes kohtades töökoja seinal kinnitatud nagides või eraldi seisvatel stangedel (püramiidid?) pikkuste kaupade jaoks.

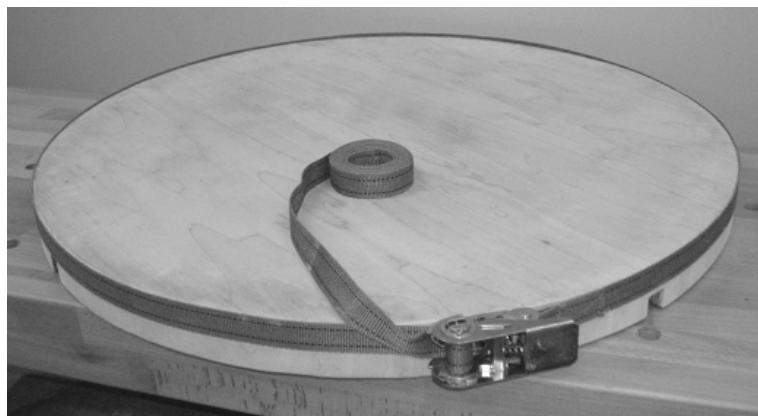
Liimimisklambrid on pika (kuni 1200 mm) toru- või T-kujulise juhtlatiga kruviklambrid laiade raamide koostamiseks või puitkilpide liimimiseks. Erineva laiusega detailide

kokkusurumiseks on klambri üks põsk (tugipukk?, lõug?) juhtlati peal seadistatv ja fikseeritav tihvtiga.

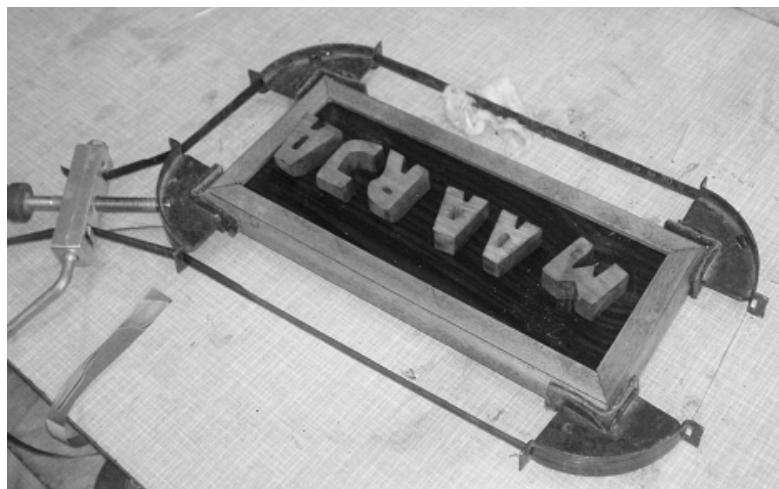
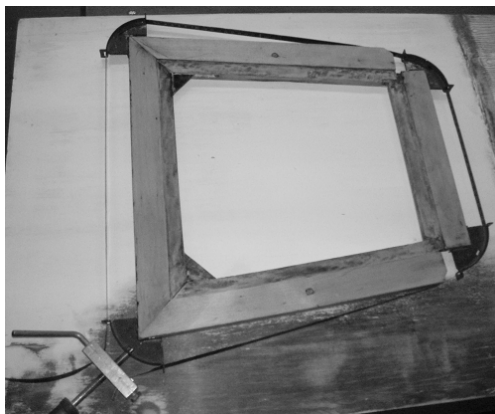


Pingutid-näpitsad

Pingutuslint, ka koormarihm on valmistatud sünteetilisest materjalist ja see tõmmatakse konstruktsiooni ümber. Rihma pingutatakse pingutuskruviga või pingutushoovaga. Lindi elastne materjal ei kahjusta puitu ja sellega saab survestada ka treitud detailidest konstruktsioone.



Pildiraami pinguti on metallist või sünteetilisest materjalist pingutuslint, mis on varustatud nelja vinkelkammitsaga. Pinguti on asendamatul pildiraamide liimimisel, kuid sobib ka teiste eeringseotiste liimimiseks. Vinkelkammitsate eemaldamisel on pinguti ühtlasi kasutatav tavalise pingutuslindina

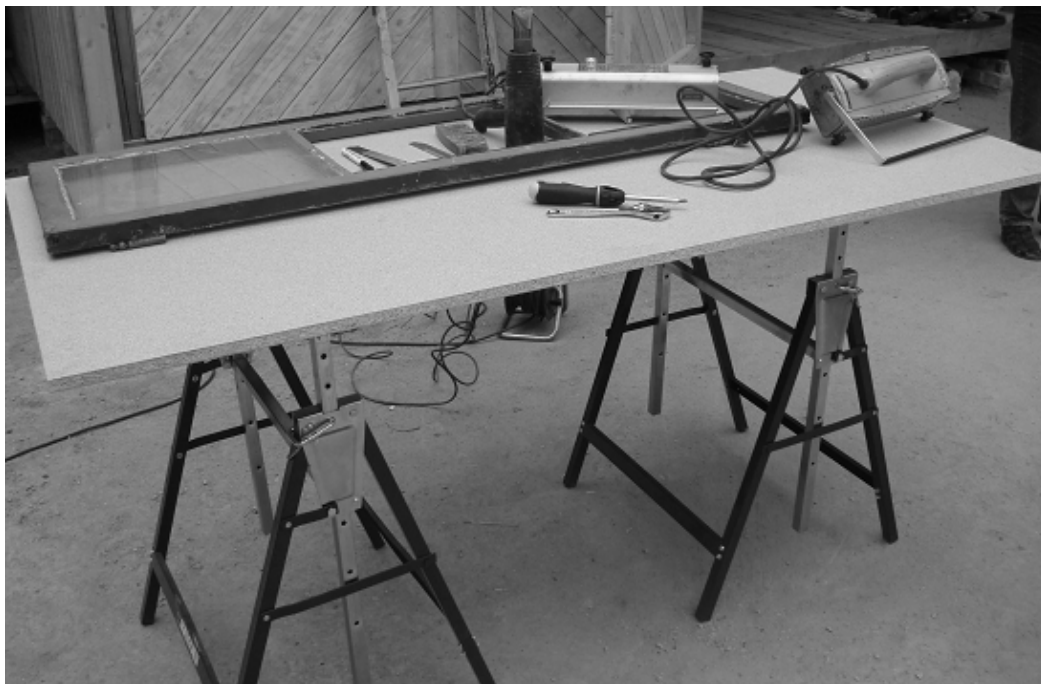


Lõksud on kasutusel õhukeste materjalide omavaheliseks fikseerimiseks ja survestamiseks vedru abil.



Tööpukid on igas puidutöökogas ja restaureerimisel asendamatud abivahendid. Pukid on tavaliselt harkis jalgadega ja tugeva tööpinnaga abinõud, mida kasutatakse paari kaupa

alustagedena nii saematerjali järkamiseks, plaatmaterjalide lahtilõikamiseks, detailide virnastamiseks, restaureeritavate mööbliesemete hoidmiseks, ajutiste töölavade valmistamiseks, kui ka suuremõõtmeliste detailide viimistlemiseks. Viimistlustöödel kasutatavate pukide töölavad polsterdatakse detailide kaitseks vastupidava kanga või vaipkattega. Pukid võivad olla valmistatud erineva kõrgusega ja konstruktsiooniga. Madalad pukid võivad olla nagu istepingid, kõrgemad aga töölaua kõrgused. Reguleeritava kõrgusega pukke on hea kasutada restaureerimisel mööbliesemete tõstmiseks sobivale kõrgusele.



Tööstuslikult valmistatavad tööpukid on sageli kokkuklapitavad. Need võtavad töövälisel ajal vähe ruumi ja neid võib ka töökoja seinal riputada.

7. Vana puitmööbli restaureerimine

7. Vana puitmööbli restaureerimine

Taastamisülesanne

Tellijad on reeglina eraisikud, kelle soovid ja võimalused on väga erinevad. Mööbli restaureerimine võib mõne tellija jaoks tähendada ainult pisiparandusi ja hügieenilist puhastamist ning teise tellija jaoks eseme uueks tegemist. Mööbli restaureerimine saab alata alles siis, kui tellijaga koostöös on valminud realistlik taastamisülesanne, mis on ühtlasi ka hinnapakumine ja tellija on selle heaks kiitnud. Taastamisülesandes on tavaliselt loetletud kõik tähtsamad tööd defektide kõrvaldamiseks (vt. Restaureerimise alused?). Siiski peaksid selles kajastamist leidma ka säilitamisväärsed personaalsed (emotsionaalseid) väärtused, mis on antud tellija jaoks tähtsad (teatud vigastused, parandused, välisilme). Samas on restauraator oma kogemustega tellijale ka konsultandiks. Parim tunnustus meistriks ei ole see, kui tellija saab just sellise eseme, nagu soovis vaid kui ta saab tagasi eseme, millest poleks osanud undki näha.

Restauraator peab oma töös lähtuma eeldusest, et taaskasutusse minev mööbliese peab taluma igapäevaselt koormusi ja ka üks nõrk kinnituskoht võib põhjustada eseme ahelpurunemise. Seega tulevad töö käigus ilmnevad varjatud defektid samuti kõrvaldada. Üleplaaniliste tööde ilmnemisel on vajalik tihe suhtlemine tellijaga, kes peab lõpuks selle töö eest tasuma.

Puhastamine

Üsna sageli jõuavad restauraatori kätte esemed, mis on olnud käibelt kõrvaldatud. Need esemed on määrdunud, tolmused ja sageli saanud ka niiskuskahjustusi. Mööbliesemed on seisnud pikka aega kuskil niisketes kütmata panipaikades, kus on hallitusseente ja puidukahjurite levikuks soodsad tingimused (puidu niiskusesisaldus üle 20%). Hallitusseentele viitavad iseloomulik kopituslõhn ja rõskus panipaigas. Olgem ausad, et mõnikord ei tahaks neid isegi käega katsuda. Selleks, et saada ettekujutus meistri töökotta toodud eseme väärtustest ja vigastustest ning oleks võimalik koostada taastamisülesanne, tuleb ta esmalt mustusest puhastada (hügieeniline puhastamine).

Ettevaatust! Enda tervise huvides tuleks puhastamisel kanda respiraatorit. On esinenud juhuseid, kus meistrid on saanud eluohtlikult nakatatud näriliste poolt kantud viirustest.

Soovitav on võimaluse korral puhastada esemeid õues filtriga tolmuimejaga, vältimaks hallitusseente eoste levikut. Tolmu eemaldamiseks kasutatagu käsiharja, pintslit ja ka suruõhku, millega eemaldatakse lahtine tolm ja ämblikuvõrgud pragudest ja uretest. Seejärel pühitakse ese puhtaks. Puhastamist sooritada ühekordseks kasutamiseks mõeldud lappidega. Puhastatakse liikudes puhtamalt mustema suunas ja ülevalt alla. Sellega ei saa veel mööbli pind puhtaks, kuid restaureerimisüledande koostamiseks vajaliku ülevaatuse saab teha (vigastuste ja puuduste väljaselgitamine).

Pesuainete või lahustitega puhsatamist tuleks esialgu vältida, et tahtmatult mitte kahjustada säilinud katteviimistlust ja puitu. Ettevaatust! Piirituslakiga kaetud pinnad ei talu vett ja säilitamiseks mõeldud poleerpinnad tuleks puhastada mustusest *lakibensiiniga* või

aviobensiiniga. Ka habras nitrolakk ei talu vett, sest selles lakis on alati pragusid, mille kaudu niiskus tungb lakikihi alla ja lakk irdub aluskihist lahti. Kuna piiritus on samuti antiseptilise toimega, siis võib 70% piirituslahusega niisutatud lappidega mööblit puhastada. Mööbli puhastamiseks mõeldud niisked lapid ja aerosoolpudelites hooldusvahendid aitavad ohutult mustust ja rasva eemaldada, kuid kas sellele on mõtet aega kulutada, kui tulemas on tõsine restaureerimine? Vajaduse korral on piiritus ja aviobensiin sellised leebemad lahustid, milles niisutatud lappidega võib katsetada kõigepealt varjatud kohti puhastada. Kui pinnakatet pole vaja säilitada, siis puhastatakse eset nõrga pesusooda või seebivee lahuses niisutatud nuustikuga ja kuivatatakse.

Biokahjustuste tõrje

Puhastamise käigus saame juba ettekujutuse, kas ja milliseid biokahjustuste jälgi (hallitusseened, puidumädanikud, putukkahjurid) on mööblil näha. Putukakahjustustele viitavad valmikute väljumisavad, tunnelid, käigud, puidupuru, putukate nukukesed, surnukehad, ekskremendid (peenikesed mustad terakesed). Mööblipuit on kõige sagedamini kahjustatud mööbli-tooneseppeade poolt. Pehme mööbli polstrit kahjustavad koid ja ka närilised. Restaureerimise sellel etapil huvitab meid, kas biokahjurite kolooniad on veel elus ja võiksid ka töökoja teisi esemeid kahjustada või on tegemist vanade jälgedega. Teooria järgi peaks küll selliseid esemeid esmalt hoidma isolaatoris ja jälgima kahjurite võimalikku elutegevust, kuid tavatöökohas pole selleks reeglina võimalusi ega aega. Võiks tunduda loogilisena kõiki esemed esmalt töödelda kemikaalidega biokahjustuste vastu, kuid sellega võime teha „karuteene”. Keemiline tõrje põhineb materjalide töötlemisel biokahjustajate suhtes aktiivsust omavate keemiliste ühendite e. biotsiididega. Need biotsiidid sisaldavad lisaaineid ja lahusteid, mis võivad samuti esile kutsuda esemete kahjustusi. Lahustitena kasutatakse sageli petrooleumi destillaate ja teisi orgaanilisi lahusteid, mis võivad ise tekitada plekke, voolujooni või niisutada puitu. Emulsioonides leiduvad õlid jätavad tihti pindadele laiike ja kleepuvaid jääke. Need emulsioonid võivad sisaldada happelise või aluselise reaktsiooniga emulgaatoreid ja puitu pleegitada või vastupidi tumedamaks muuta.

Kõige lihtsam on töödelda puitu piirituse 70-80% lahusega, millel on keskmine antimikroobne toime. *Tooneseppeade tõrjeks sobivad booriühendid, millest kõige kättesaadavam on booraks*. Puitu immutatakse booraksi 20% vesilahusega. Hallitusseente tõrjeks toodetakse spetsiaalseid kemikaale, millel võib olla kloori tõttu puitu pleegitav toime. Mädanikust kahjustatud puit tuleb mööblist eemaldada, sest see on muutunud hapraks ja ei talu enam koormust. Pehastunud detaili murdumine võib kaasa tuua ahelavarii. Kahtluste korral proovitakse naaskli teravikuga puidust kildu lahti murda. Kahjustatud puidu puhul murdub pind naaskli kohalt, jäädes otstega puidu külge. Murdumisega ei kaasne selget heli.

Museaalide konserveerimistehnoloogia nõuab loomulikult nende põhjalikku kaitset, kuid tavakasutuseks mõeldud mööblit hoitakse reeglina kõetavates siseruumides, mille kuiv kliima ise pärsib kahjurite paljunemist. Siiski on teada üksikuid juhte eksootiliste puiduliikidega sissetoodud biokahjuritest, mille elutegevus on jätkunud ka normaalsetes eluruumides.

Restaraatori tööriistad

Mööbli restaureerimiseks vajalikud tööriistad võib tööopeatsioonide järgi rühmitada:

- Tööriistad mööbli osandamiseks: vasarad (metall-, plast-, kummivasar), kruvikeerajad (erineva suurusega lapik- ja ristpeaga), meislid-tornid-kärnid, naelatangid, näpitsad, lukustatavad tangid, sõrgkangid (erineva suurusega), heebliid-kiilud, rauasaag, surutid-pitskruvid, föön;
- Tööriistad viimistluse eemaldamiseks/puhastamiseks: kaaprauad, kaaplehed, kaaphöövel, lihvklotsid, lihvmasinad;
- Tööriistad puitosade parandamiseks: spooninoad, tapisaed-jaapani saed, peitlid, hõõvliid, puidupuurid-oksapuurid-korgipuurid, lapik- ja ümarviilid, pitskruvid-liimimisklambrid, liimimisvasar-triikraud.

7.1 Mööbli osandamine

Mööbli osandamine ei ole kohustuslik tegevus, kuid sageli hädavajalik lahtiste liidete kokkuliimimiseks või proteesimiseks ja hävinud detailide asendamiseks. Osandamisele peab eelnema eseme otstarbekas ülesmõõtmine (eskiisid, põhimõõdud: kõrgused, laiused, sügavused, diaginaalid) ja jäädvustamine fotodele, mille alusel pärast ese detailidest õigesti kokku sobitada. Enne lammutamisele asumist tuleb dokumenteerida eseme konstruktsioon nii pildistamisega kui ka eskiisidel, sest igal detailil on oma kindel koht ja asend. Eskiisidele tulevad kanda detailidele kantavad markeeringud, mille alusel toimub hilisem koostamine. Detailide tähistamiseks kasutame maalriteipi (soovitavalt varjatud külgedel, kus see ei takista viimistlemist), millele kanname numbrite, kolmnurkade või tekstina vajaliku teabe.

Seda võiks teha ka osandamise käigus, aga paraku ununeb just õigel momendil see tegemata.

Puitmööblis on detailid reeglina kokku ühendatud

- Liimiga
- Kiiludega
- Puitnaeltega (naaglitega)
- Kruvidega-poltidega
- Metallnaeltega

1. Esemelt eemaldatakse kõik lahtised detailid: riulid, sahtlid, lükandklaasid ja märgistatakse.
2. Eemaldatakse metallsulused: käepidemed, lukud-sulgurid, hinged jm lisandid.

3. Eemaldatakse isetegevuslikud parandused/tugevdused ja lisandid ning pehmel mööblil amortiseerinud polster.
4. Osandatakse taastamiseks vajalikud puitseotised.

Suluste ja isetegevuslike lisandite eemaldamine

Metallsuluste all mõistetakse lukke, hingesid, riive-haake, käepidemeid jne. Suluseid nimetatakse ka võõrapäraselt furnituurideks. Head restaureerimistavad nõuavad suluste ja isetegevuslike lisandite eemaldamist enne töö alustamist. Selleks on puht praktiline vajadus, sest puitpindade puhastamisel ei pääse me korralikult sulustega piirnevatesse kohtadesse ligi ja samuti võime abrasiivmaterjalidega kahjustada suluste pinnakatet või vigastada neid tööriistadega ning määrida viimistlusmaterjalidega.

Isetegevuslike lisandite all tuleb mõista erinevaid naelu, kruvisid, konkse ja klambreid, mida on varem kasutatud mööbli parandamiseks või hetkevajaduste rahuldamiseks. Seda võib nimetada ka lihtsalt rämpsuks, mis tuleb minema visata. Erandjuhtudel võib mõni varasem parandus või täiendus omada tellija jaoks emotsionaalset või ajaloolist väärtust, mis tuleks säilitada vastavalt restaureerimisülesandele. Näiteks omaniku esiisa valmistatud sepistatud parandusklamber.

Tööde sellel etapil on tähtis et,

1. Suluste ja isetegevuslike lisandite eemaldamisel ei vigastataks mööblit.
2. Kõik eemaldatud sulused saaksid soovitavalt markeeritud ning komplektidena paigutatud karpidesse ja topsidesse) nii, et need saaks hiljem algsetesse kohtadesse tagasi paigaldada.

Mööblisulused on kinnitatud puitu kruvide, naelte või poltidega. Reeglina on kõik terasest kinnitusvahendid aja jooksul puiduniiskuse toimele roostetanud, mis raskendab nende eemaldamist. Õli kasutamisega tuleb olla ettevaatlik, sest kuigi õli hõlbustab kruvide ja naelte eemaldamist, siis see imendub puitu ning muudab selle tumedamaks.

Kruvide väljakeeramiseks valige kvaliteetne kruvikeeraja, mille ots sobib värvist ja mustusest puhastatud soonde.



Probleemide tekkimisel võib kruvikeeraja asemel kasutada

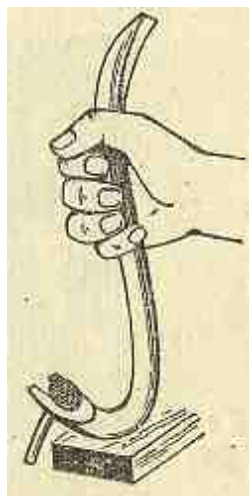
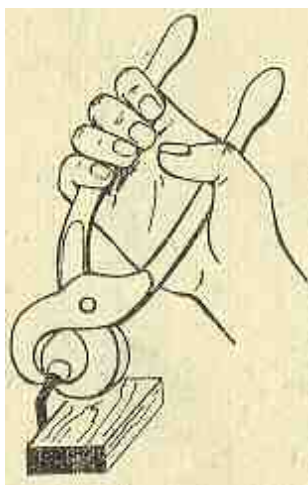
- Impulsiga akutrelli, mis jõnksutades keerab kruvi lahti;

- Kruvikeeraja otsikuga puurivänta, millele saab samaaegselt tugevalt peale suruda ja käega jõnksutada;
- torni või kärni, mille abil kruvisälku vasardades kruvi välja keerata.
- Kruvipeade eelnevat kuumutamist joetekolviga või fööniga (vältida põletusjälgi);
- Külglõiketangide nokkasid kruvipeade haaramiseks sälkudest ja keeramiseks (foto)
- Lukustuvaid tange kruvipeade haaramiseks ja keeramiseks (foto)
- Kruvipeade eemaldamist väljapuurimisega.

Poltide eemaldamisel on probleemiks see, ümarpeaga polt hakkab oma pesas ringi käima ja seda pole kuskilt kinni haarata. Kuna mutrid on peidetud varjatud kohtadesse, siis võib neid esmalt õlitada. Mõnel juhul saab poldi ümarpead haarata lukustuvate tangidega või polti õrnalt keermest kinni hoida. Mõnel juhul annab kiiluga detailide kokkupuutepinda sedavõrd laiali pressida, et polt püsib hõõrdumisega paigal. Mõnel äärmuslikul juhul tuleb polti hoidev mutter keeret vigastmata külgedelt maha lõigata või poldipeasse krivikeeraja jaoks soon lõigata.

Poldi väljakoputamisel pesast võib kinni roostetanud polt ava servadest puidukilde kaasa rebida. Selle vältimiseks võiks kasutada poldipea suuruse avaga alustuge.

Naelte eemaldamine mööblist on kõige raskem, sest naelapead on löödud puidu sisse ja naelad ise on niiskuse toimele rooste läinud. Probleemiks ongi puitu vigastamata naelapeade väljasaamine, sest siis saab neid juba tangide või sõrgkangiga edasi kangutada. Naelte väljakangutamisel tuleb alati kasutada alusplaati, et mitte vigastada puitu. Vanad meistrid kasutavad peenikeste naelapeade välja kangutamiseks teravat naaskli, mille teravik torgatakse naelapea alla. Seejärel saab naelapeast haarata nii külglõiketangide mokaadega, näpitsatega või väikese sõrgkangiga. Naelapead võivad kergesti küljest murduda ja siis tuleb tõmbamiseks kasutada lukustuvaid näpitsaid.



Kui naelliidet õnnestub pahtellabidaga, kiiluga või laia peitliga irvakile kangutada, saab rauasaelehega naelu pooleks saagida. Suuremõõtmelisi naelapäid õnnestub metallipuuriga välja puurida ja naelad torniga sisse lüüa. Äärmisel juhul puuritakse naelad-kruvid lahti silindrilise saagpuuriga ja tekkinud avad korgitakse.



Suurte naelapeade väljapuurimine

Tihvidega (peata naeltega) kinnitatud klaasi- või tahvliliiste on raske vigastamata eemaldada, kuna need on nurkadest tihedalt eerungisse lõigatud ja ei anna lahti kangutada. Harvad ei ole olukorrad, kus naelutatud detail on eelnevalt juba sedavõrd vigastatud, et temast tuleb paratamatult loobuda. Siis võib selle pärast pildistamist, ülsemõõtmist ja eskiisi tegemist lihtsalt peitliga lõhestades eemaldada.

Naaglite (puitnaelte) eemaldamiseks on kolm võimalust – välja lüüa, välja sikutada või välja puurida. Läbivate naaglite puhul on neid võimalik vastasküljelt sobiva läbimõõduga torniga tagasi lüüa. Naagli väljalöömisel võivad väljumiskoha ümbert irduda puidukillud, seetõttu tuleks kasutada sobiva avaga alustuge.

Naaglite väljatõmbamiseks kruvitakse neisse sobiva läbimõõduga puidukruvi, millest sõrgkangiga haarates on võimalik naagel välja sikutada. Sedagi tuleb teha ettevaatlikult, sest pikipuitu keeratud kruvi ei püsi tugevalt kinni. Kangi alla tuleb asetada alusplaat, et vältida asjatuid vigastusi. Sama töövõtet saab kasutada puitkiilude välja tõmbamiseks.



Puitnaelte (naaglite) eemaldamine sissekeeratud kruviga

Kui meil ei õnnestu naaglit välja lüüa või tõmmata, siis on lõpuks alati võimalik see välja puurida. Asendusnaaglid tuleksid valmistada algupärasega samast puiduliigist. Tavaliselt kasutatakse naaglite valmistamiseks sitket kõva lehtpuitu – vaher, toomingas, sirel jt.

Puitseotiste osandamine

Raamkonstruktsioonist () pole võimalik üksikut detaili kätte saada ilma seda mitmest nurgast osandamata (L- või II- kujuliselt). Kuigi üks seotise ots võib olla liimist lahti või purunenud, siis ei pruugi seda olla teine. Lahtivõtmisega kaasnevad oodatust suuremad lammutused, sest esmalt annavad alati järele nõrgimad seotised, mis ei pruugi olla hädavajalikud. Sellepärast tuleks enne lammutama asumist hoolega kaaluda, kas on olemas ka mõni teine võimalus säästlikumaks parandamiseks.

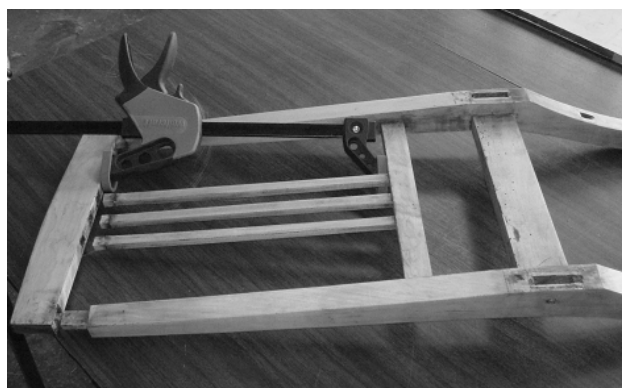
Osandamiseks tuleb esmalt

1. Leida üles ja eemaldada seotiste tugevdamiseks lisatud naelad-kruvid-kiilud.
2. Sulatada kuumutamise-aurutamisega (föön, triikraud, , elektripliit, infrapunalamp ja veekeetja) lahti termoplastilised liimliited (tapid, tüüblid jt). Kui kuumutamisega on oht kõrvetada puitu, siis aurutamisega võime kahjustada pinnakatet.



Liimliite kuumutamine fööniga

3. Avada seotised surutitega (kiilud, pitskruvid, tislerringi pulgad) või vasaralöökidega (plast-, kummi- või metallvasar ainult koos alusklotsiga).



Liimliidete avamine (kiilumine, pitskruvid, tungrauad, kuumutamine, niisutamine, aurutamine). Läbivaid tappe saab lahti lüüa tapipesasse sobiva puittorniga.



7.2 Vana viimistluse eemaldamine

Vana viimistluskatte (lakk, värv, peits jt) eemaldamine ei ole kohustuslik tegevus, vaid sõltub eseme seisukorrast ja taastamiülesandes püstitatud eesmärkidest. Praktikas on siiski üsna tavaline vana amortiseerunud kattekihtide asendamine uutega, millega pikeneb oluliselt eseme kasutusiga.

Vana lakki või värvi eemaldatakse mööblilt

- eelkõige kaapraudadega ja kaaplehtedega;
 - keemiliselt spetsiaalsete värvieemaldajatega;
 - kuumapuhurite-föönidega või infrapunalampidega.
 - abrasiivmaterjalidega lihvimisega
1. Tasapindasid kaabitakse sirge lõikeservaga kaapraudadega. Kõige vastupidavamad on keraamilisest kõvasulamist kaapraua vahetatavad terad, millel on 2 - 3 teravat lõikeserva. Need terad on mõeldud ühekordseks kasutamiseks ja nürinemisel visatakse minema, kuna neid saab teritada ainult teemantkäiaga. Saadaval on ka karastatud terasest kaapraudad, mida teritatakse elektrikäiaga, viiliga või luisuga. Restauratorid eelistavad siiski kasutada metallitööks mõeldud õhukestest ketasfreesidest 4- või 6-nurkseteks käiatud kaapraudasid. Ketasfreeside teras on hästi vastupidav ja elektrikäial kiiresti teritav. Nõguspindade ja ehisprofiilide kaapimiseks tuleb sobiva kujuga tera endale ise käiata või välja viilida vastava kujuga kaaplehed. Kaapraudade teritamisel on soovitatav terade külgservad veidi ümardada, millega välditakse soovimatute vagude ja vigastuste sissekraapimist.



Tisleri kaaplehti, mis lõikavad kandile muljutud kidaga, kasutatakse vana viimistluse eemaldamiseks harva, sest vastupidavad lakid ja värvid kulutavad kaaplehe kiiresti ümaraks. Eelkõige kasutatakse kaaplehti juba puhastatud pinna viimistlemiseks. Samal otstarbel kasutatakse laipindade viimistlemiseks kaaphöövli, mille lõiketeral on samuti muljutud kida.

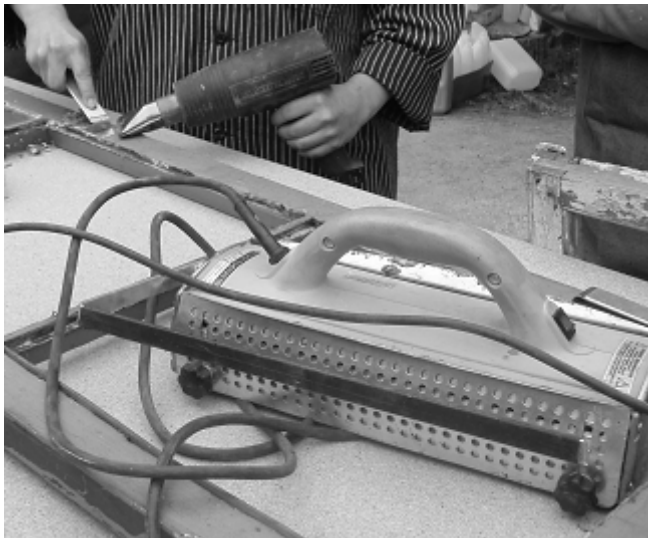


2. Keemilisel teel vanalt mööblilt katteviimistluse eemaldamine on küll aeganõudev, kuid säästab puitu vigastuste eest. Kasutatakse erinevate tootjate poolt valmistatavaid sültjaid värvieemaldajaid, mis kantakse pintsliga pinnale. Keemilise toime suurendamiseks võib puhastatavale pinnale asetada pakkekile. Pehmenenud kobrutav värv või lakk kaabitakse ära või hõõrutakse maha terasvillaga. Protseduuri korratakse kuni pind on puhas.



Vana värvi võib eemaldada ka võrdsetes osades kriidist ja lubjast 20% seebikivilahusega vedeldatud pastaga. Võõpamiseks kasutada sünteetilisest harjastest pintslit, sest seebikivi hävitab naturaalsed seaharjased. Puhastatud pind neutraliseeritakse 10% oblikhappe või 2% äädikhappe lahusega ja loputatakse veega puhtaks. Oblikhappel on pleegitav toime.

3. Kuumapuhurit või infrapunalampi on soovitatav kasutada ainult vana värvkatte eemaldamiseks, sest kuumuse tagajärjel tekivad puidupinnale kergesti põletusjäljed. Ka eriti vastupidava polüesterlaki eemaldamisel on üheks lahenduseks kuumapuhur. Fööniga kuumutatud kobrutav pehmenenud värv lükatakse pahtellabidaga maha või kaabitakse pinnal kaaprauaga.



4. Abrasiivmaterjalidega käsitisi viimistluskatte eemaldamine (lihvimine) on aeganõudev. Sellepärast kasutatakse lihvpabereid ja lihvnuustikuid eeskätt puitpinnalt töötlusjälgede kõrvaldamiseks ja viimistlemiseks. Kuna mööbel on sageli kaetud õhukese spooniga, siis võime spoonikihi kergesti läbi lihvida, eriti elektriliste lihvijatega. Ka täispuitmööbli puhastamisel tuleb lihvmasinatega olla ettevaatlik, sest nendega võime kiiresti eseme kuju muuta.



7.3 Puiduparandused

Käibelt kõrvaldatud ja seejärel panipaikadesse unustatud mööbliesemete kahjustused on üsna standardsed:

- Alusraamide alumistes osades esineb kõige sagedamini putukkahjustusi, mädanikku ja näriliste ja lemmikloomade vigastus, mis on tingitud vanade esemete säilitamisest niisketes ja tolmustes ruumides.
- Toolide-laudade puhul on tavaline tappide loksumine, mis viib nende murdumiseni, aga ka pidevast liigutamisest tingitud jalgade kulumine.
- Raam-tahvel konstruktsioonide kahjustused on tavaliselt seotud nurkseotiste purunemisega, viilungite lõhenemisega, klaaside purunemisega ja lukkude-hingede vigastustega.
- Kappide-kummutite korpuste kahjustused on lisaks mehhaanilistele vigastustele seotud liimliidete väsimisega, nurkseotiste purunemisega, aga ka alumiste osade niiskuskahjustustega ja näriliste tööga.
- Lauaplaatide restaureerimisel tuleb olla valmis selleks, et lisaks mehaanilistele vigastustele ja niiskuskahjustustele võivad esineda kahjustused kõikjal liimliidetes – pealistuskihid, vineeri vahekihid, servaliistud. Massiivpuidust liimitud plaadid võivad olla tugevasti kõmmeldunud valesti valitud puidu tõttu või niiskuskahjustuste tagajärjel.

Puitmööbli parandused võib tinglikult jaotada kolme rühma:

1. raamkonstruktsiooni (kandekonstruktsiooni) parandused,
2. liimpuitplaatide parandused
3. spooni parandused.

Kasutatavatest materjalidest ja töövõtetest tulenevalt saab parandusvõtteid jaotada ka

- (massiiv)puiduparandusteks – plommimised, proteesimised
- spooniparandusteks.

Konstruktsioonidetailide parandused	Kilpide vigastused	Spoonri rikked
Kildude irdumised: - tagasi liimimine - kiilu sisselõikamine	Kildude irdumised – tagasi liimimisega Praod täita spooniriba sisseliimimisega	Kildude irdumised, Praod - tagasi liimimisega
Lõhed: - kokkuliimimine - kiilja ribaga plommimine	Lõhed, praod - spooniriba sisseliimimine - liistude-kiiludega plommimine - Liblikatega altpoolt jäigastamine - Lahtisaagimine, rihtimine ja vaheleliimimisega (liistuga) taastamine	Lõhed - Toonvaha - Toonpahtel - Spooniriba
Detailide murdumised:	Kilpide kõmmeldumised	Mullitamised

Parandamine/tugevdamine - irdtapiga või tüübliga kokkuliimimine; - sidelapiga (lamell, domino) kokkuliimimine; - paranduslapiga tagant tugevdamine; - kalasabalukuga tagant tugevdamine; Proteesimine/jätkamine - kaldjätkuga - keeltapiga - tüüblitega, lamellidega kaldjätk	- rihtimine - hõõveldamisega - servseotiste rihtimine - pikisoonte lõikamine ja kiilumine	- kuuma vasaraga, triikimine - kuuma tsinkplaadiga või liivakotiga survestamine - lõhedest liimiga täitmine, süstimine
Kantide vigastused keskosal - Kahepoolse sälkpesa plommid; - kaarja pesaga plommid - kahepoolse kraadiga trapetsplomm	Kantide vigastused - kahepoolsed kaldjätkud - kaarjad kaldjätkud - kahepoolse kraadiga trapetsplommiga	Kantide vigastused - spooniga ühtiva väärispuiduga kaldjätk plommiga
Otspinna vigastused - kandisuunalise kaldjätkuga - kiilja plommiga - riskülikulise plommiga(ka kraaditapiga)	Nurkade vigastused - teravnurksete plommidega	Nurkade vigastused - teravnurksete plommidega - murdekohta järgiva plommiga
Kohtvigastused - tikud - Silindriline kork - Ristküliku- või rombikujuline plomm - trapetsplomm	Kohtvigastused - silindriline kork - trapetsplomm - riskülikplomm	Kohtvigastused - silindriline plomm - trapetsplomm - sõrmjätk plomm
Pinna kulumine - õhukese kihi (spoon, liist) peale liimimine; - tasaseks hõõveldamine; - ühtlaseks lihvimine	Pinna kulumine - pinna rihtimine - õhukese kihi peale liimimine	Pinna kulumine - uue spoonikihi peale liimimine (triikimine)
Otspinna proteesimine kulumise-pehastumise korral: - kaldjätkuga - tüüblitega, lamellidega kaldjätkuga - astmelise kaldjätkuga	Otspinna vigastused - kiiljate plommidega - kitsaste riskülikutega -	

- keeltapiga jätkamine - silindrilise tapiga (jämeda tüübliga) jätkamine		
Tappide tihendamine - kiiludega - spooniga - marliga		
Tapikeelte murdumine -irdtapiga -jätkseotisega	Kilpide kõmeldumine -tugevdamine põõnadega (kalasabakraadiga) -sisselõigetega ja liistudega -servade rihtimise ja vaheliistudega -liblikatega tugevdamine	
Tapipesade purunemine - paranduslapiga - kaldjätkuga või V-jätkuga proteesiga		

1. Kildude lappimine

Mööbli osandamisel tuleb sageli ette puidu- või spoonikildude irdumist. Need parandused tulevad kohe ära teha, sest hiljem on raseke kildude asukohta üles leida. Kõige lihtsam puiduparandus ongi kiudude lõhenemisel irdunud tükkide tagasi liimimine, sest siis pole vaja teha parandustükki ja paranduskoht jääb märkamatuks. Tuleb lihtsalt

1. Kanda kontaktpinnale ühtlane liimikiht
2. Suruda tükk täpselt tagasi oma kohale
3. Pühkida maha liimvuugist väljunud liim
4. Vajaduse korral fikseerida maalriteibiga
5. Survestada tükk pitskruviga liimi kuivamiseni

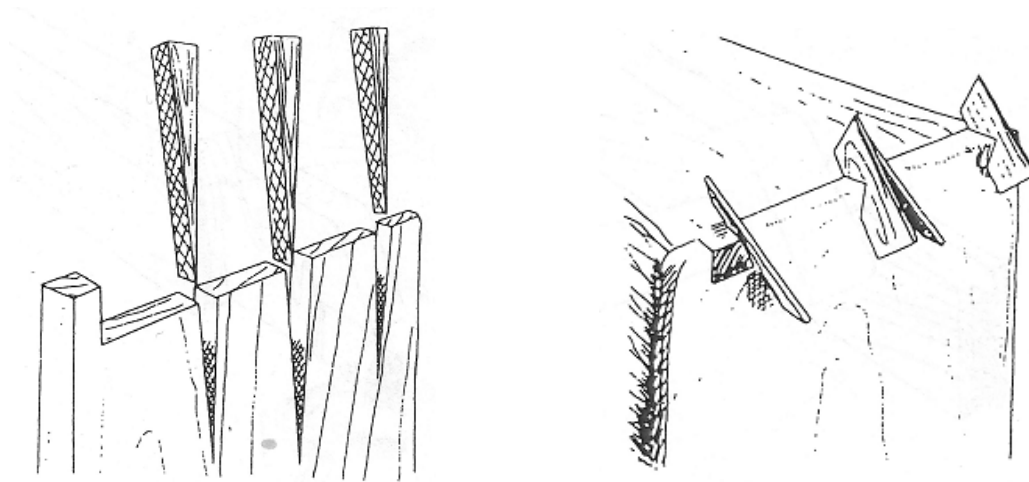
2. Lõhede liimine

Mööbli kasutamisel on tihti detailidesse tekkinud suuri lõhesid, mis nõrgendavad eseme konstruktsiooni (mitte ajada segi puidu kuivamislõhedega!). Ka siin on algne puit säilinud, kuid pole detaili küljest lahti murdunud. Seetõttu ei saa me lihtsalt kontaktpinnale liimi kanda, vaid peame

1. Suruma lõhenenud prao laiali. Kiiluna kasutame naaskliteravikku, lapikkruvikeerajat, noatera või peitlit. Vältida liigset lõhestumist!
2. Kandma vedela liimi kontaktpindadele. Kitsastesse pragudesse ei voola liim ise ja seda tuleb õhukese metallspaatliga pressida .
3. Eemaldama kiilu
4. Survestama lõhe

5. Pühkima maha liimvuugist väljunud liimi
6. Jätma liimi surve all kuivama

Suurte lõhede korral ei õnnestu lõhesid kokku liimida ja nendesse tulevad liimida sobivad kiilud. Soovitav on lõigata lõhed tapisaega kiilude järgi kokku. Pärast liimi kuivamist lõigatakse kiilude otsad tasa, hõõveldatakse detailiga samasse tasapinda ja lihvitakse



3. Pisiaukude plommimine

Piskeste aukude (naela- ja kruviaugud) plommimine toimub tikutamisega – puutikkude lõõmisega aukudesse. Tõele au andes tuleb täheldada, et ristikiudu puitmaterjalis pikikiudu tikud hakkavad niiskuse toimel erinevalt mängima ja aja jooksul tekib pinnal väike ebatasasus. Väikestesse koi- ja naelaaukudesse õnnestub lüüa liimi sisse kastetud hambatikke, mis lõiketangidega maha lõigatakse, üle vasardatakse ja pärast liimi kuivamist tasaseks lihvitakse. Suurematesse aukudesse (4-5 mm) tuleb tikke sobivast puiduliigist ise voolida. Üle 5 mm aukude plommimine tikkudega pole soovitatav, sest otspuut hakkab silma torkama. Nendesse kohtadesse liimitakse sobiva läbimõõduga korgipuuriga külgpuidust lõigatud silindrilised korgid.

Kuivast oksast voolitud tikuga on võimalik imiteerida väikest oksa. Selliseks otstarbeks valmistatakse spetsiaalseid lõikureid, kuid ka tavalise pliatsiteritajaga saab oksa teritada.



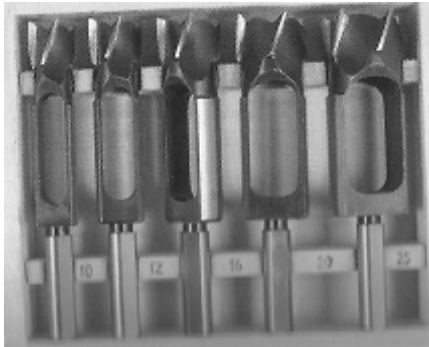
Korgipuur



Korgilõikur

4. Silindriliste korkidega plommimine

Väikeseid vigastusi saab plommida silindriliste plommidega. Selleks kasutatakse spetsiaalseid oksakohtade parandamiseks mõeldud oksa- ja korgipuuride komplekte (5 mm sammuga). Vigastatud kohta puuritakse esmalt oksapuuriga pesa. Kuna oksapuuriga ei saa täpselt puurida, kui tsentriteraviku kohas on auk, siis selline auk tuleb ajutiselt täita puitprundiga. Pesasse liimitakse sarnase puidusüüga külgpuidust korgipuuriga lõigatud kork. Korgi liimimisel pesasse tuleb järgida ümbritseva puidu kiudude suunda. Liimi kuivades hõõveldatakse-lihvitakse korgi pind tasaseks.



Korgipuurid

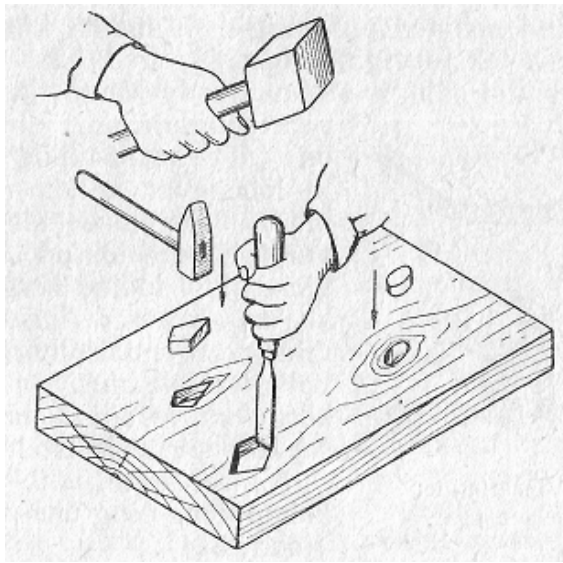
Mõningatel juhtudel on sellise parandusega võimalik imiteerida oksakohta, kuid siis tuleb paras kork valmistada tervest oksast.

5. Rombikujulised plommid

Traditsiooniliselt on tehtud piklikke rombikujulisi puiduparandusi, sest õige puiduvaliku puhul me neid ei märka.

1. kujundatakse paranduskohale pikikiudu väljavenitatud plommi kontuur (◇),
2. märgitakse kontuur paranduspuidule
3. saetakse välja
4. lihvitakse plommi servad alt veidi kaldu
5. Asetatakse plomm vigastatud kohale ja märgitakse selle järgi terava pliiatsi või märknaaskliga plommi täpne kontuur
6. Peiteldatakse plommile pesa, säilitades märkjooned. Nurkade puhastamiseks kasutatakse kaldpeitlit.
7. Sobitatakse plomm pesasse (plommi servade lihvimise ja pesa servade peiteldamise teel)
8. Liimitakse plomm pesasse ja survestatakse pitskruviga.
9. Pesatakse liigne liim

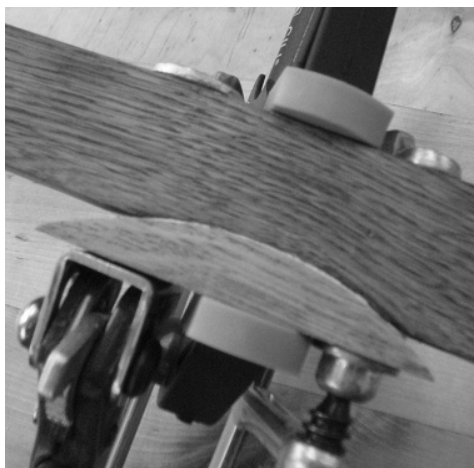
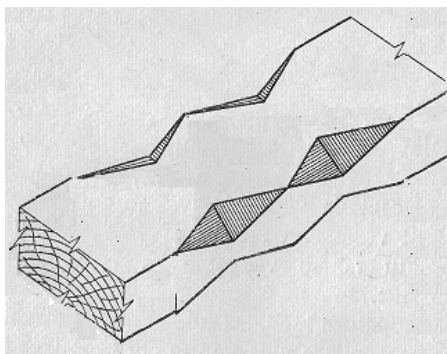
10. Hõõveldatakse-lihvatakse tasaseks pärast liimi tahkestumist



Trapetsplomm

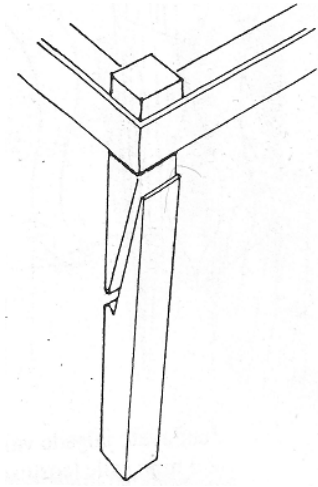
6. Kantide vigastused keskosal

Kantide vigastused reeglina ei nõrgenda kandekonstruktsiooni, kuid kahjustavad eseme välisilmet. Nende plommimiseks kasutatakse salkpesa plomme või kaarja pesaga plomme, aga ka trapetsplomme. Kaarjate plommide lõikamiseks võib kasutada saagpuure, lendteraga lõikureid või otsfreesisiga ringjoonelist lõikamist.

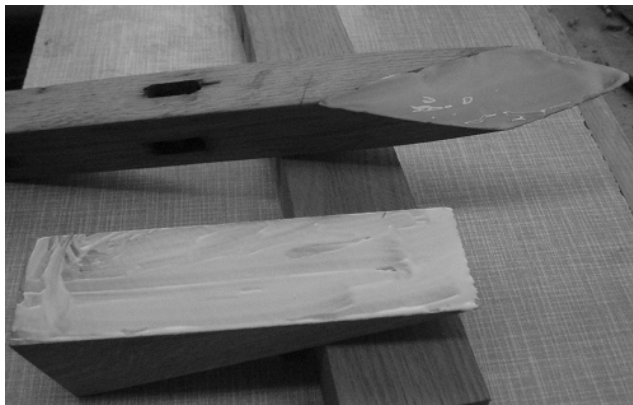


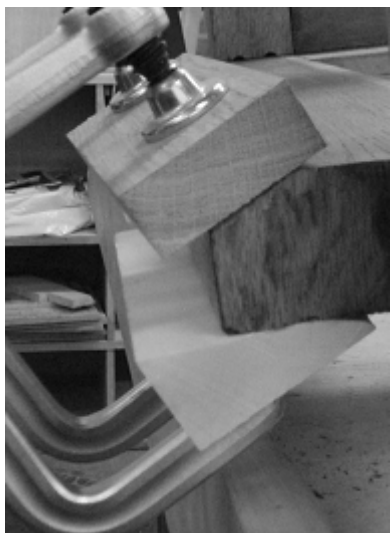
Kaarjad plommid

7. Kaldjätk lukustusega



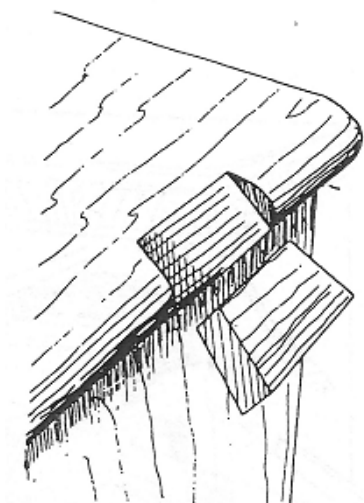
8. Kaldjätk kandile





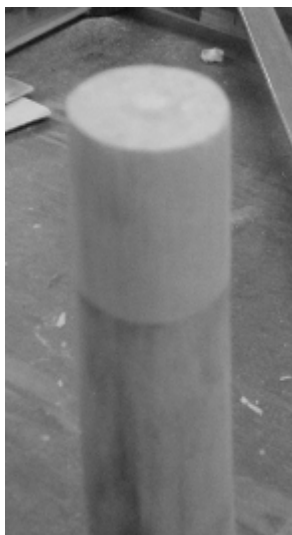
Kaldjätokude liimimine



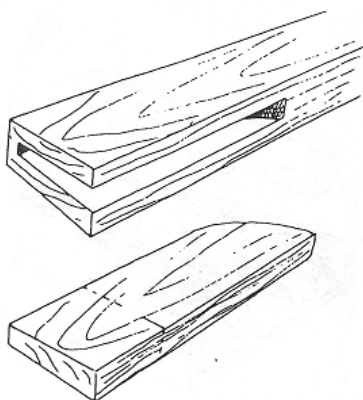


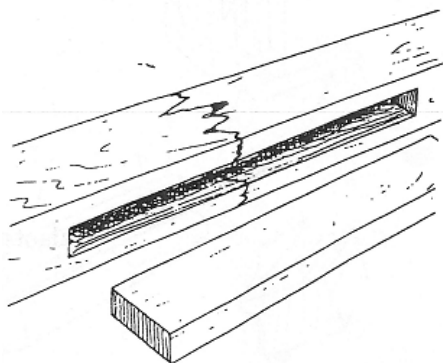
Kandi taastamine kahepoolse kraadiga

9. Silindrilise tapiga jätkamine

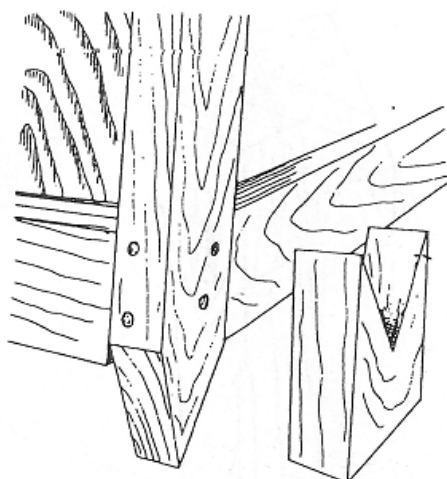


10. Irdtapiga parandamine

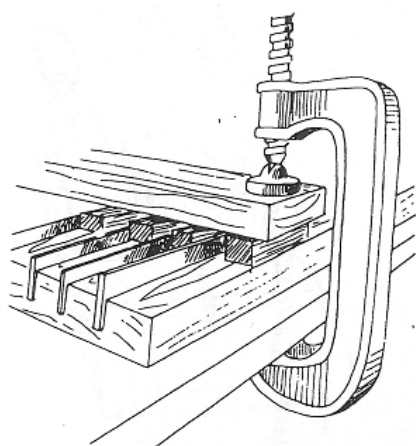




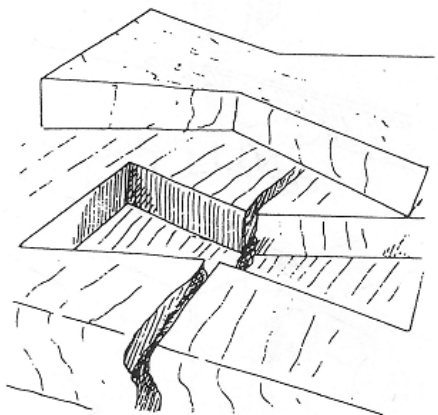
11. V-kujulised jätkamised



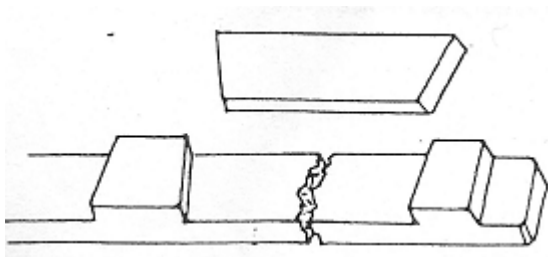
12. Kõmmeldumiste õgvendamine pikikiiludega



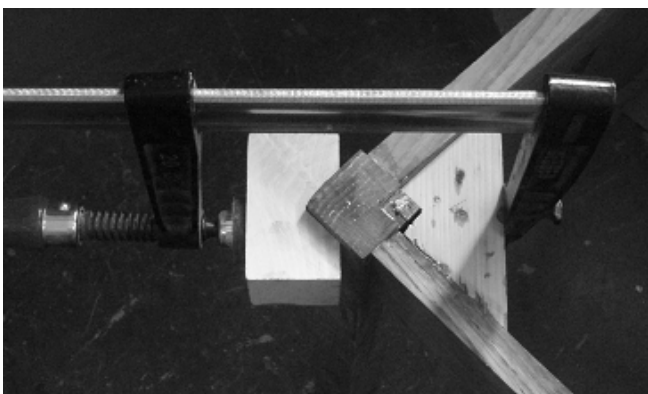
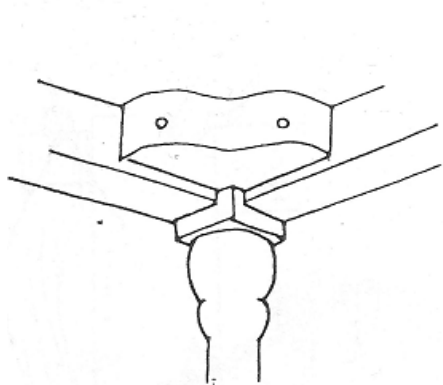
13. Servseotise taastamine liblikaga



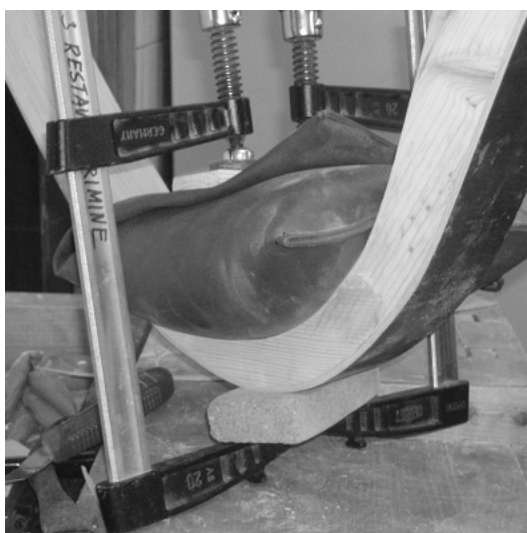
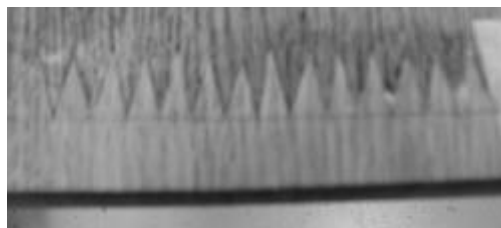
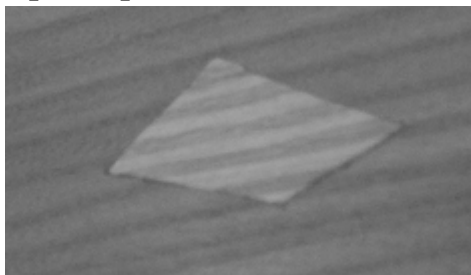
14. Trapetsplommiga tugevdamine



15. Parandusklotsiga seest tugevdamine



7.4 Spooni parandused



Liivakotiga nõguspinna spoonimine



Vasaraga kumerpinna spoonimine



Kuuma vasaraga liimimine



Kumerpinna spoonimine vormi peal

7.5 Esemekokkusobitamine

Sageli on otstarbekas mööbliese korraks kokku monteerida veel enne viimistlemist. Restaureerimise sellel etapil võib ette tulla üllatusi, sest detailid ei pruugi enam omavahel täpselt kokku sobida. Lahtivõetud mööbli kuju on tööde käigus veidi muutunud – parandatud detailide mõõdud on veidi teised, korpuste diagonaalid on kokkuliimides muutunud, ukseavad ei ole endised, toolide-kappide jalad ei ole tasapinnas, painutatud detailid on survestamata olekus oma kuju muutnud jne. Olukorrast pole muud väljapääsu, kui detailide järeltöötlamine.

1. Toolide-laudade jalaotste sobitamine. Pärast eseme jalaste proteesimist ja eseme kokkuliimimist on vaja jalgade otsad tasapinnale sobitada. Sobitamiseks tuleb leida sile aluspind, millele asetatud mööbliese ei tohiks kõikuda. Kui ese kõigub (diagonaalsuunaliselt), siis tuleb lihvida madalamaks ainult pikemaid (seega kandvaid)

jalaotsi. Eelnev kõrguste mõõtmine (istmeraamini, alusplaadini jne) peab selgitama, kas oleks vaja lihvida mõlemaid kandvaid jalgu või ainult ühte pikemat.

2. Istmepõhjade sobitamiseks tekib vajadus pärast toolide kokkuliimimist ja toolipõhjadele uue polstri paigaldamise järel. Toolipõhjad sobitatakse tihedalt istmeraami ja isegi kattemateerjali vahetamise järel ei pruugi need oma valtsi enam sisse minna. Soovitav oleks juba kattematerjali paigaldamise käigus seda kontrollida ja vajadusel istmeplaati väiksemaks lihvida. Vähesel määral on võimalik istmeraami valtsi laiemaks lõigata.
3. Mööblikorpuste diagonaalide sobitamine tagaseinte kinnitamisega. Korpusmööblile annab suures osas jäikuse kinnitataud tagasein. Ei piisa ainult korpuse diagonaalide võrdsusest, tähtis on uste sobimine avadesse. Tagasein tuleb kokku sobitada koos ajutiselt hingeledele asetataud ustega nii, et ukсед sobiksid avadesse. Diagonaalide paika sobitamiseks on mugav kasutada korpuse pikemale diagonaalile astatavat tõmbitsat (pingutiga koormarihm). Seejärel kinnitatakse tagasein korpuse külge.
4. Uste sobitamine hingelele toimub analoogselt uue mööbliga. Külgekruvitud hingeledele kinnitatakse üks mõne kruviga ja kontrollitakse ukse sulgumist. Üks peab vabalt sulguma ja avanema ilma poomiseta. Pilud peavad olema ühtlased ja üks ei tohi avas olla kiivas. Paarisüksed peavad asetsema kohakuti ja samas tasapinnas.
Kui üks ei mahu pärast restaureerimist avasse, siis tagaserva pilu olemasolu korral võib aidata hinge sügavamale tappimine. Sageli sellest ei piisa ja üks tuleb hoopis mõõtu hõõveldada või lihvida. Soovitav on ust mõõtu hõõveldada hoopis tagaseravast ja alumisest servast, sest need jäävad reeglina varjatuks ja ei ole kaetud õhukese spooniga.
Kui üks on kiivas, siis tuleb veidi nihutada ülemist või alumist uksehinge. Näiteks ülemise hinge nihutamine väljapoole viib alumist ukseurka sissepoole ja vastupidi. Vanad kruviaugud tulevad tikkudega kinni liimida.
Kui üks ei sulgu vabalt, aga külgedelt ei poo, siis võivad hinged olla tapitud liiga sügavale ja vajavad aluspappi või spooniriba hingetiiva alla. Ukse sulgumist võib takistada ka ebapiisava kaldega tagaserv.
5. Sahtli esitükk peab sulgudes jääma kapiga samasse tasapinda ja avanema ilma poomiseta. Vanad sahtlid libisevad puitkandurite peal, mis kuluvad koos sahtliservadega. Sahtlikandurite sobitamine toimub kulunud osadele (kandurid, sahtliservad) õhukeste liistude või spooniribade pealeliimimise teel. Sobitatud sahtlite paremaks libisemiseks on soovitav kandurid hõõruda parafiiniga (nn. küünlarasv) kokku.
6. Lukkude, riivide ja sulgurite sobitamine toimub nii nagu uue mööbli puhul. Lukud ja lukuvastused peavad asetsema selliselt, et nad kokku sobivad. Kapiukse sulgemisel peab võti ilma pingutuseta keerama ukse lukku, riivid peavad sujuvalt liikuma pesadesse ja haagid aasadesse.

8. Puidu käsitsitöötlemine.

8. Puidu käsitsitöötlemine

8.1 Märkimine ja mõõtmine

Eesti vanasõna hoiatab, et üheksa korda mõõda ja üks kord lõika! Peame sellega leppima ja arvestama, et puit lihtsalt on selline materjal, mida pole võimalik pärast valesti sooritatud lõiget enam taastada. Just seetõttu on käsitöös hädavajalik osata valitud materjalile soovitud kuju ja mõõtmetega detaili valmistamiseks võimalikult täpselt kanda need jooned, mis määravad eseme kontuuri või töötlemiskoha. Töoeseme gabariitmõõtmed ja detailid kantakse peale

1. *mõõtmise teel joonestamisega;*
2. *märkimise teel näidiselt kopeerimisega;*
3. *kõverjoonelised kontuurid šabloonide abil.*

Seda tegevust nimetatakse märkimiseks. Masintöös päästab märkimisest tööpingi täpne seadistus. Enne märkimist tuleb toorikul valida baas (-pind, -joon), millest lähtudes kantakse peale kõik mõõdud. Baasideks võivad olla

- tooriku teljed,
- tsentrijooned,
- servad (st. *baasserv*),
- küljed (st. *baaskülg*).

Valmistatava detaili vorm määrab ära mõõtmiseks ja märkimiseks kasutatavad töövahendeid. Valdavalt on käsitöös tegemist risttahuka kujuliste toorikutega, mille valmistamiseks vajatakse üksikuid mõõteriistu, kuid keerulise ornamendi kopeerimine võib vajada suurt hulka eriotstarbelisi mõõteriistu. Sellepärast võime mõõte ja märkevahendid kasutussageduse järgi jaotada gruppideks:

1. *Esmased mõõte ja märkevahendid, mis peavad alati olema käepärast*
2. *Regulaarselt kasutavad, mis kuuluvad igasse tööriistakomplekti*
3. *Ühiskasutavad, mis on töökojas kõigile kättesaadavad või mida õpetaja väljastab vajaduse korral*

Märkimist sooritatakse yaheldumisi detaili töötlemisega, sest ühekordse märkimisega on võimalik ainult tasapinnaliste detailide valmistamine plaatmaterjalist. Seepärast peavad esmased mõõte- ja märkevahendid olema alati käepärast tööriiete taskutes. Need kuuluvad iga õpilase kohustuslike töövahendite hulka, nagu ujumisriided basseinis. Regulaarselt kasutatavad mõõte- ja märkevahendid peavad olema saadaval õpilase tööriistakastis, sest neid märkimisi sooritatakse oma töölaual. Harva kasutatavad mõõteriistad olgu kas õpetaja poolt väljastatavad või ühiskasutatavad.

Mõõte- ja märkevahendid

Puitkäsitöö lahutamatu osa on mõõtmine, märkimine ja kontroll, mille sooritamise täpsusest sõltub töö kvaliteet. Seetõttu peavad need lihtsad mõõte- ja märkevahendid olema täpsed, millega kaasnegu õiged töövõtted. Igaüks meist peab aeg-ajalt nende täpsust kontrollima. Ebatäpsed mõõteriistad ja lohakas märkimine rikuvad meie töö märkamatult.

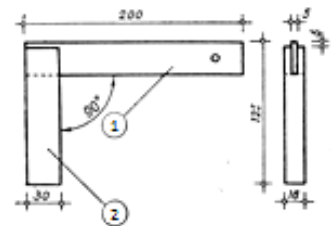
Paljude mõõteriistade konstruktsioonis on ühendatud mõõteriist märkeriistaga, seetõttu vaadeldakse neid riistasid ühise teemana.

Mõõtühikud

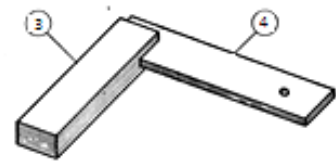
Meie kultuuriruumis on ammu kehtestatud ja juurdunud *meetermõõdustik*. See tähendab, et kõik mõõdud meie tööjoonistel ja omavahelisel suulisel suhtlemisel peavad olema väljendatud *millimeetrites*. Sellepärast peavad kõik meie poolt kasutatavad pikkus/paksus mõõteriistade skaalad olema meetermõõdustikus. Mõõteriistade ostmisel, eriti netikaubandusest, tuleb silmas pidada, et soetate õiges mõõdustikus tööriista, kuna paljudes suurriikides kasutatakse endiselt tollmõõdustikku.

Nurgikud

Nurgik e. täisnurgik (ka vinkel) on üks täpse puitkäsitöö iseloomulik sümbol. Sellepärast on ta esimeseks pandud. Nurgik on nii vajalik tööriist, et see soetatakse tööriistakomplekti esimeste hulgas ja ei saa piirduda ainult ühe nurgikuga.



Nurgik on tööriist, mis on mõeldud täisnurkade märkimiseks detailidele ja täisnurksuse kontrollimiseks. Nurgik koosneb *keelest* (1) ja paksemast *kannast* (2). Kanna siseserva nimetatakse *rinnaks*(4) ja välisserva *tallaks*(3). Klassikaline tislari nurgik valmistatakse kõvast lehtpuidust, mida kogenud meistrid siiani eelistavad kasutada. Praegu on turu vallutanud odavad metallnurgikud.



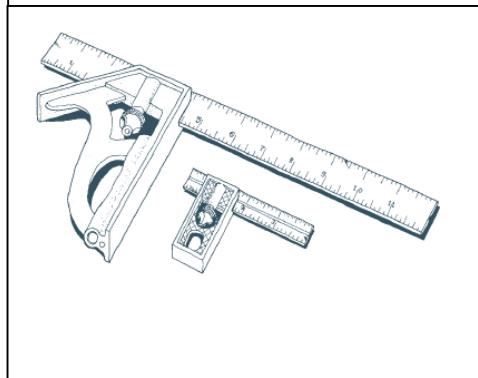
Täisnurga määramiseks saab kasutada nurgiku osade vahel olevat kolme täisnurka. Kui varem valmistati nurgikud puidust ja neid kasutati ainult täisnurkade märkimiseks/kontrolliks, siis praegustel metallnurgikutel on lisaks täisnurgale ka eerungnurga (45°) määramise võimalus (foto). Üldlevinud on nurgikud, mille keele servad on varustatud joonlaudadega. Välisserval asetseva 0-punktiks on nurgiku tald, siseserval nurgiku rind. Selliseid nurgikuid saab kasutada ka joonlauana. Tavatöödeks piisab kuni 200 mm keelega nurgikust.

Tisleri nurgik on tööriist, mille nurgad peavad olema täpselt 90°. Metallnurgikutel on lisaks täisnurgale ka eerungnurga (45°) määramise võimalus (foto). Üldlevinud on nurgikud, mille keele servadele kantud millimeeterjaotised. Välisserval asetseva skaala 0-punktiks on nurgiku tald, siseserval nurgiku rind. Selliseid nurgikuid saab kasutada ka joonlauana. Tavatöödeks piisab lühikesest kuni 200 mm keelega nurgikust.

Kontrollnurgik on massiivne terasest täppismõõteriist, mida kasutatakse tööpinkide seadistamisel ja tööriistade täpsuse kontrollimiseks. Vigastuste vältimiseks hoitakse seda spetsiaalses karbis (foto). Igas töökojas seda ei pruugi olla.

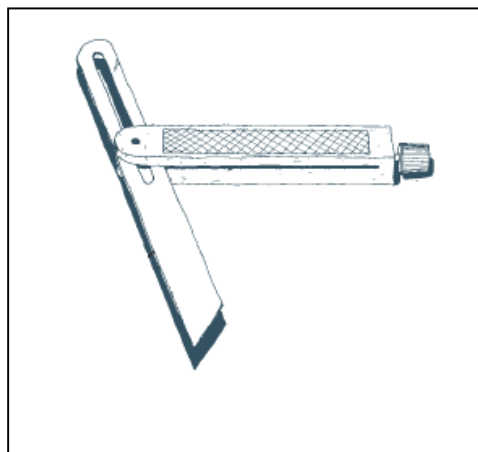


Kombineeritud nurgik on valmistatud metallist ja varustatud nihutatava keelega, mille servadele on kantud mõõdustik. See võimaldab teda lisaks täisnurga ja eerungi märkimisele kasutada ka sügavuse mõõtjana ja rööbitsana (foto). Märkjoone tõmbamiseks on komplektis väike naaskel. Lisaks sellele võimaldab nurgiku kannas paiknev vesilood kontrollida nii pindade horisontaalsust kui ka vertikaalsust. Liigutatava keele tõttu kannatab tema mõõtetäpsus ja liiga pikk keel (300 mm) võib segada käsitlemist.



Pikk nurgik (keele pikkus 500 – 1000 mm) on vajalik plaatmaterjalidele või mööblikilpidele laiade ristkülikute (mööblikilbid, ukseid jt) täisnurkade täpseks märkimiseks ja nende kontrollimiseks. Tööstuslikud pikad nurgikud valmistatakse kergmetallist ja varustatakse mõõteskaalaga. Puidust pikad nurgikud valmistavad tislerid endale ise. Tagamaks pika talle stabiilse püsimise soovitud asendis, varustatakse nurgiku rind lühikese tugitihvtiga. (foto)

Miiunurgik on reguleeritava ja lukustatava teraskeelega mõõtevahend täisnurgast ja eerungnurgast erinevate nurkade korduvaks märkimiseks detailidele ja nende kontrollimiseks. Vajalik nurk kantakse miiunurgiku keele ja kanna vahele kas näidise pealt või kasutatakse selleks nurgamõõtjat.



Joonlauad

Puitkäsitöös märgitakse detaili kuju matejalile enamasti mõõtmise ja joonestamise teel. Kuna enamasti mõõblidetaile on risttahuka kujulised, siis kasutatakse joonte kandmiseks toorikutele erinevaid joonlaudu.

Joonlaud olgu käepärane, nii 300 mm pikkune, mõlemale servale süvistatult kantud millimeetrijaotusega painduv terasjoonlaud. (foto)

Pikk joonlaud olgu terasest painduv 1 m pikkune kontrolljoonlaud, mille servadele on kantud millimeeterjaotused.

Mõõdulint olgu varustatud ainult meetermõõdustikuga. Mõõdulint olgu võimalikult väike, kuna peab meil olema alati käepärast. Mõõbli puhul piisab umbes 2 m lindist. Kvaliteetne lint püsib hästi pikalt väljalükatuna horisontaalsena.

Tollipulk on vanaaegne õhukestest puidust või metallist joonlaudadest liigenditega kokkuvolditav 2 m pikkune mõõtevahend. Oma nime on saanud see veel tollide kasutamise ajal, kuigi tähistus on loomulikult meetermõõdustikus. Tollipulgad tõrjusid ammu välja metall-lindid, sest need ei murdu ja võimaldavad mõõta kumeraid ja keerulise kontuuriga detaile. Kuna tollipulgad on siiani kaubanduses saadaval, siis meeldib mõnelegi tiserile neid nostalgiliselt kasutada.

Rihtliistud on vahalikud laipinna tasapinnalisuse kontrollimiseks

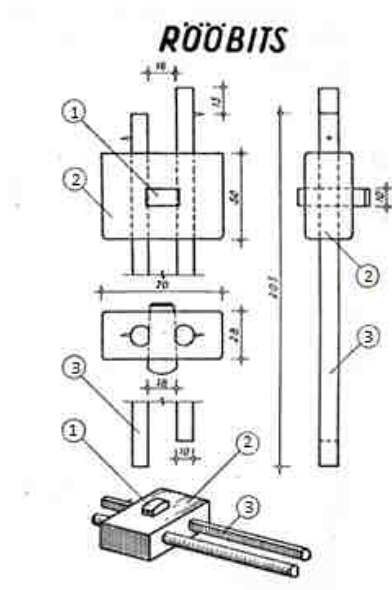
Rihtlatt olgu ca 2,5 m pikkune, millega oleks võimalik suurte kapiuste servasid rihtida ja märkejooni kanda. Rihtlatt olgu alumiiniumist, sest puitlatid kipuvad kaarduma.

Diagonaalliistud on vajalikud raam-kastseotiste valmistamisel nende täisnurkuse hindamiseks diagonaalide võrdluse teel. Ühest otsast teritatud liistud valmistatakse käepärasest jääkmaterjalist vajaduse tekkides.

Rööbitsad

Rööbitsaid kasutatakse puidule kas piki- või ristikiudu rööpjoonte tõmbamiseks märknõela või -noa abil. Rööbitsaid valmistatakse erineva konstruktsiooniga nii puidust, metallist kui plastist. Kõikidel rööbitsatel on märknõeltega kriipsulgad (vardad, keeled?), fiksaator, tugipakk ja rind.

Märkerööbits on tavaliselt ühe või kahe märkevardaga ilma mõõteskaalata tööriist, mille nõela kaugus tapipaku rinnast määrab märkjoone asukoha. Rööbitsat seadistatakse varda nihutamise teel, kontrollitakse joonlauaga ja lukustatakse fiksaatoriga. Kahe vardaga rööbits võimaldab vaheldumisi kasutada mõlemat mõõtu.



Rööbitsad joonisel osas:

1 – kiil

2 – tugipakk

3 - kriipsulgad

Tapirööbits on mõeldud tapipesade ja tapikeelte täpseks märkimiseks detailidele kahe märknõelaga korraga. Rööbitsal on ühe varda küljes kaks eraldi reguleeritavat märknõela. Vajaduse korral saab teise märknõela saab peita tugipaku sisse ja tõmmata ka üksikut rööpjoont. (foto)

Lõikerööbits on mõeldud nii märkimiseks kui ka spooniribade lõikamiseks õhukese noateraga.

Nihikud

Nihik e. nihkkaliiber on restaureerimistöodel hädavajalik nii detailide täpsel mõõtmisel kui avade ja ümarpulkade läbimõõtude ning avade sügavuse määramisel. Nihikud võivad olla nii klassikalise nooniusega kui ka digitaalsed. Tisleritöödel kasutatav nihik olgu kindlasti varustatud sügavusvardaga

Nurgamõõdikud

Nurgamõõdikuid vajatakse nii detailidele jooniste kandmiseks kui ka tööriistade korrastamiseks ja miinunurgiku täpseks seadistamiseks. Tisleritööde täpsuseks piisab harilikult kraadijaotistega nurgamallist.

Profiilimääraja

Profiilimääraja on kammilaadne töövahend, mis võimaldab kiiresti määrata ja kanda üle materjalile taastatava detaili täpse profiili või kontrollida tehtud tööd.

Lekaalid tulevad vana mööbli detailide konstrueerimisel aeg-ajalt appi võtta. Väikeste detailide jaoks sobivad joonestuslekaalid, kuid suuremõduliste detailide puhul saab kasutada loogiliste/looklevate kaartide kujundamiseks painduvat metalljoonlauda (foto)

Šabloonid

Šabloone kasutatakse korduvalt valmistatavate detailide märkimiseks - märkešabloonid (valmistatakse ise) kui ka profiilmaterjalide ja tööriistade kumerusraadiuste määramiseks ja lõikeinstrumentide teritusnurkade kontrollimiseks. – kontrollšabloonid (fotod – lusika šabloon, raadiuse- ja teritusšabloonid)

Tsentrimäärajad

Tsentrimäärajaid kasutatakse treitoorikute kiireks tsentreerimiseks, ümarmaterjalide ja ketaste tsentrite määramiseks.(foto)

Tastrid (Kobisirkliid) ja rismus

Kobisirkleid e. sise- ja välistastreid ning rismust kasutatakse väga keeruliste ornamentide ja treitud esemete täpseks kopeerimiseks. Tastritega mõõdetakse või kantakse üle vastavalt detailide sise- ja välismõõtmeid. Saadud mõõde kantakse mõõtjoonlauale, millelt saadakse lugem. Tastreid kasutatakse olukordades, kus mõõteriistadega ei pääse otse mõõtma. Rismusega kantakse üle või võrreldakse samakõrgusjooni(fotod)

Piirkaliiber

Piirkaliibreid kasutatakse detailide mõõtmete kiireks kontrollimiseks (foto TTT-saematerjali kaliiber)

Vesilood/laserlood

Loodi kasutatakse esemete või nende detailide veritkaalsuse ja horisontaalsuse määramiseks ja kontrolliks. Mööbli restaureerimise juures kasutatakse ainult kohtpüsivate puitkonstruktsioonide taastamistöödel.

Märkevahendid

Tisleritööd ei ole võimalik ilma märkimiseta lihtsalt silma järgi teha. Sellepärast peavad sobivad märkevahendid olema alati käepärast võtta. Märkimiseks on Eestis traditsiooniliselt kasutatud märkepliiatseid ja *-naaskleid*, kuigi erialakirjanduses on soovitatud ka *märkenuge*.

Pliiatseid kasutatakse tisleritööde märkimisel mitut liiki:

- jäme puuseppliiats
- puidust joonestuspliiats.

Pliiatseid liigitatakse nende grafiitsöe tugevusastmete järgi, mida tähistatakse tavaliselt numbrite ja tähtede kombinatsioonina (H- hard e. kõva, B - black e. must). Tugevad 9H ... H, F, HB, B,...9B mustad/pehmed. Pliiatsi õigest tugevusest sõltub joonise täpsus.

Joonestuspliiats olgu tavaliselt tugevusega 2H. Ainult sellega saab täpselt märkida puitliidete mõõte ja konstruktsiooni (keskmise tugevusega HB pliiats on liiga pehme ja seda tuleb tihti teritada).

Puusepapliiatsi grafiit on lapiku jämeda sõega ja jätab paksu jälje, mis ei sobi küll mööblidetailide märkimiseks, kuid on asendamatul markerina erinevate selgituste kandmiseks detailidele: baaspindade tähistamine, detailide omavahelise asendi kolmnurkade kandmine, detailide nummerdamine jne.

Märkenaaskel olgu peenike nõelterava otsaga naaskel, millega tõmmatud joon jätab täpse kitsa vao puidupinnale või selge torkejälje.

Märkenuga võib olla nii murtava teraga paberinuga või vaibanuga, aga ka lühikese teraga vestmisnuga. Jaapani käsitööst on tuntud ja ka meieni levinud ühepoolse teritusega spetsiaalsed märkenoad

Sirkel on restauraatorile vajalik märkeriist vanade mööblidetailide kavandamisel ja märkimisel puidule. Enamajaoalt saadakse hakkama tavalise joonestussirkliga, kuid vahel harva esinevate suuremõõtmeliste ringjoonte joonestamiseks tuleb lihtsalt õhukesest liistust, pliiatsist ja naasklist valmistada vajalik abinõu (fotod).

Esmased mõõte- ja märkevahendid on:

- pliiatsid
- mõõdulint (2 m on piisav)
- nihkkaliiber e. nihik, sügavusvardaga

Kuna detailide töötlemine toimub restaureerimisel erinevates kohtades (materjali valikul laos, mööblieseme juures, töölaual ja masinate juures), kus tuleb pidevalt sooritada mõõtmisi ja märkimisi, siis peavad need esmased vahendid olema alati endaga kaasas.

Pliiatsid on märkevahendid, mille jäljed on piisavalt täpsed, kuid samas puidu pinnalt kergesti eemaldatavad. Sellepärast kasutatakse ainult neid nii markeritena suunava teabe kirjutamiseks kui ka täpsete mõõtude ja konstruktsioonide kandmiseks detailidele.

Mõõdulint olgu varustatud ainult meetermõõdustikuga. Kuna mõõdulint peab meil alati olema käepärast, siis olgu ta võimalikult väike. Mööbli puhul piisab umbes 2 m lindist. Mõõdulindi liikuv otsakonks võimaldab sooritada nii sise- kui välismõõtmisi. Seda saab täpselt haakida baasserva taha või toestada vastu baaspinda.

Pikk mõõdulint on asendamatul plaatmaterjali märkimisel ja pikkade toorikute mõõtmisel, kuid pole sama täpne kui metalljoonlaud.

Nihik on just õige täpsusega (0,1 mm) mõõteriist puitmööbli restaureerimiseks, kus täpsete tappide ja plommide valmistamiseks ei piisa enam mõõdulindist. Tisleritöödel pole vajadust

kasutada suure täpsusega digitaalseid nihikuid, mis töötavad patareide toitel. Tavalise nihikuga saame täpselt mõõta küll väikeses ulatuses (kuni 150 mm), kuid sellest enamikul juhtudel piisab. Nihik võimaldab mõõta ja kontrollida detailide paksust ja laiust, ümardetailide ja avade läbimõõtu, avade sügavust.

Kuna käsitöö toimub vaheldumisi masintööga, siis on nihik asendamatu tööpinkide seadistamisel.

Fotod: paksuse mõõtmine, läbimõõdu mõõtmine, avade mõõtmine, sügavuse mõõtmine

Regulaarselt kasutatavad mõõte- ja märkevahendid on

- joonlaud
- nurgik e. täisnurgik
- miiunurgik
- rööbits
- märknaaskel
- nuga

Need töövahendid peavad olema käepärast iga õpilase töökohal

Joonlaud olgu tavaline millimeetrijaotustega painduv terasjoonlaud, mille numbrid olgu selgelt loetavad. Käsitöö jaoks piisab 300 mm pikkusest joonlauast, mida on mugav käsitseda. See mahub vabalt ka tööriistakasti. Pikemate joonte tõmbamiseks kasutatakse töökoja ühiskasutatavaid joonlaudu. Joonlaud peab olema sirge ja seda tuleb aeg-ajalt kontrollida.

Joonlaudu kasutatakse mitte ainult mõõtmiseks ja märkimiseks, vaid ka tasapinnalisuse kontrollimiseks serviti asendis. Joonlaua ja puidu vahele jääv valguspilu näitab olemasolevaid ebatasasusi (joonis, foto)

Nurgiku keelt kasutatakse ka töödeldava pinna sirgsuse hindamiseks. Kui me nurgikuga kontrollime materjali serva ja külje vahelist nurka, siis nurgiku keele ja tooriku vahel tekkiva valguspilu kuju näitab meile ka pinna sirgsust. Kvaliteetne nurgik asendab väikeste detailide juures joonlauda.

Nurgiku kontrollimine. Nurgik on tööriist, mille nurgad peavad olema täpselt 90° ja seda tuleb osata kontrollida juba kaupluses. Sellest sõltub töö kvaliteet. Nurgiku kontrollimiseks surutakse nurgiku rind tihedalt vastu sirgeks hõõveldatud lauaserva ja tõmmatakse peenike joon piki keele välisserva. Seejärel pööratakse nurgiku kand teise külje peale ja nihutatakse keele välisserv tõmmatud jooneni. Täpsel tööriistal peaksid need ühtima.(foto) Kui puidust nurgikuid saab rihitada hõõveldamise teel, siis metallnurgikut saab täpselt ainult töömahuka viilimisega.

Kombineeritud nurgik on valmistatud metallist ja varustatud nihutatava keelega, mille servadele on kantud mõõdustik. See võimaldab teda lisaks vinklile kasutada ka sügavuse mõõtjana ja rööbitsana (foto). Liigutatava keele tõttu kannatab tema mõõtetäpsus.

Ühiskasutatavad mõõteriistad

Kõiki töökohti pole mõtet koormata harva kasutatavate tööriistadega. See tekitaks liigset segadust ja segab vajalike asjade leidmist. Osa selliseid mõõteriistu on lihtsalt püsivalt kasutatavate mõõteriistade suuremõõdulised analoogid (pikk joonlaud ja vinkel), teised on töös väga harva kautatavad.

Juhised mõõtmiseks ja märkimiseks

1. Materjali kasuta säästlikult. Esemel valmistamiseks vali piisavate **töötlusvarudega** puiduriketeta materjal. Pane tähele puidukiudude suunda, mis peavad ühtima kavandil kujutatuga või näidisega.
2. Määra märkimiseks **baasserv**, millest lähtuvalt mõõdad ja **baaskül**, millele mõõdud kanad. Töötlemata baaspinnad pead esmalt rihtima sirgeks.
3. Aseta toorik töölauale nii, et baasserv jääks enda poole ja kinnita materjal pingipulkade vahele.
4. Alusta detaili gabariitide (pikkus, laius) märkimisest
5. Kasuta märkimiseks alati teravat pliiatsit **2H** ... HB, märkenuga või märknaasklit. Mõõtmiseks eelista mõõteskaalaga nurgikut või joonlauda.
6. Märgi alati vastu valgust, et näeksid, kas pliiatsi või naaskli teravik toetub vastu joonlaua serva. (Joonis K1-lk60)
7. Joonlaud võta mõõtmiseks ja märkimiseks sõrmede vahele vajaliku skaalajaotise kohalt ja asetäpselt kohakuti baasservaga. Kanna joonlaua otsa järgi mõõt väikese kriipsuga toorikule. Samal otstarbel võib kasutada kombineeritud nurgiku reguleeritavat keelt. Mõõdulindiga toimi vastupidi - konks asetäbaasserva taha ja märkejälgi tee õige näidu kohal lindi kõrvale (joonised)
8. Täisnurga märkimiseks suru nurgiku rind vastu baasserva ja tõmba märkjoon piki keele välisserva
9. Kontuuri sirgjooned kanna märkide järgi joonlauaga, etteantud raadiusega kumerad üleminekud sirkliga, muud lekaaliga
10. Puuritavad avad märgi tsentri telgjoontega.
11. Rööbitsaga märkimisel kanna mõõtarv esmalt kriipsukesega toorikule ja alles sealt rööbitsale. Rööbitsa märkevarrast nihuta kerge koputustega pingiplaadile.
12. Rööbitsaga joonimisel toeta toorik vastu pingipulka. Suru rööbitsapaku rind vastu baasi ja tõmba joon märknõelaga kergelt pinda riivates. Sügava märkjoone saad joone korduva ületõmbamisega. (joonis)
13. Rööbitsaga laiade rööpjoonte märkimiseks toorikule kinnita see pingipulkadega ja juhi rööbitsat mõlema käega. (joonis)

Lisa 1 Tollmõõdustiku ja millimeetermõõdustiku vaheline seos.

INCHES	MM	CM	INCHES	CM	INCHES	CM
1/8	3	0.3	9	22.9	30	76.2
1/4	6	0.6	10	25.4	31	78.7
3/8	10	1.0	11	27.9	32	81.3
1/2	13	1.3	12	30.5	33	83.8
5/8	16	1.6	13	33.0	34	86.4
3/4	19	1.9	14	35.6	35	88.9
7/8	22	2.2	15	38.1	36	91.4
1	25	2.5	16	40.6	37	94.0
1 1/4	32	3.2	17	43.2	38	96.5
1 1/2	38	3.8	18	45.7	39	99.1
1 3/4	44	4.4	19	48.3	40	101.6
2	51	5.1	20	50.8	41	104.1
2 1/2	64	6.4	21	53.3	42	106.7
3	76	7.6	22	55.9	43	109.2
3 1/2	89	8.9	23	58.4	44	111.8
4	102	10.2	24	61.0	45	114.3
4 1/2	114	11.4	25	63.5	46	116.8
5	127	12.7	26	66.0	47	119.4
6	152	15.2	27	68.6	48	121.9
7	178	17.8	28	71.1	49	124.5
8	203	20.3	29	73.7	50	127.0

8.2 Käsihöövliid ja rihtimine

„... laast sai sile, läks mis laulis,

lookles valge lindina,

joostes laia ringiga ...”

(S. Maršaki värsiread)

Noore mehena ei uskunud ma oma silmi, kui vana tislەر võttis kapist oma siluhöövli, teritas veidi luisul ja höövledas minu spoonitud mööblitükilt imeõhukeste laastudega liimipaberi ja liimiplekid maha. Hoidsin hinge kinni, sest kartsin iga lükke puhul aluspinna paljastumist, mida ei juhtunud. Samuti eemaldavad tislерid ka kõik masintöö jäljed ja lained esemete nähtavatelt pindadelt.

Esimese klassi poisina ajasin ma isa joonestuslauale tuššipoti ümber. Kas siis karistuse kartusest või poisikeselikust pealehakkamisest võtsin oma mänguasjade hulgast laste hõvli ja hõveldasin pleki maha. Võite arvata isa üllatust, kui pliiatsijooned hakkasid konarlikult tulema. See laud tuli minu pärast täielikult üle hõveldada. Selle laua peal tegid oma jooniseid veel ka minu lapsed. Praegu aga kardavad paljud minu täiskasvanud õpilased hõvli kätte võtta.

Järjepidevuse katkemine on viinud selleni, et peale on kasvanud „resturaatorid”, kes lõikavad midagi sinka-vonka puidust välja ja siis tolmutavad lihvmasinatega kuni tükid kuidagi kokku lähevad. Kaugelt vaadates peatvad nad meid ära, aga piisab meil ainult käega üle selle pinna libistada või katta pind läiklaks, kui tulevad ilmsiks ebatasasused. Vanad meistrid kasutavad lihvmasinaid minimaalselt, enamasti viimistletakse hõvlite ja kaaplehtedega ning lihvitakse ainult lihvklotsiga. Vähesed hõvlijäljed pigem rõhutavad eseme käsitöö päritolu, kuid ei mõju robustselt.

Igal restauraatoril peaksid olema käepärast hõvli ja oskused nende teritamiseks-seadistamiseks. Mööbli Plommid ja proteesid tulevad pärast kokkuliimimist sobitada, seotiste ebatasasused kõrvaldada, kõmmeldunud massiivpuidust mööbliplaadid rihtida, kandid pehmenada jne. Neid töid ei ole võimalik tavaliselt sooritada tööpinkidel ja elektriline käsihõvel ei ole piisavalt täpne ning võib hoopis kahjustada eset. Siis aitavadki meid head käsihõvli. Enamlevinud on metallkorpusega hõvli, kuna neid on kerge reguleerida ja nad



on vastupidavad. Endiselt toodetakse ja kasutatakse ka traditsioonilisi puitpakuga hõvleid (vt. Joonis K1-lk 91). Eriti suure populaarsuse on käsitöölise hulgas võitnud jaapani puithõvli. Puithõvli reguleerimine nõuab suuremat vilumust ja seetõttu on need noorte poolt alahinnatud. Meistri kätes teevad aga puithõvli imelist tööd.

Kõik hõvli koosnevad **hõvliapakust, hõvliarauast ja kiilust**.

Hõvliapakud erinevad materjalide, mõõtmete väliskuju poolest. Hõvliapakud valmistatakse kas metallist või puidust. Kõnekeeles kutsutakse neid vastavalt metallhõvliteks ja puithõvliteks. Puithõvli valmistatakse kõvast lehtpuidust – pöögist, vahtrast, saarest, valgepöögist, aga ka kasest. Metallhõvli korpused on valatud rabadast malmist ja võivad kukkumisel ka puruneda. Metallhõvli puhul on paku asemel õigem kasutada hõvliakorpuse terminit.

Höövlipaku/korpuse funktsionaalsed elemendid on:

Puithöövli pakk	Metallhöövli korpus
Tald	Tald
Laastuava	Laastuava
Suuava	Suuava
Kand	Kand
Sarv	Käepidemed
	Külgkalde hoob

Höövliarauad erinevad üksteisest laiuse, lõikeserva kuju ja konstruktsiooni poolest. Höövliarauad võivad olla lihtsad või klapiga. Klapiga höövliaraua nimetatakse ka topeltrauaks. Rauale vastavalt kutsutakse ka höövleid **lihthöövliteks** ja **klapphöövliteks/topelthöövliteks**. Höövliaraua lõiketera elemendid on

- Esitahk
- Tagatahk
- Teritusnurk
- Lõikeserv

Lihtrauga hööveldamisel toimub laastu osaline lahtikäristamine, mis avaldub selgelt vastukiudu hööveldamisel(vt. K1-lk.92). Topeltraua esitahule kinnitub kruviga terasklapp, mille ülesandeks on hööveldamisel laast tagasi painutada. (vt. Joonis K1-lk 92). Ülesandest tulenevalt kutsutakse seda ka **laastumurdjaks**. Klapi kaugus lõikeservast reguleeritakse kogemuslikult ja jääb vahemikku 0,75 - 1,5 mm. Kaugus sõltub materjali niiskusest, puidu liigist, soovitud pinnasiledusest. Kõval lehtpuidul seadistatakse kuni 1 mm kaugusele.

Kõiki höövleid pole meil otstarbekas hoida käepärast, sest mõnda vajame haruharva. Restaureerimistöodel kasutatavad höövlid võiks selle järgi liigitada kahte rühma:

- Üldotstarbelised, tasapinnahöövlid
- Eriotstarbelised ja kujuhöövlid

Mida tähendab restauratori jaoks hea höövel? Nagu kõnekäänd ütleb – pole tähtsust, mis värvi on kass, kui ta vaid hästi hiiri püüab!

Hea käsihöövel on

- Õige teritusnurgaga (25° - 30°), teravaks lihvitud lõikeservaga ja ilma rooste jälgedeta
- Õigesti seadistatud laastumurdjaga (klapiga) teraga (nn. topelthöövel)
- Kvaliteetsest terasest, heade lõikeomadustega ja vastupidava teraga (tunnustatud tootja valmistatud)

- Pakku / korpusesse sobitatud hõõvlirauaga
- Sirgeks rihitud tallaga ja õige kujuga hõõvlisuuga
- Õige lõikenurgaga (45° tavahõõvlil, 50° siluhõõvlil)
- Õige suurusega – suure lauaplaadi silumiseks pikk või poolpikk, väikesete detailide jaoks lühike hõõvlipakk
- Soovitavalt puitpakuga, et mitte vigastada restaureeritavat mööblit (ülipopulaarseteks ongi muutunud jaapani hõõvlid)

Hõõvlite vead

Kui hõõvel ei lõika laastu, võivad põhjuseks olla:

- Lõiketera ulatub liiga vähe välja
- Tera on nüri
- Hõõvliraua teritusnurk on liiga suur
- Hõõvli tald on kõver

Kui hõõvel kisub sisse, siis:

- Lõiketera ulatub liiga palju korpusest välja
- Klapp on liiga kaugele seadistatud

Kui laast ei ole ühepaksune, siis:

- Hõõvliraua lõikeserv ei ole paralleelne tallaga
- Lõikeserv ei ole sirge
- Raud ei toetu kindlalt korpusesse

Kui hõõvel ummistub, siis

- Klapp ei ole sobitatud rauaga, laastu kiilub klapi vahele
- Klapi esiserv on liiga järsk. Õige oleks 30-40°
- Klapp on liiga ligidal servale
- Puitkiilu nurgad ulatuvad liiga sügavale suuavasse
- võib laast kiiluda hõõvlisuu serva ja tera vahele kinni (soovitatakse teranurgad veidi kumerdada)

Taspinnahõõvlid

Lihthõõvlit kasutatakse liigse puidu kiireks eemaldamiseks ja jämedamateks hõõveldustöödeks. Ainult sirgekiulist puitu õnnestub sellega pärikiudu hõõveldada rebenditeta. Lihthõõvleid on nii pika kui ka lühikese pakuga. Saepinkide kättesaadavus ja kõvasulamist hammastega saekettad on tõrjunud lihthõõvlid kõrvale.

Lihthõõvlitest on leidnud meistrite tunnustuse

- Jaapani puithõõvlid, mis lõikavad enda poole tõmmates
- Madala nurgaga (12°) metallhõõvlid, mille teritusfaas asub tera esitahul. Võimaldab rebenditeta hõõveldada ka otpuitu ja salmilist puitu.

Restaatoritel on kasutusel kitsad valthõõvlid (vt. Kujuhõõvlid), mis vajaduse korral asendavad lihthõõvlit (Foto valtsihõõvlit).

Mööbli restaureerimine vajab klapphõõvlit.

Klapphöövleid kasutatakse materjali täpseks rihtimiseks või silumiseks. Höövliraua lõikenurk varieerub 45° - 60°. Mida suurem nurk, seda siledamat lõikepinda võib saada. Klapphöövlid on erineva pikkusega, mida metallhöövlite puhul tähistatakse numbritega – suurem number näitab pikemat korpust. Rühmadesse jagamine on kogemuslik ja võiks aidata müügiataloogidest vajaliku hoovli valikul.

Mõõt	Rühmitus/liigitus	Pikkus	Laius	Lõikenurk
Nr.1	Siluhöövel	140 mm	30 mm	49°
Nr.2	Siluhöövel	190 mm	41 mm	49°
Nr.3	Siluhöövel	203 mm	45 mm	49 °
Nr.4	Standardhöövel	240 mm	45 mm	45°
Nr.4½	Standardhöövel	263 mm	60 mm	45°
Nr.5	Standardhöövel	355 mm	51 mm	45°
Nr.5½	Standardhöövel	375 mm	60 mm	45°
Nr.6	Poolpikkhöövel	457 mm	60 mm	45°
Nr.7	Poolpikkhöövel	560 mm	60 mm	45°
Nr.8	Pikkhöövel	610 mm	67 mm	45°

Pidage meeles, et 1,5 mm kaugemale nihutatud klapp enam ei täida oma ülesannet, selline hoovel toimib lihthöövlinä!

Igal pikkusel on oma kasutusvaldkond:

- Pikkhöövel (600 mm ja enam) – pikkade toorikute ja laipinna (liimpuitplaatide) rihtimiseks. Suurte lauaplaatide, mööblikipide rihtimiseks, servseotiste sobitamiseks hädavajalik tööriist.
- Poolpikkhöövel on sama otstarbega nagu pikkhöövel, kuid teda on mugavam kasutada, sest on lühem ja kitsama rauaga.
- Standardhöövel (45°, 45 või 50 mm laia teraga, 240 - 380 mm) sobib enamiku tööde tegemiseks, sellest siis standardiks nimetamine. Eelistada tuleks kõige lühemat ja kergemat, sest seda kasutame kõige rohkem.
- Siluhöövel on detailide ja mööbliesemete viimistlemiseks. Pakk on lühem (kuni 220 mm) ja lõikennurk on 50° või suurem, mis võimaldab ka salmilist puitu rebenditeta lõigata.

Eriotstarbelised ja kujuhöövliid/ ehisserva höövliid

Sellesse rühma kuuluvad käsihöövliid, mida mööbli restaureerimisel kasutatakse harvem. Enmik eriotstarbelisi höövleid on lihtrauga, mistõttu on nendega väga raske saavutada rebenditeta lõikepinda. Praegu kasutatavad elektrillised käsifreesid asendavad neid enamikul juhtudel. Piisab sellest, kui õpetaja riistakomplektis on olemas need höövliid, mida vajaduse tekkimisel õpetaja soovib kasutada.

Otsahöövel (nn. ameerika höövel) on madala nurga all (12°) teraga metallhöövel, mille teritusfaas asub tera esitahul (joonis A&Olk80). Reguleeritav suuava võimaldab rebenditeta hööveldada otspuitu ja salmilist puitu. Mööbli remondil annab lühike korpus hea juurdepääsu keeruliste sõlmede silumiseks.

Valtsihöövel on höövlitalla servani ulatuva teraga kitsas metall- või puithöövel valtside või nuutide valmistamiseks ja silumiseks. Heal valtsihöövliil on topeltraud ja reguleeritav suuava. Tagamaks juurdepääsu ka raamide sisenurkadesse, saab mõnedel valtsihöövliitel höövlirauda kinnitada korpuse ninale (vt. Foto). Valtsihöövliid võivad olla varustatud ka valtsi sügavuse ja laiuse piirikutega, aga neid eriti ei kasutata.

Paindhöövel on painutatava tallaga metallhöövel (vt. Foto), mille seadistamisega on võimalik hööveldada nii nõguspinda või ka kumerpinda. Klapptera tagab hea lõikepinna. Vajalik proteeside sobitamiseks ja kõvera kontuuriga detailide valmistamiseks.

Hammashöövel on püstise (kuni 80°) rihveldatud teraga lühikese pakuga lihthöövel spoonimisele minevate pindade tasandamiseks ja karestamiseks. See höövel kõrvaldab liimitavalt pinnalt ebsatasasused ja karestab pinna, millega tagab liimimiseks parema kontaktpinna. Spoonitud pindade restaureerimistöödel vajalik tööriist.

Liblikhöövel e. pääshöövel on kahe käepidemega liimeistriga sarnane tööriist, millega pääseb kitsastele nõguspindadele vajalikku kuju välja voolima või latte ümardama . Liblikhöövleid on nii ühe sirge lihtrauga kui ka kahe teraga, millest üks on sirge ja teine nõgus tera. Restaureerimistöödel kasutatakse keerulise kontuuriga detailide koopiade välja voolimiseks kui ka puiduparanduste sobitamiseks detaili kontuuriga.

Põhjähöövel on mõeldud peamiselt kraadisoonte põhjade puhastamiseks, kuid sobib väga hästi siledapõhjaliste tapipesade puhastamiseks. Restaureerimisel on edukalt kasutatav parandusplommide pesade põhjade kiireks tasandamiseks.

Soone höövel on mõeldud astmeliste valtside või kitsaste pikisoonte tegemiseks (Foto). Soone sügavuse saab seadistada piirikuga ja soone kauguse panna paika juhikuga. Spetsiaalselt pole vajadust seda ostma hakata, sest selle töö teeb silindriline otsfrees palju tõhusamalt.

Korphöövel on kumera lõikeservaga kuid sirge tallaga höövel, mida pikka aega kasutati ebatasase puidu paksu laastuga kiireks rihtimiseks. Höövlitallast pikalt väljaulatuv tera lõikab paksu laastu ja ei anna siledat pinda. Elektrisaagide ja –höövliite levik on tõrjunud need höövliid panipaikadesse või vanakraami laatadele. Päril ära visata neid ka ei tohiks, sest restauraatoril võib tekkida vajadus künade ja tünnete sisepindade töötlemiseks.

Rihvahöövel on kitsa kumera teraga ja samasuguse ristlõikega tallaga kitsas höövel, mis võimaldab hõoveldada pikivagusid või tünnete ja riidekirstude kaante sisepindu (vt. Foto).

Ehisserva hõovleid kasutatakse toorikutele ehisservade hõoveldamiseks. Erineva kujuga ehisservade jaoks peavad olema eraldi hõovlid.(vt. Foto) Kuna vanasti oli igal tisleril oma servahõovlite komplekt, siis kohtame vana mööbli juures harva kahte täpselt ühesugust profiili. Seega on kaunistel servahõovlitel pigem museaalne väärtus. Töö tuleb restauraatoritel teha ära elektriliste käsifreeside terasid kombineerides või erandjuhul ka spetsiaalsete koopiaterade valmistamise abil. Siiski võib neid kasutada ju erineva raadiusega veerandringi kantide ümardamiseks või mõne profiilliistu ajastutruuks asendamiseks

Kraadihöövel on mõeldud kalasabakraadiga T-liidete tapikeelte hõoveldamiseks. Hõovlitald on kalasabatapile sobilikult kaldu töödeldud. Hõovli servale on kinnitatud eellõiketera tapiõla puidukiudude läbilõikamiseks. (vt foto). Tapikeele laius seadistatakse piirikuga.

Kaaphöövel on kahe käepidemega negatiivse lõikenurgaga tööriist kõva lehtpuidu kaapimiseks. Pigem ongi tegemist kaaplehe hoidjaga, millega lõppviimistleda mööblidetailide laipindu. Hõovlitera lõikeservale tuleb kindlasti valtsida kida. Kogenud restauraatori käes asendab kaaphöövel lihvmasinat.

Siis veel eriotstarbelised metallhõovlid.

Rihtimine ja hõoveldamine

Hõoveldamist tõlgendatakse sageli primitiivse lihtoperatsioonina, kus tööpingi ääres toimub laastude mehhaaniline lõikamine hõovli edasi-tagasi nühkimise teel. Sellest jääb käsitöös väheks ja autor on hakanud koolituses kasutama rihtimise terminit.

Rihtimine on käsitööoperatsioonide jada, milles inimene **juhib** käsihõovlit.

Rihtimise eesmärgiks võib olla

- musttoorikule baaspindade kujustamine/loomine
- toorikule vajaliku (täpsete mõõtudega) kuju andmine
- liigse materjali eemaldamine toorikult
- detailide kontaktpindade omavaheline sobitamine
- töödeldud pinna viimistlemine

Rihtimine sisaldab endas

- Tooriku seisukorra võrdlemist ideaaliga (kontroll)
- Tegevusotsuse vastuvõtmist (hinnangu andmist) hõovli juhtimiseks, vajadusel ka eemaldatava piirkonna täiendavat tähistamist
- Hõoveldamist
- Tulemuse kontrolli

Rihtimiseks kasutatakse korphõovlit, lihthõovlit või pikkhõovlit

Kitsaspinna rihtimine

Tooriku neid külgi, mille laius ei ületa hõövliraua laiust, nimetatakse **kitsaspindadeks**. Siia alla ei kuulu otpinnad, mille rihtimist tutvustatakse eraldi.

Rihtimisoperatsioonide järjekord

1. Baaskülje rihtimiseks aseta musttooriku **sile** või **nõgus** külg tööpingile, et vältida kiikumist ja kinnita pulkade vahele
2. Kumerpinna rihtimist alusta tooriku keskelt, nõguspinnal tasanda esmalt tooriku otsad, kaardunud pinna rihtimist alusta kõrgema diagonaali suunaliste lüketega
3. Lükke alguses suru hõövlit nuppu/sarve hoidva käega ninast vastu toorikut ja käepidemest ainult lükka, lükke lõpus suru ainult hõövli kannale (vt. Joonis K1-lk97)
4. Rihtimise alguses võib lõiketera veidi rohkem välja ulatuda, sest ebatasasel pinnal lõikab hõövel ainult kohati. Hoia hõövlit lükkesuunaga väikese nurga all.
5. Rihtimise lõpul viimistle pind õhukeste laastude eemaldamisega pikikiudu üle kogu pinna.

Õhukest kitsapinnalist liistu saab sirgeks hõöveldada ainult siis, kui see hõöveldamise ajal läbi ei nõtku. Paine võib tekkida siis, kui

- toorik on surutud pingipulkade vahele liiga kõvasti
- tööpingi käiguraam on liiga pikalt avatud
- tooriku toetuspind pingiplaadile ei ole tasane

Laipinna rihtimine

Laipinnaks nimetatakse hõövliterast laiemaid tooriku külgi. Need pole mitte ainult laiemad liistud, vaid eelkõige laiad täispiutkilbid - lauaplaadid, kapiuksed jne. Seega peab iga restauraator valdama laipinna rihtimise võtteid. Pealegi ei õnnestu mööbli restaureerimisel neid detaile enam masinatega töödelda, vaid ainuvõimalik on nende käsitsi rihtimine.

Lihtsalt pikikiudu laipinda hõöveldades võime tasapinna asemel saada nii nõgusa, kumera kui ka kaardunud pinna. Laipinna kontrollimiseks vajame lisaks pikale joonlauage veel ka **rihtliiste**, mille abil peame kontrollima pinna tiivikluse puudumist (vt. K1- Lk 102). Laipinna rihtimine põhineb tõsiasi, et sirge tasapinna diagonaalid on samuti sirged. Seega toimub nende pindade rihtimine alguses diagonaalide suunaliselt soovitatavalt pikema hõövliga (poolpikk või pikk-) töötades. Lähtume olukorrast, kus liimpuutkilp vajab sirgeks rihtimist.

- Kinnita detail töölauale kvaliteetsema küljega üles, sest sellest peab saama baaskülge (kilp koostatakse liimimiseks kokku nii, et nähtaval küljel puuduksid suured defektid)
- Kontrolli pinna sirgusust piki- ja ristsuunal joonlauaga, tiiviklust aga rihtliistudega
- Alusta hõöveldamist kõrgema diagonaali suunaliselt liikudes, seejärel teist diagonaali pidi.
- Kontrolli tasapinnalisust rihtliistudega, vajadusel jätka rihtimist
- Silu pind õhukeste laastudega pikikiudu (siluhõövliga)
- Rihi puutkilbi baasserv täisnurkseks, milleks kinnita kilp külgsuruti vahele ja vajadusel toesta teisest otsast „pingisulasega”.
- Märki peale ja hõövelda teine serv laiusesse

- Märgi rööbitsaga baaskülje järgi kilbi paksus kõigile neljale servale ja rihi täpseks nagu baaskülje puhul tegid

Otspinna rihtimine

Käsitsi järgatud toorikute otspinnad tulevad alati täpseks hõõveldada, milleks peab formaati saagimisel olema jäetud mõni millimeeter pikkusvaru. Paarisdetailide otspinnad hõõveldatakse alati koos, et konstruktsioonis ei tekiks viga. Esmalt kontrollitakse, et nendele märgitud kolnurgad sobiksid kokku, seejärel fikseeritakse need hõõveldamise ajaks pitskruviga.

Otspinna hõõveldamine on komplitseeritud, kuna puidukiudude risti lõikamine nõuab kõige suuremat jõudu ja võivad tekkida suured kildude rebendid, sest kiudude omavaheline side külgsuunas on nõrk.

Otspindu hõõveldatakse otsahõõvliga või selle puudumisel terava siluhõõvliga. Otspinna hõõveldamist hõlbustab, kui hoida hõõvlit väikse nurga all lukkesuuna suhtes. Vältimaks puidukiudude lahtikäisemist, hõõveldatakse kergete lühikeste lüketega $\frac{2}{3}$... $\frac{3}{4}$ otspinna laiuses. Vastasserva hõõveldamiseks pööratakse ainult hõõvel ringi ja tõmmatakse hõõvlit enda poole. Ettevaatlik tuleb olla ka hõõvlit tagasi tõmmates, sest nii hõõvlitallaga kui teraga võib samuti killud lahti käristada. Selle vältimiseks on soovitatav tagasitõmbel hõõvel pinnast lahti tõsta või kannast kergitada.

Teiseks võimaluseks on otspinnad tasandada hõõveldusrakise abil Rakis koosneb alusest, millele on kinnitatud toed ja hõõveldatud sisse juhtvalts hõõvli suunamiseks. Toed peavad olema kõrgemad hõõvliapakust.

Hõõveldamisel kinnitatakse rakis tööpingi pulkade vahele. Hõõvel võetakse kätte nii, et sõrmed asuvad laastuavas. Teise käega surutakse detaili vastu rakist ja tuge. Pöidlaga antakse detailile väike ettenihe. Paarisdetailide hõõveldatakse samuti koos..

Küllalt laiade lauaooste tasandamisel annab hea tulemuse ka eelnev vastasserva faasimine.(Foto) Üheks võtteks otspindade hõõveldamisel on kaitsta tagaserva kildude rebenemise eest pitskruviga kinnitatud abikotsiga

Jaapani hõõvliga töötamine

Traditsiooniliste euroopa ja ameerika hõõvlite kõrval on meie meistrite töökodades hakanud levima ka jaapani hõõvlid. Selle põhjusi võib otsida asjaolust, et jaapani käsitöös pidi juba hõõveldatud pind olema eeskujulik, kuna viimistluses ei kasutatud lihvimist ega üle värvimist.

Jaapani tööriistadega töötamisel tuleb meeles pidada, et traditsiooniline jaapani käsitöö sooritatakse põrandal istudes ja põlvitades. Selline tööasend võimaldab tööriista tõhusalt enda poole tõmmata, kuid ei võimalda seda edukalt lükata. Seetõttu ongi jaapani tööriistad kohandatud tõmbeliigutustega töötamiseks. Pikemaid detaile hõõveldatakse ka seisvas asendis kaldpoomil, aga ikka tõmmetega.

Algupärased jaapani hõõvliid on nagu laste mänguasjad - lihtrauaga, ilma laastumurdjata puitklotsid. Laastumurdjad võeti Jaapanis kasutusele alles sadakond aastat tagasi, sest nendega said rahuldavalt töötada ka algajad. Paljud käsitöömeistrid peavad siiani lugu just lihthõõvliga jäävast läikivast siledast lõikepinnast. Enne viimase laastu pärikiudu eemaldamist nühiti pinda niiske lapiga, et vältida rebendeid. Laastumurdja puudumist kompenseeriti ka lõikenurga suurendamisega, mille puhul tera hakkab laastu kaapima.

Iga lõikeriista kvaliteedi määrab tema lõiketra kvaliteet. Jaapani lõikeriistade arengus on suur tähtsus kunagistel mõõgaseppadel, kes samuraide keelustamise järel otsisid elatist tööriistadele terasid sepiistades.

Enne jaapani hõõvli soetamist tuleks endale selgeks teha, kas on omandatud sedavõrd käsitööriistade teritamise oskusi, et lamineeritud terad lõikama saada.

8.3 Teritamine ja lihvimine

Abrasiivmaterjalid

Teritamine viiakse läbi abrasiivtöötamise teel, kus teravate servadega looduslikud või tehismaterjalist abrasiivosakesed eemaldavad metalli. Kõige kõvem looduslik materjal on teemant, kuid tavaliste teraste teritamiseks ja lihvimiseks leidub odavamaid materjale. Looduslikest materjalidest on maailmakuulsad jaapani, belgia ja arkansase luisud. Eestisse toodi pikka aega Gotlandi saarelt pärit liivakivist vesikäiasid ja luiske.

Süntheetilised abrasiivmaterjalid on tegelikult ammu vallutanud teritus- ja lihvimistööde valdkonna, sest need on odavad, hästi kättesaadavad ja nendest valmistatud instrumendid on kindlate tehniliste parameetritega. Süntheetilistest materjalidest on levinud valge alumiiniumoksiid, mida kutsutakse ka tehiskorundiks, roheline karborund (silikonkarbiid) ja volframkarbiid.

Lõikeinstrumentide valmistamiseks sõelutakse abrasiivmaterjalid terade suuruse järgi. Seetõttu on kunagi hakatud terade jämedust tähistama sõela silmade arvu järgi ühe tolli kohta. Seega mida suurem on abrasiivmaterjali number, seda peenemad osakesed selles on. Tegelikult on maailmas paralleelselt kasutusel mitu standardit, milles on täpselt määratletud terade suurus. Euroopas kasutatakse FEPA-standardeid (The Federation of European Producers of Abrasives), milles

- FEPA F on sideainega abrasiivmaterjalidele (käiad, luisud, lõikekettad, näit. F200) ;
- FEPA P on alusmaterjalile kleebitud abrasiivmaterjalidele (lihvpaberid, -riided jt., näit. P80); kaubanduses kohtame nendel ka K tähistust

Terasuuruseid kuni F220/P220 loetakse makroteradeks, sellest peenemaid mikroteradeks. Kui jämedamate terade osas on F- ja P –standardites terasuurused lähedased, siis peenikeste osakeste puhul erinevad need juba kordades.

Käiades ja luiskudes on abrasiivosakesed seguna mingis poorses sideaines. Nende sideainetena kasutatakse savi, bakeliiti, vaikusid, kautšukit. Sideaine peab olema sedavõrd pehme, et nürinenud abrasiivosakesed saaksid lahti mureneda, kuid siiski sedavõrd kõva, et hoida kinni piisavalt teravaid abrasiiviterasid. Mida kõvemat materjali teritatakse, seda kiiremini nürineb abrasiiv ja vastupidi. Liiga kõva sideaine puhul ummistub käi metalliosakestega ja seda tuleb sageli puhastada teemantpulgaga või spetsiaalse ketasteritajaga. Terituskäiad markeeritakse

- abrasiivi tüüp (A – alumiiniumoksiid, C – karborund)
- abrasiivmaterjali tera jämedus (sõela silmade arv)
- sideaine kõvadus (pehmed C, D, E ... eriti kõvad X, Y, Z)
- maksimaalne lubatud pöörlemiskiirus

Käiade kasutamisel tuleb jälgida ohutusnõudeid:

- kanda kaitseprille, -kindaid ja kõrvaklappe
- kasutada käiade kaitseekraane
- kanda kuivteritusel respiraatorit

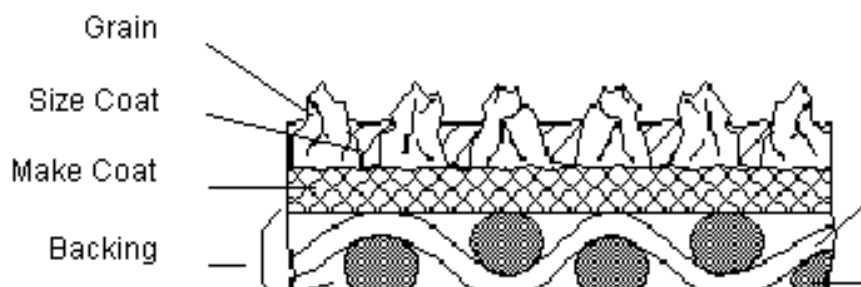
Lõikeinstrumentide tööstuses on levinud teemantkäiad ja teemantluisud ja need on ka tavatarbijatele kättesaadavad. Teemantkäiasid ja –luiske hakati valmistama suhteliselt hilja, sest alles keraamilise kõvasulamist lõiketerade kasutuselevõtt nõudis teemantteritust. Teemantkäiade korpused valmistatakse mingist odavast materjalist – alumiinium, keraamika ja teras, millele kantakse väärtusliku teemandipuruga rikastatud sideaine(foto). Jahutusvedelikuna kasutatakse teemantkäiade puhul õlilisandiga vesiemulsiooni.

Teemantluisud valmistatakse perforeeritud nikkellehte pressitud teemantipuruga kaetult ja need on hästi kulumiskindlad (Foto). Nendel saab tõhusalt lihvida nii süsinikterast, kõvasulamit kui ka klaasi ja keraamikat. Augud soodustavad lihvimisjääkide eemaldumist. Luiske pestakse veega. Luiske markeeritakse lihtsalt: eriti jäme, jäme, peen, ekstra peen. Meistrid on siiski siiani harjunud oma süsinkikterasest tööriistu teritama klassikalisel viisil – vesikäial, õliluisul.

Lihvpaberid

Lihvpaber on üldnimetus lihvmaterjalide grupe, mille puhul abrasiivmaterjal on liimide või vaikude abil kleebitud õhemale painduvale alusmaterjalile. Kasutusotstarbest lähtuvalt võib olla alusmaterjaliks nii erineva paksusega paber kui ka erinevast materjalist kangas/riie.

Fig. 1: Principle Construction of Coated Abrasives (cloth backing)



Alusmaterjali paber võib olla väga erineva paksusega. See võib olla kaetud polümeeridega. Suhteliselt jäik pabermaterjal sobib eelkõige tasapinnaliste või ühtlaselt kumerate esemete lihvimiseks.

Kangast kasutatakse alusmaterjalina lihvketaste ja lihvlintide puhul, sest nendelt nõutakse suurt painduvust. Painduv kangas võimaldab lihvida lookleva kontuuriga esemeid. Kanga materjaliks võib olla puuvill, polüester jt.

Lihvpabereid toodetakse lehtedena, lintidena, rullmaterjalina, ketastena. Rullidena ja lintidena valmistatavatel lihvpaberitel on abrasiivosakesed orienteeritud tõhusamaks pikisuunaliseks lihvimiseks ja liikumissuund on tähistatud noolekestega nende tagaküljel. Kiireks ja püsivaks lihvmasinatesse kinnitamiseks võivad lihvpaberite tagaküljed olla karvased takjatalle kinnitamiseks või kaetud kontaktliimiga.

Peamiseks abrasiivmaterjaliks lihvpaberites on alumiiniumoksiid ja silikonkarbiid. Vältimaks paberi kiiret ummistumist, vähendamaks staatilist elektrilaengut või liigset kuumenemist võivad abrasiivosakesed olla kaetud erinevate polümeermaterjaliga.

Euroopas jaotatakse lihvpaberid terade jämeduse järgi FEPA (Federation of European Producers of Abrasives) "P" –klassidesse, mis on suurelt trükitud lihvpaberi tagaküljele.

Aidaku väike tabel algajal valida puidu lihvimiseks sobivat lihvpaberit. *Väga jämedaid* kasutatakse kõvast lehtpuidust põrandate restaureerimisel suurte ebatasasuste ja laudpõrandatelt paksu värvkatte kiireks eemaldamiseks. *Jämedaid ja keskmisi* kasutatakse detailide kalibreerimiseks, kui lõikeriistadega ei õnnestu liigset materjali mõõtu lõigata. Peened paberid on juba valmis detailidelt töötlemisjälgede kõrvaldamiseks ja kantide pehmendamiseks. *Väga peened* sobivad puidu viimistlemiseks ja vahelihvimiseks viimistluskihtide vahel. Kõrglääikega poleerpindade lõppviiimistlemiseks kasutatakse veel peenemaid pabereid.

Abrasiivterakeste suurused

Väga jämedad	Jämedad	Keskised	Peened	Väga peened
P12	P40	P60	P100	P150
P16	P50	P80	P120	P180
P20				P220
P24				P240
P30				P280
P36				P320

Lihvklotsid – lihvhöövlid

Lihvpaberite kasutamiseks vajatakse peale käsilihvijate erinevaid abinõusid – lihvklotse, lihvhöövleid. Kõige rohkem vajatakse puitesemete viimistlemisel ja puhastamisel lihvklotsel. Lihvklotsid puidu viimistlemiseks valmistatakse elastsetest materjalidest, mis ise ei tohi vigastada puitset.

Korgist pressitud lihvklotsid sobivad selleks otstarbeks väga hästi. Nad on kerged, veidi elastased ja vastupidavad. Soovimatu löök korgiga vastu puitseme kanti ei vigasta seda. Lihvkorgiga töötades hoitakse lihvpaperit lihtsalt sõrmedega kinni.

Lisaks vajatakse laipindade lihvimiseks suuremaid käepidemetega lihvklotse-höõritsaid. Nende tallad on kummiga kaetud ja paberi kinnitamiseks on lõksud-sulgurid.

Kumerpindade rihtimiseks ja ebatasasuste kõrvaldamiseks võib kasutada käepidemetega lihvhöövlit. Tavalisel lihvhöövlil on paberi kinnitamiseks talla otstes lõksud, kuid saadaval on ka höövlid, millel kasutatakse iskleepuvaid lihvpaperid (Foto).

Lihvnuustikud

Mugav on viimistlemiseks kasutada abrasiividega kaetud poroloonist lihvklotse ja -nuustikuid. Neid valmistatakse erineva kujuga ja karedusega. Mõnikord on nende karedus markeeritud FEPA P standardi järgi, mõnikord ebamääraselt JÄME, KESKMINE, PEEN, ERITI PEEN. Nende eeliseks lihvorkide ees on elastsus, mis võimaldab ühtlaselt lihvida nõgus- ja kumerpindu (foto).

Terasvillad

Lihvpaberite kõrval on mööbli puhastamiseks hakanud restauraatorid kasutama terasvilla. Peenikeste teraskiudude kandidid lihvivad pinda. Eemaldatud jäätmed kogunevad villa sisse. Terasvillad on jagatud oma kareduse järgi klassidesse: 1, 0, 00, 000, 0000

Terasvilla kiud võivad hõõrumisel takerduda puidukiududesse ja rebida kiude välja või Terasvill on väga tuleohtlik!

Karukeeled

Puidu viimistlemisel on hakatud kasutama poorset fiiberkiust abrasiivkangast või patja, mida kutsutakse karukeeleks. Karukeeli valmistatakse rullmaterjalina ja lehtedena. Erivärviline markeering näitab jämedalt nende karedust, kuid neid toodetakse ka täpse FEPA numeratsiooniga. See sobib hästi niisutamise ja peitsimise järgseks kiudude maha hõõrumiseks ja vahelihvimiseks katteviimistluse juures. Tuleb jälgida, et kangakiud ei takerduks lahtiste puidukiudude vahele.

Lihvvõrk

Lihvvõrku valmistatakse lihvklotsidele kinnitamiseks sobivates formaatides lehtedena. Võrgu ehitus võimaldab sellest lihvimisjääkide tõhusa eemaldamise, mis annab talle pikema tööea.

Poleerpastad

Poleerpastat kasutatakse nahkseibil lõikepeitlite ja hõõvliraudade teritusfaasidelt kida eemaldamiseks. Seda protsessi nimetatakse ka hoonimiseks. Käia nahkseibile kantakse peale õhuke kiht poleerpastat enne peitli või noa teritusfaasi peegelsiledaks lihvimist. Nahal lihvitakse tera ainult pärisuunaliselt, et tera ei lõikuks nahka. Kui varem kasutati ainult rohelist kroompastat, mis värga määris, siis tänapäevased heledad abrasiivpastad on sellest pahest vabad.

Hõövli hooldus ja teritamine

Meistrid eelistavad osta tunnustatud tootjate kvaliteetseid hõõvleid, sest uued hõõvliid, mida müüakse tavapoodides, on koostatud omavahel sobitamata osadest. Nende korrastamine võib võtta päris palju tööaega ja ei pruugi õnnestuda. Uue hõövli töökorda seadmiseks:

- teritada hõõvliraud ja hinnata tera lõikeomadusi
- sobitada laastumurdja hõõvlirauaga,
- kontrollida hõõvliitalla tasapinnalisust ja vajaduse korral rihtida,
- reguleerida hõõvliisuu laiust kelgu (terahoidja) nihutamisega,
- reguleerida kiilu kinnituspolti

Iga lõikeriista kõige tähtsam osa on tema lõiketera. Kui tera ei ole kvaliteetsest materjalist või korralikult karastatud, siis ei saagi sellest õiget tööriista. Hõõvliraua kvaliteeti hinnatakse peenraidelise viiliga teritusfaasi kõvadust proovides. Õige karastuse puhul hakkab viil rauale vähesel määral peale. Liiga pehmet tera ei õnnestu lõikama saada, kuid liigkõval teral kaob vajalik sitkus ja on rabe.

Teral kontrollitakse joonlauaga esitahu sirgjoonelisust ja siledust (K2-Lk119). Kõverdunud tahuga terale ei ole võimalik sobitada laastumurdjat, sügavad kriimud või roostevaod jätavad ka lõikeserva hambuliseks. Vajaduse korral sooritatakse esitahu lihvimine vesikäial sileda külje vastu surudes või luisul lapiti lihvides. Alles seejärel võib asuda teritusfaasi käiamisele.

Teritusfaasi käimisega moodustatakse terale 25° ... 30° teritusnurk. Tavaliselt kasutatakse 25° nurka, kuid kõva lehtpuidu puhul on suurem nurk vastupidavam. Teritusnurga õigsust kontrollitakse nurgamõõtjaga või nurgašablooniga (Foto). Luisul spetsiaalset teritusrakist kasutades saab tera sellesse soovitava nurga all kinnitada. Vesikäial puudub täpse nurga all teritamise võimalus ja teritusnurk seadistatakse varasema teritusfaasi järgi, seda vajadusel suurendades või vähendades. Hõõvliraua lõikeserv peab klapphõõvlitel jääma tera suhtes täisnurkne.

Seejärel sobitatakse raua esitahule laastumurdja – teraklapp. Klapp peab liibuma vastu tera nii tihedalt, et sinna ei jääks valguspilu (K2-lk 119). Klappi sobitatakse tihedaks viilimisega, Seejärel kontrollitakse, et klapi esiserv ja tera lõikeserv jääksid kruviga kinnitamisel pralleelseteks. Vajaduse korral viilitakse klappi ja lõpuks antakse klapi esiservale sobiv kumerus viilimisega (K1-joon 94B). Milline on see sobiv kumerus? Kui laastumurdja esiserv on viilitud täisnurkseks, siis kägardatakse laast nagu tupikusse ja sellised laastud kipuvad ummistama hõõvliisuid. Kui laastumurdja on liiga lame, siis ta ei täida oma ülesannet. Vanad meistrid kasutavad laastumurdjal umbes 40° esiserva, kuid tööstuslikult toodetavatel hõõvlitel on see märksa suurem.

Hõõvliitalla tasapinnalisust kontrollitakse nii piki-, ristsuunas kui ka mööda diagonaale sirge joonlauaga. Kaardumist aga rihtliistudega. Kõverdumised rihitakse peenraidelise pika lapikviiliga ja lihvitakse siledaks peeneteralisel lihvpaberil. See on rohkem aega nõudev töö.

Hõõvliraud peab tihedalt toetuma kelgule. Kuna kaasaegsed hõõvlirauad on küllat õhukesed, siis tekitab tihedalt toestamata raud hõõveldamisel vibratsioon ja laast tuleb ebaühtlane. Tera ja kelgu omavahelist liikumist kontrollitakse tera tagatahule kantud õhukese kontrastse värvikihi poolt jäetava jälje järgi. Vajaduse korral rihitakse kelgu pinda.

Kui hõõvliisuu on liiga lai, siis tekivad kiudude rebendid. Kui hõõvliisuu on liiga kitsas, siis ummistavad laastud hõõvliisuu. Õigesti seadistatud kelk jätab tera lõikeserva vahele ainult 1 ... 2 mm laiuse suuava.

Hõõvliraua ekstsentriluga lukustamine kelgule toimugu normaalse jõuga. Kui lukustit tuleb liialt pressida, siis vajab lukustuspolti veidi tagasi keeramist. Kui lukustamisel jääb hõõvliraud kelgule loksuma, tuleb reguleerpoliti peale keerata.

Höövliaraua teritamine.

Kõikide puidulõikeriistade lõikeelement on kiilukujuline. Lõiketera lõikav osa on lõikeserv, mis moodustub esi- ja tagatahu lõikumisel. Esi- ja tagatahu vahelist nurka nimetatakse teritusnurgaks (joon).

Teritamise ülesanne on lõikeservale õige geomeetriaga kuju andmine või taastamine ja püsiva lõikeserva lihvimine.

Lõikeriista teritamise võib jagada kahte etappi:

- Lõikeserva moodustamine - eelteritus
- Lihvimine

Eelterituse ülesanne on lõikeserva tekkinud vigastuste kõrvaldamine ja korduvate lihvimiste tagajärjel õige kuju kaotanud lõikeserva ja teritusfaasi taastamine. Lõikeserv moodustatakse vesikäial (Foto) või abrasiivkäial. Käia pöörlemisuund teritamisel on terale vastu. Rakisesse kinnitatud või tugirauale asetatud höövliarauale antakse teritamisel külgsuunaline ettenihe. . Vesikäia karedus on F220, kiirel kuivkäial aga ainult F40 ... F60. Kui vesikäial toimib vesi jahutusvedelikuna ja pole karta höövliaraua ülekuumenemist, siis teritamist kuival peeneteralisel abrasiivkäial tuleks vältida. Kuivkäial tuleb teritada kiiresti õhukese laastuga ning seisakuteta, et ei tekiks põletuskohti. Tumede laikude tekkimisel kaob terase karastus nendes kohtades. Selle ennetamiseks on soovitatav lõiketera vahetevahel jahutada veenõus.

Käi tekitab nõgusa teritusfaasi, mida on kergem luisul lihvida. Käiamine lõpetatakse siis, kui lõikeservale tekib käega tuntav või silmaga nähtav kida (K2-joonis 110). Kida on õhukese lõikeserva tekkimise tunnus.

Pidage meeles, et vesikäi tuleb pärast teritamist veega kokkupuutest vabastada, sest kauaks vette jäänud käiaosa muutub pehmeks ja kulub loperguseks!

Kui lõiketera geomeetria on õige ja teral puuduvad vigastused, siis kasutatakse teritamiseks ainult jämedateralist luisku. Luisul õige teritusnurga hoidmiseks on algajatel soovitatav kasutada teritusrakist(Foto).

Kida kõrvaldamine – lihvimine toimub peeneteralisel luisul ja/või poleerpastaga nahaga poleerkettal. Paljud luisud valmistatakse kahekihilistena – jämedama ja peenema karedusega tahkudega, siis võiks selleks sobida F1000/F6000 karedustega luisk. Kuna meil on tavaks kinnitada luisud puitklotsi sisse süvistatud pesasse, siis on otstarbekas kasutada eraldi luiske. Soovi korral võib jämeda- ja peeneteralised luisud süvistada ühe klotsi sisse (joon 114). Puitklots kaitseb luisku ja võimaldab seda kinnitada pingipulkade või kruustangide vahele.(Foto)

Kuival luisul lõikeriistaga hõõrudes ummistatakse terituspuruga luisu poorid. Selline luisk enam ei terita, vaid pigem poleerib metalli. Ummistuse vältimiseks tulevad luisu pinnalt teritusjääd minema uhtuda ja maha pühkida. Seda ei tehta veega, mis imenduks liiga kiiresti

pooridesse, vaid õliemulsiooniga, mis segatakse lakibensiiniga vedeldatud mineraalõlist. Emulsiooni hoitakse õlikannus, millest seda luisule tilgutatakse.

Höövliaraual ja peitlil lihvitakse kida eemaldamiseks tagatahku. Teritusfaas asetatakse ühtlaselt vastu luisku kas teritusrakisega või leitakse kätele õige asend tera kallutades. Lõikeriista hoitakse lihvimise ajal mõlema käega. Nimetissõrmedega surutakse teritusfaas vastu luisku ja liigutatakse edasi-tagasi või ringikujuliselt. Alles luiskamise lõpufaasis asetatakse tera esitahuga luisule ja lihvitakse seda tagasitõmmetega? Pigem ikka risti edasi-tagasi mõlemalt poolt? (K2- lk 103 joonised).

Kui lõikeserv ei ole enam tunda karedat kida, siis tõmmatakse lõikeserv läbi ristikiulise puitklotsi ja katsutakse lõikeserva teravust (Joonis K). Kui lõikeservale ilmub taas kida, siis korratakse lihvimist kuni kida täieliku kadumiseni. Kunagi ei tohi tõmmata lõikeserva läbi klotsis oleva lõikejälje, sest sellesse jäänud metalliosakesed nürivad tera.

Lõikeserva kvaliteeti hinnatakse hästi valgustatud kohas, kus teritusfaas pööratakse varju. Terav lõikeserv sulab teritusfaasiga ühte. Hele või üksikute heledate laikudega lõikeserv on nüri.(joonis)

Töö lõpul pühitakse lõikeriist ja luisk emulsioonist puhtaks.

Kida eemaldamist abrasiivpastaga kaetud nahal ja poleerkettal kasutatakse tiseritööde juures harva, sest selleks pole eriti vajadust. Kuna meil on nüüd saadaval vesikäiad, mille juurde kuulub ka nahkseib, siis on neid hakatud kida eemaldamiseks rohkem kasutama (foto). Peamiseks tööliigiks, kus poleerimist kasutatakse, on puidulõige (peitlid ja noad), sest lõikejalg peab jääma korrektne ka ilma lihvimata.

Nahaga poleerkettal tera lihvides peab meeles pidama, et ketta pöörlemissuund on vastupidine teritusele – pärisuunaline, vältimaks naha vigastamist lõikeservaga. Selline liikumissuund soodustab aga teritusfaasi kumeraks lihvimist.

Jaapani höövliraudade teritamine

Jaapani höövlirauad valmistatakse traditsiooniliselt kahekihilistena. Pehmest terasest massivne plaat on lamineeritud õhukse kvaliteetse süsinikterasega, mis moodustab lõikeserva. Paks pehmem aluskiht summutab lööke ja takistab vibratsiooni. Samuti säästetakse sellega kvaliteetterast ja muudetakse teritamine kiiremaks, sest lõiketeras on hästi kõvaks karastatud..

Sageli kulutatakse jaapani höövlite hankimiseks palju vaeva, ent ei pöörata piisavalt tähelepanu luiskudele, mida kasutatakse ja teritamise oskusele.

Jaapani höövliraudadel pinnitakse alasil enne teritamist esitahk seest nõgusaks, et tekiks sirge kitsas lõikeserv ja kumerad kandidid. Tuleb meeles pidada, et korduvate teritamiste järel vajavad need terad uut nõgusaks pinnimist. See töö tuleb usaldada õppinud meistrile, sest

lõiketeras on habras ja võib oskamatutest vasaralöökidest kergesti mõraneda. Eestis ma kahjuks sellist meistrit seni veel kohanud ei ole.

Kvaliteetseid terasid teritavad meistrid peamiselt luiskudel käsitsi. Pole vahet, kas me kasutame kuulsaid looduslikke luiskusid või tänapäevaseid sünteetilisi luiske, mille karedus on täpselt teada. Tähtis on leida endale need 3 – 4 luisku, millega saame kõik oma hõõvlirauad ja peitlid teravaks. Näiteks üks jaapani meister kasutab ise F800, F1200, F6000 ja F8000 karedusega sünteetilisi luiskusid.

Olenemata päritolust on iga luisu koostises mingi poorne sideaine, millesse on segunenud suur kogus teravate tahkudega abrasiivosakesi. Teritamisel kulutavad teravad abrasiivosakesed metalli ja selle käigus ise nürinevad. Kuna nürinenud abrasiivosakesed ei täida enam oma ülesannet, peab luisu sideaine olema sedavõrd pehme, et laseb kulunud osakestel lahti murduda. Eralduvad metallipuru, abrasiivipuru ja sideaine puru, mis hakkavad luisku ummistama. Luisupinna ja pooride puhastamiseks vajatakse vedelikku – vett või õliemulsiooni, millega uhutakse jäätmed luisu pinnalt eemale. Liiga kõva sideainega luisud ei terita vaid hakkavad pinda poleerima ja liiga pehme sideainega luisud kuluvad liiga kiiresti.

8.3 Peitlid ja peiteldamine

Peitleid kasutatakse peamiselt tappimisel, kuid neid vajatakse ka õõnestamiseks, puidu kirjamiseks lõikeornamendiga, kantide faasimiseks. Vaatamata oma erinevatele mõõtmetele ja lõikeservade kujule võib tiseritöodes kasutatavad peitlid jagada:

- Tapipeitlid
- Lõikepeitlid e. nikerduspeitlid (vt. Puidulõige)

Tapipeitleid kasutatakse tapikahvlite väljaraaiumiseks ja tapipesade süvistamiseks, soonte ja valtside puhastamiseks (K2-lk 30, 31, 33), kantide faasimiseks ja ka märkjoonte lõikamiseks (K2-lk29). Tapipeitel lõikab tavaliselt vasaralöögi toimel ja seda arvestatakse peitlipesade valmistamisel. Peitlil on taga töömehe pihku ohutult mahtuvad käepidemed, mis peavad taluma tugevaid vasaralööke. Selleks on need valmistatud kas vastupidavast plastist või kõvast lehtpuidust (pöök, vaher, saar, salmiline kasepahak) ja varustatud kaitserõngaga.

Tapipeitlite laiused algavad juba 4 mm ja kasvavad alguses 2 mm kaupa, suurematel laiustel 5 mm sammuga kuni 40 – 50 millimeetrini. Liiga palju peitleid pole vaja käepärast hoida, sest tavaliselt saadakse hakkama 3-4 peitliga tapikahvlite lahtiraiumiseks (6, 8, 10 või 12 mm), mõne keskmise laiusega (15 – 20 mm) ja ühe laia peitliga 30-40 mm tapikeelte viimistlemiseks. Tapipeitleid võib jagada paksudeks (8 mm ja enam) ja õhukesteks.

Paksude tapipeitlitega (nn. Puusepa tapipeitlid) raiutakse välja sügavaid tapipesasid ja – kahvleid. Need peitlid taluvad tugevaid lööke ja ei deformeeru kangutamisel. Lõiketera on valmistatud täiskantsena. Eriti paksu teraga peitlitele (nn. Puraskitele) on taha sepistatud sokkel, millesse käepide sisse lüüakse. Samasuguseid käepidemeid kohtame ka jaapani peitlite juures. Tisleri- ja restaureerimistöodel praktiliselt pakse peitleid ei vajata, sest nende töö saab edukalt asendada puurimisega.

Õhukeste tapipeitlitega sooritatakse puitseotiste viimistlemine: eemaldatakse jääkpuit tapipesadest ja –kahvlitest, süvistatakse sooni ja valtse, puhastatakse tapikeeli ja –õlgu. Õhukesti tapipeitleid valmistatakse nii täiskantsete teradega kui ka kaldu faasitud servadega teradega. Kaldsete servadega peitleid vajame kalasabatappide valmistamisel ja viimistlemisel (vt. Foto).

Lõikepeitleid valmistatakse erineva laiusega ja lõikeserva kujuga: lapikud, kumerad või V-kujulised (joon. K1 lk 118). Neid valmistatakse nii sirgete kui erineva kujuga kõveraks painutatud vartega. Lõikepeitlid surutakse puitu käega ja seda arvestatakse juba käepidemete valmistamisel. Neid on siiani tavaks varustada puidust käepidemetega. Peitlite käepidemed valmistatakse lapikud, vältimaks nende maha veeremist töölaualt. Isegi treitud käepidemed jäetakse lapikuks. Peitlid kinnitatakse käepidemesse kandilise peitlisabaga, millele tuleb peenem auk ette puurida.

Kumerpeitlite kumerusi tähistatakse numbritega 2 ... 12, kus 2 on peaaegu sirge teraga (st. hästi suure raadiusega) ja 12 on hästi kumer (väikese raadiusega). Selle numeratsiooni aluseks on võetud nn Archimedese spiraal (vt. Joonis). Kumerpeitleid kasutatakse kumer- ja nõguspindade töötlemiseks. Olenevalt otstarbest võivad nad olla sisemise või välimise teritusfaasiga.

V-kujulisi peitleid kasutatakse rifelduste ja sälkude lõikamiseks. Neid valmistatakse erineva teravusega nurkadega – 90°, 60°, 45°.

Peitlite teritamisest. Peitel on väga sarnane hõövli lihtrauga või vastupidi, sest tegelikult on peitel palju vanem tööriist kui hõövel. Peitlite teritamisel tehakse tihti see viga, et ei pöörata tähelepanu esitahu olukorrale ja teritatakse ainult faasi. Sellest ei piisa, sest peiteldamisel kulub ka esitahk kumeraks või ka sooniliseks. Peitlite esitahk peab olema peegelsile. Peitleid teritatakse nagu hõövlirauda 25° ... 30° nurga all (lõikepeitleid soovitavalt teravamalt 20° ... 25°) (vt. hõövliraua teritamine). (Foto vesikäia teritusrakisest). Liiga väikese teritusnurgaga tapipeitli lõikeserv võib raiumisel kergesti deformeeruda kahekorra või hambuliseks muutuda. Liiga suur teritusnurk hakkab pehmest puidust tükke välja rebestama.

Peiteldusvõtted (joonised K1-lk 119)

Sarnaselt hõöveldamisele tuleb ka peiteldamisel eemaldatav puit purustada laastudeks. Selle hõlbustamiseks saab sageli kasutada aukude ettepuurimist. Kuna peitlil puudub laastumurdja, siis tuleb arvestada puidukiudude suunaga ja vajadusel seda suunda ka muuta. Lõikesuund olgu ikka pikikiudu või kaldu kuidude suunaga. Kuna peiteldamisel kasutatakse mõlemat kätt, siis olgu tööese laua külge kinnitatud.

Löögiriistana on peiteldamisel pikka aega kasutatatud puitvasaraid või –nuiasid, mis õppetöökodades kipuvad ära lagunema. Palju vastupidavam ja parem on kasutada selleks plastvasarat (1 kg või ka 0,5 kg), milles liiguvad haavlid annavad löögile lisajõudu.

- Tapipesa otsad raiutakse alati esitahuga märkjoone poole detailiga risti; peitlist laiema pesa otste raiumisel nihutatakse peitlit edasi sedavõrd, et osa terast jääks olemasoleva lõike sisse, sest siis ei teki hambulist lõikeserva.

- Puidu süvistamine - kiudude risti läbi raiumise teel 5 – 6 mm kihtidena (siiretena) alla pööratud teritusfaasiga peitliga tugevate vasaralöökidega lühikeste sammudega taganedes;
- Tasapinna viimistlemine - esitahul lamava peitliga teist kätt surutina kasutades; tera pikkuse ulatuses saab sedasi ka soone põhja puhastada;
- Süvise põhja silumine – teritusfaasile toetatud peitliga teist kätt surutina kasutades; samuti sooritatakse soone põhja puhastamist;
- Kantide faasimine - teritusfaasile toetatud peitliga pikikiudu õhukeste laastudega;
- Nõguspinna süvistamine kahelt poolt keskele pikikiudu – teritusfaasile toetatud peitliga;
- Kumerpinna töötlemine „mäest alla” löigetega – esitahule toetatud peitliga;
- Läbivate tapipõhjade ja tapikeelte tasapinnalisust on käepärane kontrollida sirgete peitliservadega.

Tapipesade ja –kahvlite peiteldamine

- Tapipesade peiteldamiseks tulevad pesad toorikule rööbitsa ja nurgikuga peale märkida. Läbivad pesad märgitakse mõlemale küljele, sest neid peiteldatakse kahelt poolt vastu.
- Valitakse tapi laiusele sobiv peitel;
- Tööese kinnitatakse lauaplaadile pitskruviga või pingipulkadega; läbivate avade puhul asetatakse eseme alla alusplaat.
- Pesa ottesse ja kahvlite põhjadesse tuleb esialgu jätta 2-3 mm peiteldusvaru, et vältida servade muljumist;
- Puidukiud raiutakse pesades esmalt risti läbi umbes 5 mm siiretena ja seejärel eemaldatakse lahtine laast.(Joonis T1 lk41) Lahti saetud tapikahvlitest eemaldatakse puitklots seda mõlemalt küljelt kiilukujuliselt lahti raiudes (NB! Käiguraami peal ei tohi peiteldata!). (K1, lk 126)
- Lõpuks raiutakse tapipesa otsad ja tapikahvlite põhjad puhtalt üle. Kahvlipõhjad peiteldatakse keskelt veidi nõgusaks;
- Laia lapikpeitliga puhastatakse tapipesa küljed;
- Märkjooned peavad ka pärast peiteldamist alles jääma.

Puiduseotised

- **Nael- ja kruviseotised**
- **Tüübelseotised, lamellid, veedrid**
- **Tappliited (pikijätkud, ristjätkud, T-seotised, nurkseotised)**

8.4Puurid ja puurimine

Puurimise lõikeriistadeks on erineva kuju ja läbimõõduga puurid. Siinsest puuride tutvustusest on teadlikult jäetud välja etnograafiline vanavara ja lisatud on trelli otsas või puurmasinaga kasutatavad avade ringlõikurid.

Puidu puurimiseks kasutatakse eelkõige tšenterpuure (joonis K1 lk 136). Puuri tšentrid on naaskli või kruvikujulised. Käsipuurimiseks mõeldud kruvitsentrid veavad ennast ise puitu.

Puidupuuride konstruktsioon peab täitma järgmisi ülesandeid:

- Puidukiud läbi lõikama, mida teeb on *eellõikur*;
- Laastu lahti murdma, mida sooritab laastutera
- Laastu avast välja juhtima, milleks on spiraalne käik.

Kõikidel puuridel ei ole loetletud elemente ja seetõttu on nende kasutusvõimalus ka piiratud.

Liblikpuur on lapikpuur naaskeltsentri, ühe või kahe eellõikuri ja laastuteraga. Nad puurivad küll puhta augu, kuid ei too laastu avast välja. Sellepärast ei saa nendega puurida sügavaid auke. Liblikpuuride mõõdud algavad 10 mm

Juhtteravikuga spiraalpuur on peamiseks puidupuuriks nii masin- kui ka trelliga puurimisel. Nende läbimõõdud algavad 4 mm ja kasvavad täismillimeetrite kaupa. Läbimatute aukude käsitisi puurimiseks on võimalik spiraalpuurile kinnitada sügavuspiirik (vt. Foto).

Juhtteravikuta spiraalpuur (nn. Metallipuur) on ilma eellõikurita ja puidu puurimisel kasutatakse peamiselt väikese läbimõõduga avade puurimiseks (1,5 ... 6 mm). Eellõikuri puudumise tõttu jätab rebestatud lõikepinna.

Süvispuur on kooniline puur, mis on mõeldud kruvipeadele pesade süvistamiseks ja tüübli aukude servade faasimiseks. Ei sobi avade puurimiseks, kuna ummistub kiiresti.

Kombineeritud puurid on ühele teljele kinnitatud erineva läbimõõduga ja otstarbega puurid. Nendega saab ühe siirdega puurida astmelise ava: poldipea ja poldi jaoks, kruvipea ja kruvi sääre jaoks.

Oksapuur on algselt kasutusele võetud oksakohtade väljapuurimiseks. Oksa puure valmistatakse alates 15 mm kuni 60 mm (5 mm sammuga). Toodetakse ka tollmõõdustikus oksapuure. Puhta lõikejälje tõttu on nad kasutusel ka silindriliste tapipesade ja luku- ja hingeavade valmistamisel ning abioperatsioonidel süvendite valmistamisel. Mõõbli restaureerimisel saab neid kasutada plommipesade puurimiseks.

Korgipuur on oksapuuri paariline, millega lõigatakse silindrilisi puidukorke. Kuna puuril puudub tsentreeriv organ, saab sellega puurida ainult masinaga. Saadud korke kasutatakse puiduparanduste tegemisel.

Saagpuur on mõeldud suuremate silindriliste avade puurimiseks. Tsentreerimine tagatakse tšenterpuuriga, kuid lõige sooritatakse silindrilise saega. Kasutatakse lukuavade puurimiseks.

Lendteraga puur on mõeldud suure läbimõõduga ringavade lõikamiseks. Lendteraga puuridel võib olla üks või ka kaks reguleeritavat eellõikurit. Kasutatakse eelkõige masinpuurimisel.

Puidupuurid, nagu kõik lõikeriistad, peavad olema teravad ja tervete eellõikuritega. Nad vajavad samuti korrapärast teritamist. Kõige suuremat koormust taluvad eellõikurid ja laastuterad. Nende taastamiseks vajatakse õhukest terituskäia, mille peal uuendatakse

laastuterade lõikeservad ja küljega eellõikuri sisekülj. Käia puudumisel saab puidupuuri teritada ka teemantviiliga.

Juhised puurimiseks

Enne puurimist tuleb veenduda, et oleks välditud riietuse ja pikkade juuste takurdumine pöörlevate osade ümber.

Puurimisel valitakse sobiv lõikekiirus olenevalt puuri läbimõõdust ja puuritava materjali kõvadusest. Peenemad puurid ja pehmem materjal taluvad suuremaid kiirusi. Suure läbimõõduga puurid ja kõva puit võivad liigse kiiruse korral puitu põletama hakata. Käsitsi puurimisel saame ise kiirust sujuvalt reguleerida. Puurimist alustatakse ja lõpetatakse väiksema kiirusega.

Puurimiseks peavad aukude tsentrid olema ette märgitud. Puuri juhtteraviku täpseks suunamiseks vajutatakse tsentrisse naaskliga auk ette. Spetsiaalse puurimisrakise kasutamisel, milles on konduktoravad, pole märkimine enam vajalik.

Läbivate aukude korral tuleb puuri väljumiskohta alusplaat alla panna.

Puurimiseks tuleb sobiva läbimõõduga puur lukustada padrunisse kas käsitsi või spetsiaalse padrunivõtmega. Alati tuleks kontrollida, kas puur on õigesti tsentreeritud ja ei esineks telgviskumist.

Väikesed esemed tulevad kinnitada töölaua külge või kammitseda rakisesse.

Läbimatu ava käsitsi puurimiseks kinnitatakse puurile sügavuspiirik (võib kasutada ka auguga klotsi või teibirõngast). Puurpingi kasutamisel reguleeritakse ava sügavust piirikuga või ka töölaua kõrgusega.

Käsitsi puurimisel tuleb jälgida, et ava ja puuri telg ühtiksid. Enamasti puuritakse avasid täisnurga all, mida visuaalselt kontrollitakse kahest küljest.

Paksu materjali puurimisel tõstetakse puur aeg-ajalt välja, et eemaldada laastud. Ummistunud spiraalpuur ei suuda lõigata. Puuri ega selle pöörlevaid osi ei pidurdata käega.

Läbiva ava puurimise lõpul tuleb aeglustada ettenihet (survet) ja trelli kiirust, sest sellega välditakse kildude rebenemist vastaspinnalt. Puurpingi või piiriku kasutamisel saadakse puhas lõige, kui puuritakse teiselt poolt vastu. Selleks puuritakse esmalt kuni väikese tsentsiava tekkimiseni vastasküljel, mille järel lõpetatakse ava puurimine vastasküljelt.

8.5 Valgeviimistlus /Viimistlemine

Valgeviimistluse tööriistadeks ja töövahenditeks on siluhöövel, viilid, kaapraud-kaaplehed-kaaphöövel, erinevad lihvklotsid ja erineva jämedusega lihvpaberid.

Viilidega viimistlemist püütakse puidutöödel vältida, sest viilimisega on raske saavutada täpset, korrektset vormi ja viil lõikab aeglaselt. Otspuidu viilimisel on ka kildude rebestamise oht. Tasapindade juures puudub viilimiseks vajadus, sest seal kasutatakse hõõvleid ja lihvklotse.

Viilidega tuleb viimistleda väikesi avasid ja sisenurki, kõverpindade sisse- ja väljalõikeid kuhu teiste tööriistadega juurde ei pääse. Viilimiseks kasutatakse keskmise ja peene raidega lapik-, kumer- ja ümarviile. Ummistunud viilidest tuleb puidupuru eemaldada *terasharjaga*.

Kaaplehte kasutatakse lehtpuidu pindade silumiseks. Kaaplehed valmistatakse risküliku- või neerukujulistena. Olenevalt silutava pinna kujust käiatakse vajadusel endale ka erikujulisi kaaplehti.

Kaaplehte lükatakse töö ajal mõlema käega puidukiudude suhtes väikese nurga all ja etepoole kallutatuna. Tasapindu kaabitakse pikikiudu, kumer- ja nõguspindu pärikiudu.

Kaaphõõvel on käepidemetaga korpusesse kinnitatud kaapleht laipinna silumiseks. (foto) Tera lõikeservaks on muljumisel tekkiv kida. Käepidemete olemasolu säästab sõrmi tulise kaaplehe põletuste eest. Spoonitud pindadelt liimipaberite eemaldamiseks ja viimistlemiseks, hõõvliijälgede kaotamiseks. Lihvmasinatulekuga on see tööriist põhjendamatult unustusse vajunud.

Kaapraudad on käepidemega varustatud kitsad erikujulised kaaplehed (foto), mis lõikavad laastu tõmbel. Nendega saab viimistleda kitsaspindu ja ehisservi.

Lihvklotse

Kaaplehed kaapraudad

8.6 Liimid ja liimimine

Puitmööbli kilbid on valmistatud väiksematest detailidest liimimise teel. Sellepärast on tähtis tunda erinevaid puiduliime ja liimimiseks vajalikke eeltingimusi nagu niiskus ja temperatuur.

Ammu on möödas ajad, kui igas tiseritöökojas oli kuum pliit ja levis kirbe tiseriliimi lõhn. Kaasaegne mööblitööstus on juba ammu läinud üle sünteetilistele vaikliimidele, kuid kõrvuti kaasaegsetega peavad restauraatorid oskama kasutada ka vanu traditsioonilisi liime.

Tagasipööratavuse printsiip restaureerimise metoodikas väidab, et me peame oma töös kasutama materjale ja tehnikaid, mis on eristatavad ja mida saab vajaduse korral tulevikus eemaldada ilma eset ennast kahjustamata. Kuna enamik mööbli remonti seisneb plommide ja proteeside külge liimimises, siis peab kasutatav liim võimaldama neid uuesti ka eemaldada.

Ennekõike puudutab see printsiip kaitsealuseid esemeid (museaale ja mälestisi), kuid ka tavamööbli taastamisel oleks vajalik sellele mõelda.

Puiduliimid

Liimid jaotatakse tooraine päritolu järgi liikidesse:

- Taimsed liimid (tärgliste kuumutamisel saadav kliister) leiavad restaureerimistöodes kasutust liimvärvide sideainetena, puidu liimimisel ei kasutata;
- loomsed liimid valmistatakse toiduainete (piim) töötlemise teel või nende tootmisjääkidest (kondi-, naha- ja kalaliim).
- sünteetilised vaikliimid on alates eelmise sajandi keskpaigast muutunud peamiseks puidu- ja mööbliliimideks (PVA-, karbamiidformaldehüüd-, melamiinformaldehüüdlimid jt).

Liimid koosnevad järgmistest koostisosadest:

- liimaine, milleks naha- ja kondiliimidel on glutiin, kaseinliimil piimavalk – kaseiin, vaikliimidel sünteetiline vaik;
- lahusti - vedeldab liimaine kasutamiseks sobivaks liimilahuseks (vesi, piiritus, atsetoon)
- täiteaine vähendab liimaine kulu ja teeb liimilahuse paksemaks (tärglis, kriidijahu, puidujahu)
- kõvendi – sünteetiliste vaikude tahkestumiseks
- plastifikaator – muudab liimkile elastsemaks;
- antiseptik –taimsete ja loomsete liimide roiskumiskindluse tõstmiseks;

Liimide tähtsamad omadused määravad nende kasutustingimused ning aitavad neid valida teiste omasuguste hulgas:

- Liimimistugevus - liimliidet purustav nihkejõud
- niiskuskindlus on liiminõudele suurelt peale trükitud. Euroopa standard (B) on üle võetud Saksamaalt (D) ja seetõttu on paralleelselt kasutusel mõlemad tähistused. Standardi kohaselt on niiskuskindlus jagatud 4 klassi (vt. Tabel).

<i>Klassi tunnus</i>	<i>Kasutustingimused</i>
D1 (B1)	Sisekasutuseks ruumides, kus temperatuur ületab 50°C ainult lühiajaliselt ja vahetevahel. Maksimaalne puiduniiskus 15%
D2 (B2)	Sisekasutuseks kohtades kus kokkupuude niiskuse ja veega on ainult lühialaline. Maksimaalne lubatud puiduniiskus 18%
D3 (B3)	Sisekasutuseks ruumides, kus on lühiajaline kokkupuude veega ja/või suur niiskusesisaldus. Ei ole mõeldud kasutamiseks välistingimustes
D4 (B4)	Sisekasutuseks pideval ja pikaajalisel viibimisel veekeskkonnas.

	Välistingimustes võib kasutada nõuetele vastava viimistluskihi korral.
--	--

- Töötemperatuur – ulatudes külmakindlate liimide miinuskraadidest kuni sulavliimide mitmesaja kraadini
- Lahtiolekuaeg – hoidmine enne kokkupressimist, mis kulub liimi pealekandmiseks ja on vajalik ka liimilahuse imbumiseks puitu
- Surve – liimipressi surve (bar/atm)
- Surveaeg – pressi või pitskruvide vahel hoidmise aeg püsiva nakkumise tekkimiseks
- Kuivamisaeg – liimimistugevuse saavutamiseks kuluv aeg
- Liimisegu kasutusaeg – valmis segatud (lahustatud või kõvendiga segatud) liimi kasutamise aeg tahkestumiseni või roiskumiseni (taimsed/loomsed liimid)?
- Liimikulu – ühe ruutmeetri ühepoolseks katmiseks kuluv liimikogus
- Kuivaine sisaldus – Liimikile tekitaja kogus liimilahuses, on seotud liimikuluga
- Pehmenemistäpp - temperatuur, millest alates termoplastne liim hakkab vedelaks muutuma
- Säilitamine – temperatuurivahemik, milles liim ei rikne

Naha- ja kondiliim

Kondiliim, nahaliim või kalaliim – kõik need on loomset päritolu valkudest valmistatud *kollageenliimid (foto)*. Nende kvaliteet on erinev ja värvus ulatub tumepruunist helehallini, kuid sageli kutsutakse neid ühiselt tiseriliimideks. Neid toodetakse olenevalt toormest nii kuivade graanulitena, helvestena kui ka tahvlitena. Enne tarvitamist tuleb liimilahus valmistada leotamise ja kuumutamise teel. Tegemist on kuuma liimiga, mis hakkab tahkuma juba 50 °C juures. Seetõttu on suurte detailide liimimiseks vajalik nende ettekuumutamine või kuumade pressiplaatide kasutamine.

Kollageenliimi lahuse valmistamiseks asetatakse 6 ... 12 tunniks liimipuru või purustatud tahvlid külma vette ligunema. Tavaliselt tehakse seda liimimisele eelneval õhtul. Helveste kujul liim liguneb palju kiiremini. Kvaliteetne liim peab võimalikult palju vett endasse imema (kuni 3-kordse liimikoguse), kuid ei tohi sulada ja laguneda.

Pärast seda kuumutatakse vees paisunud liimi 60 ... 80°C juures spetsiaalses topelt anumatega liiminõus (foto). Liiminõu välises anumas kuumutatakse vesi ei lase sisemises nõus olevat liimi kõrbema minna ega ülekuumeneda. Kuumutamisel tuleb liimi aeg-ajalt segada ja tekkiv vaht pealt eemaldada. Kuum veenõu hoiab liimi kauem soojana. Kollageenliim on termoplastiline ja seda saab korduvalt üles sulatada. Liiga paksuks muutunud liimilahusele lisatakse vett.

Liimida tohib nahaliimiga ainult kuiva puitu. Pehmete puiduliikide liimimiseks sobib vedelam nahaliim, kuid kõva lehtpuidu jaoks peab liim olema paksem. Paks liimvuuk ainult nõrgendab liimliidet.

Liim kantakse peale pintsliga või liimilabidaga. Kuna liim kiiresti hangub, tuleb tööks vajalikud abinõud (liimimisklambrid, pitskruvid, vasarad, montaažipadjad jne,) enne valmis panna. Lisaaega annab detailide eelnev soojendamine, kuid mitte sedavõrd, et vaik hakkaks sulama või puitkõrbema.

Pehmed luiduliigid imavad väga kiiresti liimilahusest vee endasse ja nende liimimiseks soovitatakse eelnevalt pinnad vedela liimilahusega kruntida ja hiljem paksema liimiga katta.

Spooniga mööblikilpide pealistamisel kasutatakse kuumi alumiiniumist või tsingist pressiplaate. Pressi tohib avada alles pärast jahtumist.

Üheks restauraatorite poolt kasutatavaks spooni liimimise võtteks on kuuma triikrauga või liimimisvasaraga triikimine. Seda kasutatakse kohtades, kus aluspind ei ole pressi all survestamiseks piisavalt sile või vajaks erikujulist pressiplaati. Liim kantakse nii aluspinnale kui ka spoonile ja lastakse enne kokkupressimist hanguda. Seejärel hõõrutakse spoon kuuma vasarapinniga või triikrauaga alusele kinni. Liigutakse keskelt servade poole, et liigne liim saaks vuugist välja valguda.

Kaseinliim on samuti loomset päritolu – piimavalk, mida saadakse rasvata kohupiimast. Vees kaseiin ei lahustu, kuid tursub. Vees lahustuvaks teeb kaseinipulbrile leelise lisamine, milleks puidu liimimisel kasutatakse kustutatud lubjapulbrit. Varem oli valmis kaseinliimi pulber poes müügil kui praegu peaksime selle ise kokku segama. Kuivale kaseinikogusele tuleks lisada 12% lubjajahu. Kaseiin reageerib vees kustutatud lubjaga, tekib vees lahustumatu kaseiinkaltsium. Kaseinliim on külm liim ja palju niiskuskindlam kui nahaliim. Parkainerikka puidu (tamm) liimimisel kaseinliimiga muutub liimvuuk tumedaks.

Liimpulber lahustatakse toasoojas vees. Liimikoguse valmistamiseks arvestatakse 2 ... 3 osa vett ühe osa pulbri kohta. Liimiklimpide vältimiseks on soovitatav pulbrile kord-korralt vett juurde segada, kuni tekib ühtlane pastataoline mass. Seejärel lisatakse ülejäänud vesi ja jäetakse umbes 1 tunniks lahustuma. Lahustunud liim muutub libedamaks ja veidi vedelamaks. Sellega tuleks vee lisamisel arvestada. Liimilahuse säilivusaeg on umbes 8 tundi. Kasutamata liimilahus tuleb minema visata, kuid seda ei tohi valada kanalisatsiooni, kuna võib keemilise reaktsiooni tulemusena tekitada ummistuse.

Polüvinüülatsetaatliim (PVA või PVAc). Sünteetilistest vaikudest valmistatud puiduliimidest kasutatakse väiketöökodades kõige rohkem PVA nime all tuntuks saanud külma liimi. Tegemist on vesidispersioonliimiga, mis valmistatakse tehisvaigust polüvinüülatsetaadist. Liim on ühekomponentne ja kohe tarvitamisvalmis. Liiga paksuks muutunud liimisegu võib vajaduse korral vedeldada veega.

- PVA liim kõveneb kui niiskus on liimivuugist erealdunud
- PVA liim moodustab kile, mis seob omavahel ühendatavad pinnad
- PVA liimivuuk on termoplastiline

Liimivuugist välja pressitud liim tuleb veega hoolikalt maha pesta, sest puidupinnale kivistunud liimiplekid moodustavad kile, mis ei ima peitsi. Liimimiseks kasutatud töövahendid pestakse veega puhtaks.

Karbamiidformaldehüüdlüim e. *karbamiidliim* on eelkõige tööstuslikult kasutatav mitmekomponendiline sünteetiline liim, mille kivistumiseks vajatakse kõvendit. Mööbli restaureerimisel võiks arvestada, et möödunud sajandi 60datest aastatest alates oli karbamiidliim NLiidus valmistatud mööblidetailide peamiseks liimiks.

Karbamiidliim on suhteliselt niiskuskindel, tahkestub kiiresti ja annab tugeva liimühenduse. Siiski on karbamiidi liimkile habras ja nürb lõikeriistu ning valmis liimilahus on lühikese säilivusajaga.

Karbamiidliimi kõvendeid on erinevaid tüüpe:

- külmlüimimiseks
- kuumliimimiseks
- kõrgsagedusliimimiseks

Karbamiidliimi on võimalik kasutada ka väiketöökodades külmlüimimiseks mõeldud kõvendiga.

Polüuretaanliim (PUR) on ühekomponendiline lahustivaba liim, millel on väga kõrge niiskuskindlus (D4) ja sobiv kasutamiseks niisketes kohtades. Kuna liim kõvastub puidu- ja õhuniiskuse toimetel, siis saab seda kasutada ka suure niiskusesisaldusega puidu liimimiseks. Kõvastumisprotsessis eraldub süsihappegaas, mis surub liimi puidupragudesse ja paneb survestamata liimi vahutama. Liimitavad pinnad peavad olema survestatud, vältimaks vahu tekkimist liimvuuki. Pinnale tekkinud tahkestunud vaht lõigatakse maha ja aluspind puhastatakse hoolikalt, sest liimkile takistab lakkide ja peitside imbumist puitu.

PUR-liimiga saab lisaks puidule liimida ka metalli puidule ja erinevaid plastmaterjale ning muid raskestiliimitavaid materjale.

Isotsüanaat-polümeer-emulsioonliim (EPI-liim) on kahekomponentne liim, mis moodustab eriti tugeva liimivuugi ja liimib erinevaid materjale (näit. puit+ alumiinium). Ta on kõrge niiskus- ja temperatuurikindlusega. Liimib ka kõrgema niiskusesisaldusega puitu. Kõveneb nii madalatel kui ka kõrgetel temperatuuridel.

Epoksüvaikliim, mida meil tuntakse epoliimi nime all, on kahekomponendiline lahustivaba liim, mida enamasti kasutatakse kõige erinevamate materjalide liimimiseks metallidest keraamikani. Puitu liimitakse sellega peamiselt paadiehituses, kus on vajalik liidete veekindlus. Samuti kasutatakse seda õlirikaste eksootiliste väärismetallide liimimiseks.

Restauraatorid on mõningatel juhtudel sunnitud kasutama epoküdüliimi seen- ja putukkahjustuste poolt hävinud puidu asendamiseks, tugevdamiseks ja immutamiseks. Puidujahu kasutamisel täiteainena saab vedelat vaiku paksemaks muuta.

Kontaktliimid on vajalikud erinevate materjalide liimimiseks puidule (metall, plast, kumm, tekstiil). Aluspinnad peavad olema kuivad, tolmu- ja rasvavabad. Alati tuleb lugeda toote kasutusjuhendit, sest need on erinevad. Mõnda liimi kantakse ainult ühele pinnale, teisi mõlemale liimitavale pinnale. Mõnda hoitakse avatult, et lahusti saaks välja auruda, teised

võib kohe kokku suruda. Kuna pikaajaline kokkusurumine ei ole vajalik, siis saab kontaktliimi kasutada kohtades, kus liimvuugi survestamine ei ole teostatav.

Sulavliimi pulgad paigutatakse spetsiaalsesse püstolisse, milles see kuumutatakse töötemperatuurini (200°C). Liim kuivab mõne sekundiga. Valmistatakse ka liimikilena, millega liimitakse spooni.

Tsüanoakrülaatliim e. kiirliim on universaalseks kasutamiseks mõeldud ühekomponentne liim. Kiirliimide põhiomaduseks on väga lühike kinnitumisaeg ja hea nakketugevus erinevate materjalidega.

Mööbli restaureerimisel esineb sageli olukordi, kus töö käigus murduvad või tulevad eseme küljest lahti väikesed spooni- ja puidutükid. Neid on tülakas ja aeganõudev liimida traditsiooniliselt pitskruvidega, kuid kiirliimiga saab nad kinnitada oma kohale mõne sekundiga.

Liimimine

Õige liimühendus on puidust tugevam ja piki liimivuuki seda lõhestada ei õnnestu. Liimimise kvaliteet sõltub pindade sobivusest, survest ja surve all hoidmise ajast, puidu niiskusest, temperatuurist. Tisleritöödel peaks puidu niiskus jääma 10% piiresse, kuigi kaasaegsed sünteetilised liimid võimaldavad liimida ka kuni 18% puitu.

Liimimine koosneb mitmest operatsioonist:

- Liimilahuse valmistamine: sulatamine, vedeldamine või kõvendi lisamine
- Liimi pealekandmine
- Liimi lahtiselt tahenemine
- Liimitavate pindade survestamine
- Kelme moodustumine, tardumine
- Liimi kivistumine

Enne liimimist sobitatakse detailid omavahel kuivalt ja märgistatakse pliatsijoontega detailide omavaheline asend. Kuna liimi lahtioleku aeg on piiratud, peavad eelnevalt kõik vajalikud töövahendid olema valmis pandud:

- kaitsekate asetatud liimimise ajaks töölauale;
- liimimisklambrid seatud sobivale laiusele, liimipress avatud või pitskruvid pandud käepärast,
- Lõigatud sobiva suurusega kaitsekile või –paber tõkestamiseks soovimatuid liimühendusi;
- Deformatsioonide vältimiseks võetud montaažipadjad või klotsid pitskruvide alla asetamiseks;
- Tappide montaažiks või detailide nihutamiseks võetud raskem vasar ja sileda otspinnaga puitklots või plastist montaaživasar;
- Vuukidest väljunud liimi mahapesemiseks pandud valmis nuustikud ja vesi või lahusti;
- Valitud sobiv pintsel, liimilabidas/liimikamm või liimirullrull;
- valmistatud liimilahus sobivas anumask.

Tugeva liimliite saamiseks hoitakse liimitud detaile surve all sõltuvalt liimi liigist 1 – 6 tundi. Vanadel meistritel on olnud tavaks suuremad detailid tööpäeva lõpus pressida alla või pitskruvide vahele panna, et hommikul saaks nende töötlemist jätkata.

Vee baasil valmistatud sünteetilised dispensioonliimid tekitavad küllalt kindla kelme juba pärast vee imendumist puitu, kuid molekulide polümeriseerumine kestab umbes kuu aega.

Liimpuitkilbid

Liimpuitkilbid saadakse lattide kokkuliimimise teel erinevate servseotistega:

- Sileserv liide
- Tüüblitega tugevdatud sileserv liide
- Kaasaegsed lamellidega („küpsistega”) või „domino”-klotsidega tugevdatud liide
- Liistuga/veedriga tugevdatud liide
- Täispunn liide
- Otspõõnadega liide

Mööbli valmistamisel kasutatakse liimpuitkilpe uksetahvlitena, riiulitena, lauaplaatidena, toolipõhjadena jne. Liimpuitkilpide valmistamiseks vajatakse kvaliteetset oksavaba või terveoksalist puitu.

Liimpuitkilbid hakkavad õhuniiskuse ja temperatuuri muutudes kaarduma ja kõmmelduma. Sellepärast tuleb nende valmistamisel silmas pidada paari reeglit, mis aitavad vähendada kaardumist:

- 6) Eemaldada säsipuit
- 7) Liimpuitkilpides kasutatavate lattide laius ei tohiks ületada 70 mm
- 8) Latid tulevad liimpuitkilpi asetada aastarõngastega vaheldumisi
- 9) Radiaalserv liimida radiaalservaga, tangentsiaalserv tangentsiaalservaga
- 10) Paigaldamiseni virnastada valmis liimpuitdetailide vaheliistudega, tagamaks kilpide mõlemal küljel võrdse temperatuuri ja niiskuse

Kilbi laudadel rihitakse alumine külg ja mõlemad servad. Pärast rihtimist märgitakse laudade asukoht kilbis kolmnurgaga ja kontrollitakse servade vuukide sobivust. Käsitsi valmistatud kilbid liimitakse kokku liimimisklambrate või pitskruvide vahel. Kaardumise vältimiseks liimimisel kammitsetakse kilpi külgpõõnadega. Vuukidest välja pressitud liim pestakse enne kivistumist maha.

Servseotise rihtimine

Kitsaspinna rihtimise oskust vajame sileserv seotiste valmistamisel, kus puitkilp valmistatakse serviti kokku liimitud liistudest. Samu oskusi vajame vana mööbli lahti kuivanud lauaplaatide ja mööblikilpide seotiste taastamisel. Seejuures tuleks laiuse taastamiseks liimida vahele rööpne riba. (foto)

Täispuidust mööblikilbid liimitakse kokku valitud, kolmnurkadega markeeritud ja omavahel vastastikku sobitatud lattidest. Lattide servade sobitamine toimub paarikaupa:

- kinnita mõlemad latid kohakuti tööpingi külgsuruti vahele, liidetavate servadega ülespoole (pikad latid vajavad teise otsa pitskruviga kinnitamist ja tuge)
- rihi mõlemat lauda korraga, väldi lauaotste maha hõõveldamist
- kui servad on sirgeks rihitud, siis lükka servad keskosalt 2/3 laua ulatuses veidi viltu asetatud hõõvliga paari õhukese laastuga nõgusaks (ca 0,4 mm või väiksem pragu, mis survestamisel tagab ka lattide otstes tiheda liimvuugi)

Lapiti ühendamine

Paksema tooriku saamiseks tuleb laudu sageli kokku liimida lapiti – lai pind laia pinnaga. Seda tuleb teha nii, et laudade *südamiku pool* jääb tooriku välimisele küljele. See takistab liimvuugi rebenemist laudade kõmmeldumisel. Lapiti liimimiseks tulevad toorikute välimised küljed rihtida sirgeteks (Joonised Liimimine lk25).

Tüüblitega servseotis

Puittüüblid on kõvast lehtpuidust valmistatud silindrilised pulgad, mida kasutatakse irdtappidena puitühendustes, seotiste tugevdamiseks ja detailide joondamiseks. Tüüblid liimitakse kohakuti puuritud tüüblipesadesse. Mööblitöös kasutatakse tööstuslikult toodetavaid tüübleid, mille läbimõõdud algavad 6 mm paari millimeetrise sammuga ja pikkused võivad olla väga erinevad. Tüübli läbimõõduks valitakse 1/3 kuni 1/2 materjali paksusest. Tüüblipesa sügavus peaks olema vähemalt 1,5 läbimõõtu. Lisaks peab pesa põhja jääma ca 2 mm varu liimi jaoks. Pesade puurimisel kasutada sügavuspiirikuga puuri. Tüüblipesa servad faasitakse süvispuuriga, et eemaldada puidukiud ava servadest, et juhtida tüüblit pesasse ja tekitada ruumi välja pressitud liimile. Tüüblitel on faasitud otsad, et neid oleks kergem sisse sobitada. Õhu ja liigse liimi väljajuhtimiseks pesast on tüüblitel sooniliseks või spiraalseks rihveldatud külgpind.

Tüüblite vahekaugus ja kaugus lati otsast ei tohi olla väiksem materjali paksusest, kuid servseotises jääb see tavaliselt 100 – 200 mm vahele.

Veedriga servseotis

Servseotise tugevdamiseks kasutatakse ka veedrit e. irdsulundit. Sellist seotist kohtame vanade laud- ja parkettpõrandate, aga ka aknalaudade ja mööblikilpide juures. Sellega säästeti väärtuslikku puitu. Veeder võimaldab detailid omavahel täpselt ühendada ja hoiab seotist koos kuni liimi kuivamiseni. Veedreid võib valmistada erinevalt:

- ristikiudu ribadena (eelistatavalt kuusk)
- pikikiudu liistudena
- 4 mm vineerist ristikiudu

Ristikiudu materjalist veedrid võivad olla õhemad (ketassae paksused), kuid pikiliistudest veedrite paksus varieerub 1/3 ja 1/2 piires. Veedrisoone põhja peab jääma vaba ruumi liimi jaoks. (foto otsvaatest)

Külgpõõnadega servseotis

Plaatide kaardumise vähendamiseks süvistatakse nendesse vahel ka kalasabakraadiga külgpõõnad. Põõna tugevus on tema kõrguses, mitte laiuses. Maksimaalne kraadi sügavus ei tohi ületada 1/3 plaadi paksusest. Vastasel juhul hakkaks tihedalt tapitud põõn ise plaati kumeraks pressima.

Põõnad peavad võimaldama kilbil paisuda ja kahaneda. Selleks

- valmistatakse põõnad veidi koonilistena (2 – 3 mm)
- jäetakse põõnad liimimata,
- kinnitatakse põõnad tüübliga või kruviga ainult laiemast otsast.

Liblikveedriga servseotis

Servseotiste tugevdamiseks või ka kaunistamiseks kasutatakse vahel kalasaba irdkeeli (sama võtet kasutatakse ka nurkseotistes). Liblikveedrid valmistatakse kõvast lehtpuidust. Kui liblikate külgservad voolida veidi kooniliseks, siis aitab see servliidet kokku vedada.

Tapipesad märgitakse valmis liblikate järgi täpselt märknaaskliga või noaga. Liblikad tulevad süvistada mitte rohkem, kui poole plaadi paksuseni. Pesa tühjaks puurimine sobiva oksapuuriga aitab seda tööd sooritada (Foto). Süvise tagaservadesse tuleb jätta väike pilu, mis võimaldab lattidel tihedalt liibuda.(Foto)

Vanade lõhenenud mööblikilpide ja lauaplaatide puhul pole meil kohati isegi võimalik mööblikilpi teisiti taastada, kui kasutada varjatud küljele süvistatud kalasabalukkusid – „liblikaid”, mis toimivad tõmmitsatena. Kui lõhenenud servadega kilpi pole võimalik osandada, siis tuleks vuuk liimimiseks võimalikult laiali kiiluda. Liim tilgutatakse pudelist kitsastesse vuukidesse ja levitatakse õhukese kitsa pahtellabidaga või kunstnike metallspaatliga.

Kihilised liimpuitkilbid

Restaatorid on küllalt sageli sunnitud tellima allhankijatelt või ise valmistama erinevaid kihilisi liimpuitkilpe, sest traditsioonilise mööbli valmistamiseks on neid kasutatud tööstusliku mööblitootmise algusajast alates. Kihiliste mööblikilpide valmistamise tehnoloogia automatiseerimine on viinud nende tootmise suurtööstusesse. Mööblitootjad

ostavad oma toodete valmistamiseks selliseid mööblikilpe pooltoodetena. Siiski on kihilisi kilpe võimalik valmistada ka tavatöökodades, kus on olemas korralik liimipress.

Kihiline liimpuit valmistatakse tavaliselt sümmeetriliselt ristisuunas omavahel kokku liimitud 3 kihist: välised kihid on õhemad ja nende vahel olev kiht 50% paksem (joonis). Sisemise kihi paksus ei tohiks olla suurem kui 15 mm. Sellepärast tuleb paksemate (üle 35 mm) plaatide valmistamiseks suurendada kihtide arvu (lisades ühe paksema ja ühe õhema kihi).

Laudseaplaat on klassikaline mööblikilbi materjal, mida valmistatakse tehastes suuremõtmeliste plaatidena, kuid seda saab restaureeritava mööbli jaoks valmistada ka tavalistel puidutöötlemispinkidel. Laudseaplaat koosneb ribistikust ja kattekihtidest. Ribid valmistatakse okaspuidust ühesuguse paksusega. Nende laius ei tohi ületada 1,5-kordset plaadi paksust. Mööblikilpides ei jäeta ribidele vahesid. Väiketöökodades valmistatakse kilbid alati kindla suurusega detailide jaoks ja nendes asetatakse ribid kohe soovitava suurusega raami sisse pikisuunas. Raampuud on ribidega samas paksuses ja eeringseotisega või asetatakse lihtsalt plaadi otstesse ristribid (joonis). Kattekihina kasutatakse 4mm ristvineeri, mille pealmiste kiudude suund peab olema risti ribidega. Kilp liimitakse kokku sünteetilise vaikliimiga, tavaliselt niiskuskindla PVA-ga, mis kantakse pinnale rulliga või pintsliga. Pärast liimimist rihitakse kilbi esiserv ja lõigatakse kilp formaati.

Selliselt valmistatud kilbid kaetakse tavaliselt hõõvelspooniga, mille kiudude suund peab olema omakorda risti alusvineeriga. Spoonitav pind peab olema täiesti sile. Väikesed defektid pahteldatakse ja lihvitakse. Pinna üldiseks tasandamiseks kasutatakse hammashõõvli. Sellega diagonaalide suunaliselt (Foto) karestatud pind imab paremini liimi ja suurendab nakkumist spooniga.

Laudsepakilpide nähtavaid servi võib katta servaspooniga või servaliistuga. Servaliistud valmistatakse kattespooniga samast puiduliigist. Servaliist peab olema liimitud enne, servaspoon aga peale külgede pealistamist.

Silindrilised lattdetailid ja kantide ümardamine

Restaureerimistöodel tuleb asendatavate detailide (kilbid, liistud) kandidid sageli ümardada või pehmendada vastavalt näidisele. Sellist ümardust kirjeldatakse kumerusraadiusega, mis tuleks esmalt kanda tooriku otspindadele. Kumerpinda saame originaalilt kopeerida šabloonikammiga, mõõta spetsiaalse kaliibriga või kasutada käepärast olevaid sarnaseid silindrilisi esemeid (seibe, metallmünne, rõngaid). Kui meil ei juhtu olema sobiva raadiusega otsfreesi või profiilhõõvli, siis käsitsi hõõveldades ümardatakse kante hulknurkadega lähendamise kaudu :

- määra ümardatava kandi kumerusraadius
- Kanna kumerus tooriku otspindadele

- Orienteerumiseks tõmba tooriku küljele ja servale kumerusraadiuse laiuselt pliatsi rööpjooned, mis peavad hõõveldamisel alles jääma. (Jooni võib pliatsiga tõmmata lihtsalt sõrme piirikuna kasutades).
- Kanna poole raadiuse laiuselt külgedele rööpsed faasijooned ja hõõvelda kant 45° all maha kuni märkjoonteni
- Jaga tekkinud servad veelkord pooleks, tõmba märkjooned ja hõõvelda kandid maha. Jälgi otspinnale kantud kontuuri!
- Viimistle kumerus otstele kantud kontuuri järgi

Spoonimine

Mööblikilbid tulevad spoonida kõmmeldumise vältimiseks mõlemalt poolt samasuunaliselt. Tagumisele varjatud küljele kantud spooni nimetatakse tõkestuskihiks, mis võib olla madalama kvaliteediline. Tõkestuskihina kasutatakse varjatud konstruktsioonides ka spetsiaalset paberit või tavalist pruuni jõupaberit.

Spoonil ettevalmistamine seisneb spoonilehtede tükeldamises pikkusesse, servade kokku hõõveldamises ja spoonilehe koostamises.

Spoonil tükeldatakse joonlaua järgi spoonisaega ja noaga (vahetatava teraga vaiba- või paberinoaga) (foto). Liigset või defektset materjali eemaldatakse ka teravate rätsepa või kangkääridega. Pikkusesse järkamisel jäetakse 10 ... 20 mm töötlusvaru. Ka servadest peab spoon üle ulatuma, sest sinna valgub liimvuugist väljapressitav liigne liim

Spooniservad hõõveldatakse sirgeks pakina kahe sirge laua vahele pitskruvidega kokkupressitult. Hõõveldamine sooritatakse käsitsi pikkhõõvliga või ka rihthõõvlil.

Spoonil koostamine seisneb lehtede valikus ja servade kokkuliimimises liimilindiga. Ühele tootele tuleb valida ühesuguse tekstuuriga ja värvusega spoon. Kappide külgedele ja lagedele-riiulitele sobib paremini radiaalse tekstuuriga spoon, ustele aga tangentsiaalse tekstuuriga. Samast pakust lõigatud spoonilehed ühendatakse serviti peegeldusmeetodil.

Spoonil liimimine toimub väiketöökodades külma sünteetilise vaikliimi PVAg, kuid restaureeritava mööbli korral ka kuuma nahaliimiga. Rihitud ja hammashõõvliga karestatud pinnale kantakse PVA-liim ühtlase kihina kas rulliga või pintsliga. Hoolikalt tulevad katta kilbi servad. Esmalt kantakse liim alumisele küljele, mis seejärel asetatakse tõkestuskihile. Seejärel kaetakse plaadi pealmine külg, millele asetatakse kattespoon. Nihkumise vältimiseks pressimisel võib spooni tõkestada liimilindiga (mitte kasutada maalriteipi, mida on hiljem raske eemaldada). Plaadi survestamine toimugu keskelt külgede suunas, et liigne liim välja pääseks valguma.

Kuuma nahaliimiga töötamisel on soovitatav liimitav mööblikilp eelnevalt ette soojendada, et liim liiga kiiresti ei hanguks. Liimiga kaetud plaadile asetatakse spoon, mis triigitakse kinni sooja triikrauaga ja muljutaakse tasaseks spoonimisvasaraga. Liimipressi kasutamisel asetatakse detail kuumutatud tsink või alumiiniumplaatidega pressi vahele.

Tasapindade spoonimine

Vana mööbli esipindadel kohtame tihti mustrisse sobitatud spooni. Muster on koostatatud tavaliselt sümmeetriatelgedest või diagonaalidest moodustatud võrgustikku peegelpildina. Sümmeetriselt paiknevad tükid lõigatakse samast spoonipakist.(T75 mööbl. Tehn. Lk 115), Ussisoo lk 115.

Käsitsi vuukide liimimist sooritatakse sileda pinnaga laual. Spooniservad surutakse tihedalt kokku ning kleebitakse pealt niisutatud liimilindiga. Servade ajutiseks fikseerimiseks võib kasutada nõõpnõelu või peenikesi knopkasid. Servade lõhenemise vältimiseks kaetakse ka spooni otsaservad liimilindiga.(foto)

Spoonimiseks mõeldud mööblikilbi pind peab olema rihitud sirgeks, et liimipressi plaat saaks spooni ühtlaselt kinni muljuda. Kvaliteetsele spooni nakkumisele aitab palju kaasa kui aluspind on ka hammashöõvliga tasandatud ja karestatud. Liimina kasutatakse praegu väiketöökodades külmalt rulliga või pintsliga aluspinnale kantavat PVA-liimi. Selleks et liigne liim saaks vahelt välja valguda tuleks pressi või eriti pitskruve survestada kilbi keskel servade poole liikudes. Pressiplaate kaitstakse liimi eest plastkilega või paberiga.

Kantide puhastamine liimi- ja spoonijääkidest, servade hõõveldamine?

Spoonijätke ja plommimine

Sirgesüülist spooni jätkatakse pikikiudu tavaliselt kaldjätkuga, kuid selline vuuk jääb paratamatult märgatav. Paremaid tulemusi annab sakiline või looklev sõrmjätk (joonis Ussisoo). Lainelise süüga spoonil tuleb hoolikalt sobitada kohakuti vöödid.

Salmilist spooni ei ole soovitatav rombikujuliselt paigata, vaid kasutada lookleva kontuuriga plomme, mille tekstuur järgiks võimalikult hästi juusjooni. (Ussisoo joonis).

Spooniribade lõikamine

Sirgeservalist spooniribade lõikamiseks on otstarbekas endale valmistada töölaud, mille servale on piirikuks liimitud õhuke juhtlaud. Piiriku vastu toetatud spooni saab paraleelseks lõigata distantsliistudega joonlaua või lõikenoaga rööbitsa abil (Fotod)

Ruudu- ja rombikuuline spoon

Malelaua-kujulist spooni koostatakse täpselt ühelaiustest spooniribadest, kus osa ribadest lõigatakse pikikiudu ja teine osa ristikiudu. Need ribad vuugitakse liimilindiga vaheldumisi kokku. Seejärel lõigatakse saadud lehest uued ribad ristipidi, mille vuugid liimitakse kokku ruudu võrra vaheldumisi nihutatult. Juba eelnevalt tuleb arvestada materjali varuga, sest siin tekivad jäätmed. (Ussisoo joonis)

Ilusa rombikujulise mustri saamiseks peavad selle rombides puidukiud kulgema vahelduvalt kord pikema diagonaali kord lühema diagonaali suunaliselt. Selle saavutamiseks tulevad veel enne ribade lõikamist määrata kindlaks mõlema diagonaali ja külje vahelised nurgad (Ussisoo Joonis lk 117). Nende nurkade all lõigatakse spooniribad. Esimene kogus ribasid lõigatakse selliselt, kus puidukiud kulgevad rombi pikema diagonaali ja külje vahelise nurga all, teine osa ribasid lõigatakse välja lühema diagonaali ja külje vahelise nurga all (Ussisoo joonis). Nendest ribadest liimilindiga kokku kleebitud leht lõigatakse lahti rombi nüri/tõmbi tipunurga all ja nihutatakse vaheldumisi ruudustikuks.

Profiilide spoonimine

Keeruliste ehisservadega detailide valmistamine vajab palju kvaliteetset väärispuitu ja seetõttu on need sageli valmistatud hoopis okaspuidust ja pealistatud spooniga.

Kumerate ja nõgusate pindade spoonimiseks kasutatakse keerukamaid töövõtteid:

- aluspinda täpselt kopeerivate pressvormide kasutamine
- liivakottide/penoplasti asetamine pressi ja spooni vahele
- liimimisvasaraga käsitsi spooni kinni muljumine

Kumer- ja nõguspindade katmiseks kasutatavat spooni soovitatakse enne liimimist kuumas vees leotada, et anda nendele sitkust. Tänapäevane õhuke spoon, mida on säilitatud suurema õhuniiskusega laoruumis, võimaldab painutamist ka ilma leotamata. Siiski peaks käepärast olema pihustiga veepudel, millega saab vajadusel spoonipinda veidi niisutada.

Restauraatorite jaoks on spooniparanduste tegemisel üheks levinumaks liimimisvõtteks soojendatud vasaraga või triikrauaga spooni kinni muljumine. Kuuma tiseriliimi kasutamisel oli see väga levinud töövõte, mis külmade liimide tulles on unustusse vajumas. Paljud praegu kasutatavad sünteetilised vaikliimid, nagu PVA, on samuti termoplastilised (muutuvad kuumutamisel plastseks ning tarduvad jahtudes) ja võimaldavad kasutada sama võtet. Selleks kantakse esmalt liim nii aluspinnale kui ka spoonile ja lastakse liimil kuivada kuni see on muutunud peaaegu klaasjaks. Kui õhukesed spoonilehed kipuvad liimiga katmisel rulli tõmbuma, võib neid kuivamise ajaks teibiga töölaua külge kinnitada. Tardunud liimiga spoon asetatakse oma kohale ja triigitakse kuuma vasaraga aluspinnale kinni (Foto). Triikimist alustatakse tüki keskelt servade poole liikudes. Sellega pressitakse liigne liim välja. Mõned meistrid soovitavad sik-sak liigutusi, teised kasutavad edasi-tagasi nühkimist. Traditsiooniliselt lõigatakse vuuk kokku alles pärast triikimist, kuid spooniparanduste puhul võib tüki juba kuival parajaks lõigata.

Parem ja kindlam on profiile liimida kumerate või nõgusate šabloonliistude abil, millega spoon aluse külge pitskruvidega kinni pressitakse. See võte annab väga hea tulemuse, kuid nende õõnesliistude valmistamine on aeganõudev. Rakised peavad olema valmistatud hästi täpselt, sest nendesse kohtades, kus vorm ei pressi spooni küllalt tugevalt, koguneb liim, mis jätab spooni muhklikuks või hoopis lahtiseks. Liimimisrakised valmistatakse odavast

okaspuidust või liimitakse kokku paksust ristvineerist (vt. Foto Kiiktooli seljatugi). Soovitav on hoida töökojas alles kõik kunagi valmistatud šabloonid, sest neid võib jälle vaja minna või saab sarnase kujuga vormi kerge vaevaga ümbertöödelda.

Mõningal juhul on otstarbekas liimimiseks kasutada kuumutatud liivakotte. Restaatorid on liivakottide aseme hakanud kasutama ka penoplasti, mis laseb ennast profiili kuju järgi plaatide vahel kokku pressida ja tagab ühtlase surve.

Üheks unustatud liimirakise valmistamise meetodiks on gipsvormi valmistamine.

(Ussisoo joonised lk 99) Rabe kips peab olema valatud vormikasti.

Pikki ümarpindu on võimalik pealistada ka plekkvitsaga, mille otstes on kinnitatud pingutid, spetsiaalse reguleeritava liimimisrihmaga või koormarihmaga. (foto).

8.7 . Erivahendid puidu käsitsitöötlemises.

Puidu käsitsitöötamine eeldab lisaks paljudele tavatööriistadele, mida kasutame pidevalt ka paljude eriliste ja spetsiifiliste vahendite ning tööriistade omamist ja kasutamist. Need tööriistad võime jagada kahte gruppi – eritööriistad ja töökoja rakised.

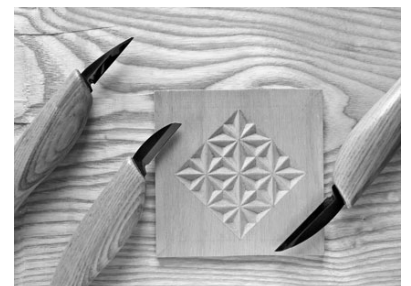
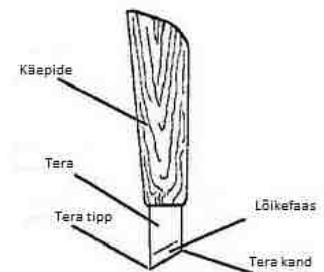
Tänapäevaks on paljud eritööriistad, mis ehitised tegija tisleri töökohta oma otstarbe minetanud, sest kättesaadavad elektrilised väiketööriistad on võtnud üle nende koha. Samas töö audentuses mõttes on tihti asjakohane kasutada vastavaid tööriistu, kui need on olemas.

Puidulõike ja nikerdamise töövahendid.

Puidulõige ja nikerdamine on meistritöö, mis eeldab küllatki suure erinevate tööriistade – lõikenugade ja eripeitlite olamasolu. Samas käsitöö juures saab neid töövahendeid ka kasutada erinevates tööoperatsioonides.

Puidulõike noad

Puidulõikenoad on tööriistada, mida kasutatakse erinevate puidupinda dekoree-rivate lõigete sooritamiseks. Esimene ja lihtsaim lõikeriist on lühikese teraga nuga. Selle noaga on võimalik lõigata puidu pinda sälke, mida lainedades ja neile geo-meetrilist struktuuri andes saame vastavalt geomeetrilise vormiga süvendid, mida nimetame salklõikeks. Tööülesanne keerulisemaks muutudes (näiteks tähtede lõikamine) peama hakkama muutma kasutatava lõikeriista kuju. Sellised lõike-noad – salkurid, on hangitavad kaubandusvõrgust või ise valmistatavad. Nendega on võimalik lõigata erinevaid geomeetrilisi elemente – jooni, kaari, kolmnurki, rombe, mis moodustavad kas pinda piiravaid bordüüre või pinda kaunistavaid



elemente (hulknurki, rosette jne). Sellise lõike valmistamiseks on soovitatav vastavalt lõike iseloomule kasutada erineva terakeha laiusega (10 kuni 25 mm) sälkureid. Sälkur teritusnurk on ligikaudu 15 ° ja lõikeserva kaldenurk 60° kuni 70°. Ise on võimalik valmistada lõiketera sälkurile masinsae lehest, mis on valmistatud kiirlõiketerasest (margitähis HS 6-5-2-5; Soome 917; Rootsi 2723, Vene P6M5K5; Suurbritannia BM35 või margitähis HS18-0-1; vene P18, Suurbritannia BT1), mida on võimalik töödelda käiamisega vastavasse kujusse. Elementide otste (näiteks sälkjoone lõpp) valmistamiseks kasutatakse täkitsaid – lõikeriist, mille tera tipp on lõiketera keskmes ja teritus on kolmnurga kujuline, mis kopeerib lõigatava säklõike lõppu.



Kuju ei pea piirduma lõiketera kaldasetusega vaid võib-olla ka erineva nurga all, mis annab võimaluse erinevate lõikenurkade ja lõikeliikumiste sooritamiseks. Selline nuga võetakse tavaliselt, kas kämblasse või sõrmede vahele (nn näpu-võte), et lõigata. Noa haare sõltub sellest, kui suurt jõudu on vaja lõike sooritamiseks rakendada.

Noad ja peitlid nikerdamiseks.

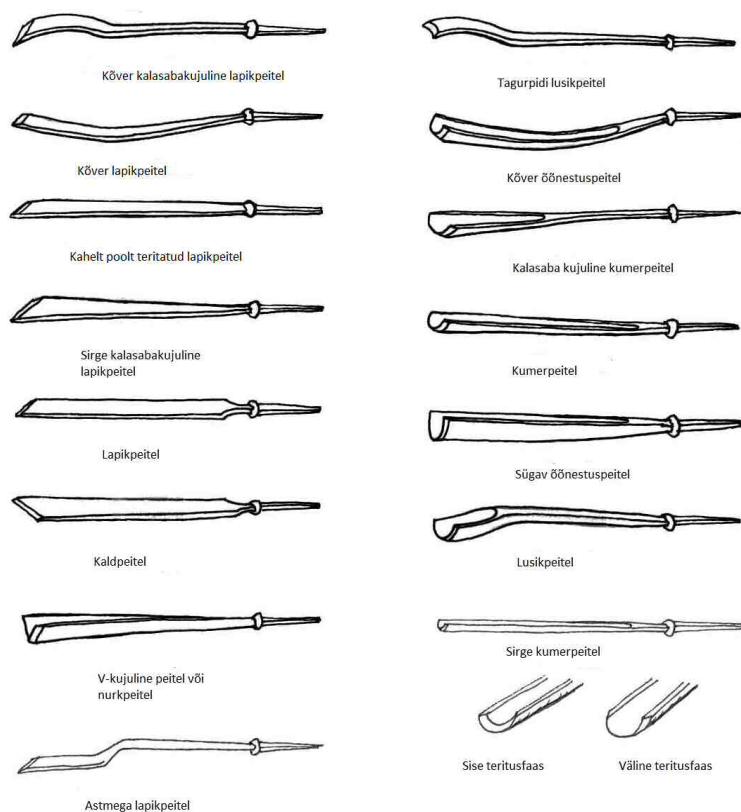
Nikerdamine on puidupinna kaunistamine. Puitpindades kaunistamise juures võime eristada järgmisi töövaldkondi – reljeefsete elementide (s.h ka azuursed elemendid) valmistamine ja ruumiliste elementide – skulptuurid valmistamine.

Lõikenugade lõikepeitlite nomenklatuur on väga rikkalik. Selle on tinginud ka erinevates tööviisides ja piirkonna puidulõike kultuur. Erinevates keeltes on kujunenud välja ka lõikenugadele vastavad nimetused näiteks - eesti keele lõikenuga sälkur; sama nuga sakas keeles – tarsomesser; vene keeles - НОЖ ПРЯМОЙ

Peitlid puidulõikeks ja nikerdamiseks on markeeritud 19 sajandil kasutusele võetud tähistussüsteemi abil. Erinevatel peitlivalmistajatel on küll erinevad tootekoodid, kuid tundes tähiseid on mõistetav milline peitel on vastavalt kasutusel või vajalik. Eelnimetatud tähistussüsteemi numeratsioon määrab ära nii lõikeserva profiili, kui ka vastava lõiketera keha kuju. Vastava nummeratsiooni all olevad peitlid jagunevad vastavalt laiustele, mis on koostatud nii tollmõõdustikus, kui ka millimeeter mõõdustikus.

LONDON PATTERN CARVING TOOLS												
London Pattern Straight Gouges	1/16"	3/32"	1/8"	3/16"	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"
	1.5	2.25	3	4.5	6	7.5	9	10.5	12	15	19	22
	1 in 25 mm											
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												

Ülevaate terakehadest annab alljärgnev joonis

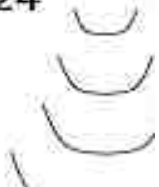


Põhilised nikerduspeitlite tüübid on järgmised:

Lapikpeitel tavaliselt numeratsioonis numbriga nr.1. Sirgete joonete lõikamiseks ja siledade pindade saavutamiseks nii ühel, kui erineval tasapinnal ja ka lihtpeiteldamiseks. Teritus võib olla



nii ühe, kui ka kahepoolne. Tähistust nr.1 e ühepoolse terituse korral. Tähistus nr. 1s ja 1se näitavad seda, et lõikeserv on nurga all, siis on tegemist kaldpeitliga (kaldpeitlite tähistamisel kasutatakse ka tähisenumbrit nr.2). Lõiketera mõõdud 2 mm kuni 60 millimeetrit. Sirgeservaga lapikpeitlid võivad olla ka painutatud peaga – näiteks lapik lusikpeitel, astmega lapikpeitel või kalasaba peitel.	
Kumerpeitlid. Kõige suurema nomenklatuuriga nikerduspeitlite grupp. Peitlid on mõeldud eeltöötlemiseks, õõnestamiseks, nõgusute töötlemiseks, ümarate joonte ettelõikamiseks, ümarate ja kumerate vormide kujundamiseks. Kumerpeitlid võivad olla nii sirge terakehaga, kui ka kõvera kujuga, lusikakujuga ja ka kalasaba kujulisi peitleid. Peitli kaareosa alla poolringi või poolring. Selle alusel jagatakse peitlid järgmisesse gruppi. Peitleid markeeritakse numbritega nr 2 (väike kõverusraadius) kuni nr.8 (suurem kõverusraadius)	
Sügavad õõnestuspeitlid nr 9 kuni 11. Ka neid peitleid on kõveraid, lusikpeitleid ja ka kalasabakujulis.	
V-kujulised nurkpeitlid. Joonte ja V-kujuliste süvendite lõikamiseks, teravnurkade puhtaks lõikamiseks. Numbrid nr 39 (tipunurk 75°); nr	

41(tipunurk 60°);nr 45 (tipunurk 90°); Toodetakse veel (Pfeil) peitleid tipunurkadega 55°, 45°,35°. Kõik need peitlid võivad olla ka kõvera ja lusikakujulise terakehaga.	
Macaroni Tool-Kasteneisen-Kastenmeissel – kandlise kujuga peitel. Kandiliste soonte töötlemiseks. Peitlite markeeringud nr. 49 ja 50 (painutatud terakehaga). Laiused 6 kuni 18 Joonisel Pfeili vastava peitel sari 23	 23 
Kanaleisen – Fluteroni- ümardatud servadega soonepeitel. Soonte lõikamiseks ja ümardamiseks Peitlite markeeringud nr. 51 ja 52 (lusikakujulise terakehaga). Joonisel vastav peitle Pfeil sari 24	 24 

Nikerduspeitlite nomenklatuur on suur ja tööriistadena on nad kallid. Erinavates allikatest alusel võib soovitada minimumkomplekti - nikerduspeitlid sarjadest 2 – laiused 6 ja 12 mm; sari 3 – 6, 12 ja 25 mm; sari 11 - 4, 6 ja 12 mm. V kujulised peitlid sari 39 4, 6 ja 12 mm. Sobivad ka juba tootja poolt komplekteeritud komplektid, kuid valiku juures on soovitatav mõelda vastava investeeringu tasuvusajale.

Nikerdamiseks on peitleid ka vähendatud mõõtudes. Eelnimetatud peitlid on üldjuhul kogupikkusega ca 250 mm. Väiksemateks töödeks ja peeneks nikerdamiseks on võimalik hankida väiksema pikkusega lõikenuga – täispikkus ca 135 mm, mis annavad võimaluse teha peenemaid töid.



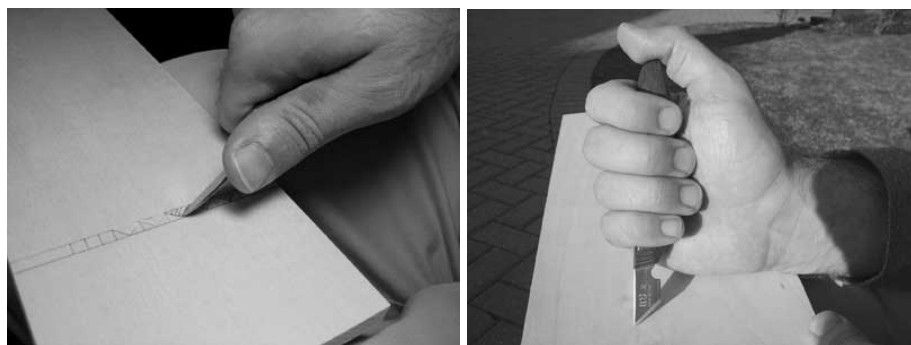
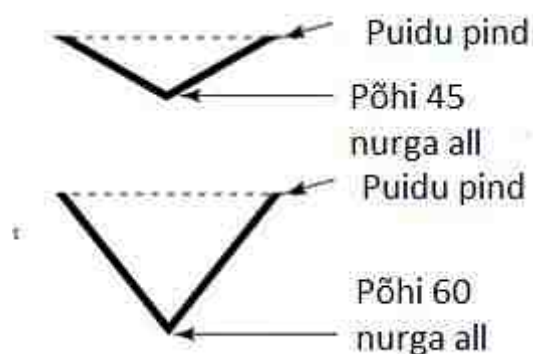
Üldised tööjuhised puidu lõikeks.

Puidu lõiked võima jagada järgmistesse gruppidesse:

1. Geomeetrilised elemendid pindade kaunistamiseks (jooned, kolmnurgad, rosetid jne)
2. Tarbe esemed (lusikad, kausid jne)
3. Azuursed lõiked (pinna kaunistused)
4. Reljeefid (seah hulgas ka tähtede lõikamine)
5. Nikerdatud kujud ja figuurid

Töövõtted puidulõikenugade kasutamisel.

Puidulõike nuge lõikamise kasutatakse vastavalt kahe põhilise tööhoidega - need on nn näpuvõte ja kämblavõte.



1. Juhised joonsäklõikeks

Joonlõiget kasutatakse eseme pinna dekoreerimisel – vastavad ornamendid või detaili piirjoonte kandmiseks, kui on tegemist reljeefse lõikega. Vastavalt sellele kasutatakse esimesel juhul sälkurit ja täktsat, teisel juhul on vastavaks tööriistaks V-kujuline peitel. Tähtede lõikamine on joonsäklõike erivorm.

1.1 Kanna valmistamisele tulev kujutis tööesemele. Selleks on kaks viisi, mis sõltuvad töötlemise astmest. Kui meil on tegemist pinna dekoreerimisega joonsäklõikega, siis meie

pind on üldjuhul viimistletud ja seetõttu märgime kavandi tööle kasutades märknõela või märkenuga. Kinnitame kavandi esemele. Kavandil oleva ornamendi sõlmpunktidesse surume märknõelaga avad. Tõmbame märkenoaga salkude telgede keskjooned, et meil oleks lihtsam lõigata.

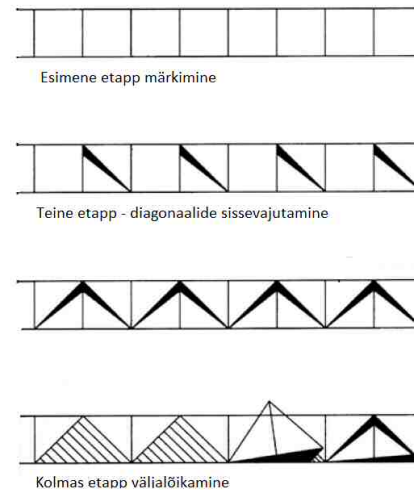
Teine viis on see, et teades seda, et vastav lõikamine kannab endas detaili kabariitide kandmist toorikule ja pinnada töödeldakse edasi, võib kinnitada joonise liimi abil detailile. Joonete lõikamine on siin asjakohane kitsa V-kujulise peitliga, sest see viis on kiirem kui noaga lõige.

1.2 Töösese või vastava detaili kinnitamine töölauale. Kinnitamise on vaja mõelda sellele, et lõikamise käigus võib olla tekib vajadus muuta töösese või detaili asendit.

1.3. Vajuta täktsaga või salkuri teratipuga joonte otspunktidesse joonega risti olevad lõiked, mis lõikamisel määratlevad lõike lõpu korrektselt ja ei lase rebeneda kiude üle lõppjoonte.

1.4. Lõikamist alusta lõikamisega enda sihis. Väikese joone korral on asjakohane kasutada näpuvõte, sügavama lõike juures on kasulik kasutada kämblavõtet. Lõike võib moodustada erineval viisil.

Algaja kasutab selleks kolme töökäiku: 1. Keskjoone lõikamine (nuga on risti lõikepinnaga); 2. Kahe külje lõikamine – kahe lõikega (noa kalle moodustab lõike põhjanurga). Lõikamise ajal hoitakse nuga lõikeserv väikese nurga all ja hoia kaldu vastavale küljele (nurk võib olla nii 45 kui ka 60 kraadi). Asjakohane on ka keerata toorikut selliselt, et lõikamine toimuks kõige kindlamal viisil. Vilumuse kasvades on võimalik sooritada kogu lõikeliikumine tooriku asendit muutmata.



2. Kolmtahkude lõikamine

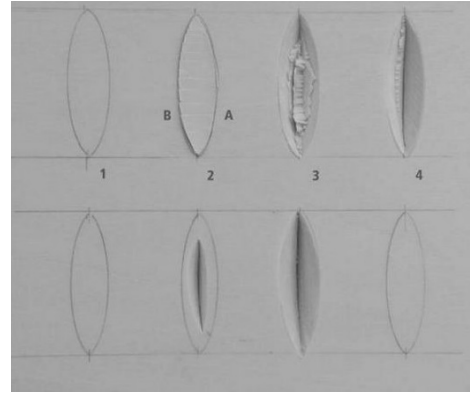
Kolmtahud on lõikeelemendid on elemendid, mille toel kujundatakse bordüüre esemetele. Vastavad elemendid moodustavad erinevaid kooslusi, kuid põhiline element on kolmnurkne kujund.

Kolmtahkude lõikamise tööjärjekorra esimese etapi moodustab joonise kandmine materjalile. Teine etapp täkete lõikamine, kus juures täkke tekitamiseks noa tipp pannakse sinna, kus on vastava kolmtahu kõige sügavam osa. Kolmandaks lõikamine ühe kuni kolme lõikega, arvestades seda, kui sügav on vastav kujund. Lõikamise jälgida puidukiudude suunda ja kujundi ülemust joont, kus puidu horisontaalpind ja kaldpind saavad kokku.

3. Neljatahuliste püramiidide lõikamine

Neljatahulised püramiidid võivad olla kahe sugused. Püramiidi tipp on suunatud kas alla või üles. Püramiidid, mille tipp on suunatud alla lõigatakse salkuriga olles eelnevalt tipujoone ettelõiganud, et tagada õige sügavus.

Suunaga tipuga üles teostatav püramiid lõigatakse peitliga, mille laius määrab ära vastava tahu pikkuse. Lõikamine toimub käejõul ja sarnaselt ava peiteldamisega. Esmalt surutakse peitel materjali sisse kujundi piirjoonel ja siis lõigatakse keskelt servale suunada välja püramiidi tahu kohal olev materjal.



4. Tähtede lõikamine.

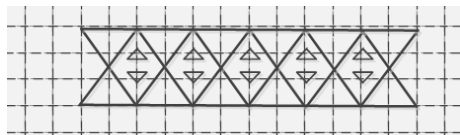
Tähtede lõikamine on väljakutse selle tegijale. Esimene ülesanne on vastavate tähtede kontrueerimine ja nendes kirja koostamine. Täna on võimalik seda teha ka arvutiga valides vastava šrifti ja vastava suurusega kiri trükkida välja. Saadud kiri liimida soovitavalt veeslahustuva liimiga puidu pinnale ja siis vastavalt sellele, milline on soovitud lõike kuju lõigata kiri välja. Kirja võib kujundada, kas pinda süvistauna või pinnast eenduvna.

6. Rosettide lõikamine

Nikerdamise oskus restaureerimise töös seisneb vana käsitöömeistri jäljendamises, kes on valmistanud ja kaunistanud vastava eseme.

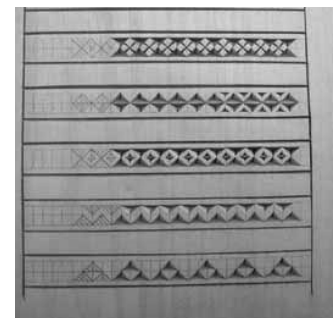
Ülesanne 1. Noalõiked

1.1. Salklõiked ja kolmnurgad.



Konstrueeri ja kujunda kolmnurkadest bordüüri elemente, jagades jooned võrdsetesse osadesse ja joonid

matetarjalile pinna kujunduse. Lõikamise lihtsustamiseks viiruta eraldatavad pinnad. Ornamenti loomiseks alused leiad raamatust – Albert Hansen. Ornamenti kujundamise alused. Tln Kunst 1965.



Lõikamiseks kasuta salkurit või kalde alla teritatud lapikpeitlit 1e.

1.2 Roseti lehtede lõikamise harjutus

Kasuta kumerpeitlit 3_9 või 3_12 või lõikenuga.

Märgi sirkliga õielehed. Lõikamiseks on kaks viisi:

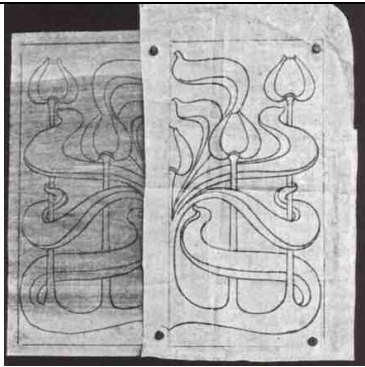
Pildil ülemine – kumerpeitliga lõigates hakatakse alates lehe servast välja lõikama kujutist. Lõikamine toimub kahelt poolt.

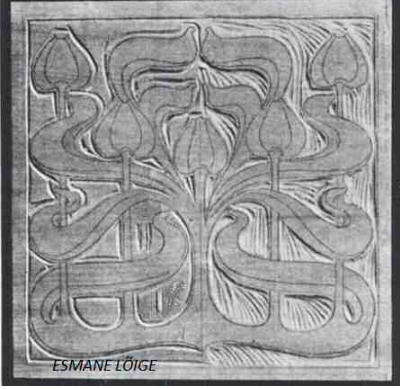
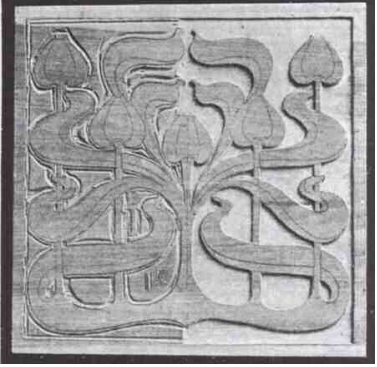
Pildil alumine – Noaga hakatakse kujundama keskelt lehte, aluste kesjoonest ja kaarjate lõigetega kujunda leht lõpuni.

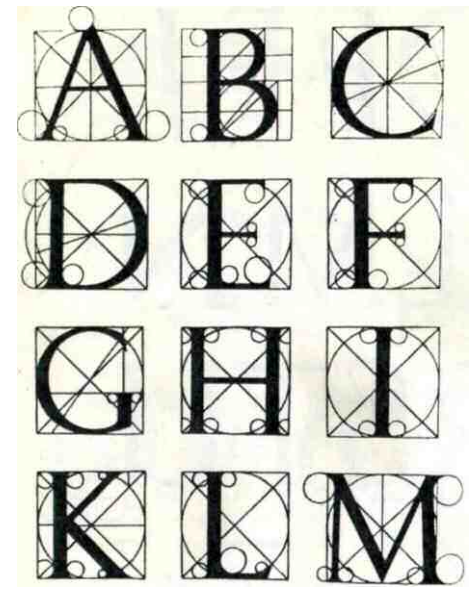
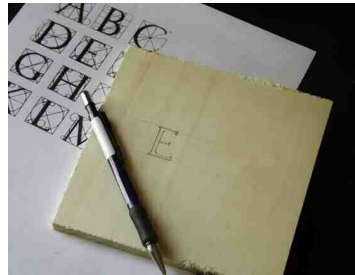
Ülesanded: 2. Reljeefse lõike tööetapid

Vajalikud vahendid:

1. Kavand, kopeerpaber, lõikenoad, lõikepeitlid, kaabitsad

Tööetapp	Tegevust illustreeriv joonis	Märkused
Tooriku paigaldamine		Suurema toorikud, mille väliskuju lõigatakse mõõtu peale töö valmimist ja tänu sellele omavad suurema töötlusvaru, kinnitatakse pitskrui abil. Kui toorik on täpse mõõduga, siis tema kinnitamiseks on vajalik ta liimida aluslauale (kasuta liimimisel vahepaberit ja soovitatavalt termoplastset liimi)
Kavandi kandmine toorikule.		Kinnita kavand ja kopeerpaber toorikule. Jälgi puidu kiudude suunda ja järgi seda, kui vastav kavand seda ette näeb. Pane tähele puidurikkeid, mis võivad mõjutada vastava töö hilisemat kvaliteeti.

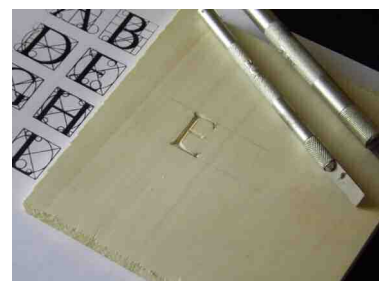
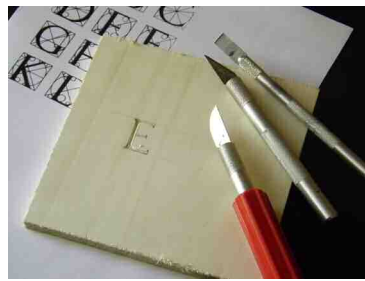
Kavandi joonte sisselõikamine		Lõikamisel kasuta V-kujulist peitlit, Lõika (pool ESMANE LÕIGE) Üle kõik jooned selliset, et oleks võimalik jälgida tekkinud reljeefi kujutist. Jälgi peitli kallet, et lõike ajal ei toimiks eraldamata pinna vigastamist. Vt ka juhised säklõikeks. Järgnevalt hakka pindu, mis painevad madalamal välja lõikama.
Pindade töötlemine		Töötle pinnad vastavalt kavandis antud tasapindadele.
Pindade lõplik modeleerimine		Pinna kujundamine vastavalt kavandile ja viimistlemine (valgeviimistlus – lihvimine ja kaabitsemine). Kui kavand seda ette näeb, siis ka taustpinna fakteerimine. Viimistelemine (õlitamine, peitsimine , lakkimine) vastavalt kavanmdil ettenähtule.



Ülesanne 3. Kirja konstrueerimine ja

vastava kirja lõikamine.

Traditsiooniline antiikva konstrueerimine on ülesanne, mis koosneb ringide ja sirgete sujuvühenditest (vaata konstrueerimine Villi Toots – Kirjakunsti ABC. Grotesk ehk plokk-



kiri. Eesti Raamat 1972).

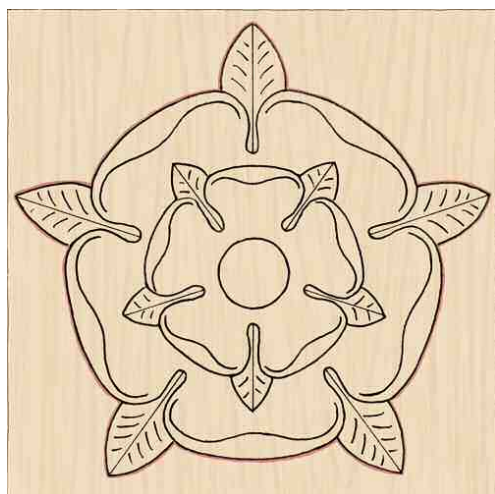
1. Vastavalt kirjale märkimine materjalile

2. Tähtede väljalõikamine. Kasuta erineva kujuga lõikenuge.

3. Viimane etapp on joonte põhjade puhastamine ja pinna puhastamine märkjoontest.

Ülesanne 4. Tudori roos

Tudori roos on Tuudorite sümbol ja sümmeetrilise objektina on see hea puidulõike harjutustöö. Lõikamiseks ei ole vaja eriti palju peitleid vajalikud on kumerpeutel 9_16; 8_8; lapikpeitel, V kujuline peitel, kaaplehed viimistlemiseks.



1. etapp – joonise kandmine toorikule, valiskontuuri väljasaagimine, tooriku kinnitamine töölauale (soovitavalt liimida alusele, mida saab kinnitada lauale selliselt, et vajadusel lauaga koos saaks tooriku asendit muuta (vt tislripingi kasutamine). Töö juures tuleb panna tähele seda, et roosi osad paiknevad kolmes tasapinnas – väised kroonlehed kõige madalamal ja sisemised kroonlehed kõige kõrgema..

2. etapp – väliste ja sisemuste kroonlehtede töötlemine.

Jälgida, et sisemised lehed oleksid lõigatud selliselt, et järgmises etapis saaks neid ümardada.

3. etapp – välimiste kroonlehtede süvistamine ning südamiku ja kroonlehtede servade ümardamine. Väliste lehtede kujundamine.

4. Tagumise poole ümardamine, et välimised lehed ei oleks vastu tasutpinda. Selleks võtta toorik lahti aluselt ja keerata see teistpidi, kinnitades töö pitskruviga laua külge. Peale lõlikku puhastamist viimistleda vastavalt soovile.

Soovitav kirjandus.

1. A.Kõrbe Kodumeister . Tallinn Valgus 1987
2. A. Mölder Puit vormis vorm puidus. Kunst 1968
3. Dick Onians. Essential Woodcarving Techniques Guild of Masetr Craftsmann Publication Ltd. 1997
4. Т.А. Матвеева - Мозаика и резьба по дереву МОСКВА 1989
5. S.Corbett Puutöö. Illustreeritud käsiraamat. Sinisukk 2009

8.8 Töövahendid vineerimiseks, intarsiaks ja matketeriiks.

Puitpindade vineerimine on võimalus, kuidas väärtustada puidu välimust, kattes seda eksootilise või vääruslikuma puidu spooniga. Pinnad võivad olla väärtustatud, kas ühtlaste spoonisärkidega, või on need koostatud ja edastavad mingit pinnakujundust. Lisaks annav pindade vineerimine võimaluse dekoreerida esemeid, selleks on tehnika, mida nimetatakse intarsiaks (ka marketerii)



Intarsia on panustehnika, mis seisneb erinevat värvi õhukeste puitplaatide kombineerimises mingi suurema pinna kaunistamiseks. Intarsia on levinud puitpindade kaunistamine, mööbli ja interjöörü elementide juures. Vastavat tehnoloogiat on kasutatatud juba aastasadu, erilise populaarsuse on see saavutanud 14. – 19. sajandil. Aja jooksul on kujunenud välja kaks erinevat tehnoloogiat selle vallas. Esimene liik on see, kui pannustükk süvistatakse eraldi põhimaterjali sisse ja sellest ka nimi intasia. („intarsiare“ it. – inkrusteerima (e.k). Teisel juhul kaetakse pind ühesuguste ühepaksuste puidust elementidega, mis moodustavad, kas tervikpinna (näiteks piltkujutis) või selle osa kaunistuse (geomeetiline või looduslik ornament). Selle tehnika nimi tuleb prantsuskeelsest sõnast – marqueterie – Tükkidega katma. Kasutusel on ka termin parketerie – eelkõige geomeetriliste pinnakatete nimetamiseks. Nimetused marketerii ja intasia on läbipõimunud ning nende kasutus sõltub kohalikust kultuur kontekstist.



Vajalikud tööriistad vineerimiseks ja intarsia valmistamiseks.

1. Joonlaud. Lisaks mõõtmisele on lehtvineeri töötlemise juures vaja joonlaua abi ka tööriista toetamiseks ja selle juhtimiseks. Soovitavalt peab joonlaud olema materjalist, mida lõikamine ei riku. Parimad joonlaud on metallist, mis on piisavalt massiivne.

2. Lõikenoad. Lehtvineeri lõikamiseks kasutatakse nuga. Nuga peab olema terava otsaga. Kaubandusvõrgus on saadava vahetatavate teradega noakomplekte, mis esimesteks harjutusteks sobivad. Sellised noad ei ole eriti käepärased ja nende teritamine on ka tülikas, sest kinnitus külgsuunalisel surve all hakkab kaotama oma jäikust ja noatera ei ole enam jäigalt noa käepidemes. Seetõttu ei anna ka head tulemust murtavate teradega nugade kasutamine. Pikki aastaid on soovitatud valmistada intarsianuga vanast habenoast, mille tera materjali annab hea terापüsivuse ja on sobivalt jäik. Joonisel on kujutatud erinevate nugade kujundamine habenoa terast. Noa kuju käiajal on vajalik pidev tera jahutamine, sest habemenoa materjal kaotab kuumenemisel oma omadused. Lõikejõu suurendamiseks on olnud kasutusel ka nn õlanuga – nuga, mille käepide on nii pikk, et see toetab lõikaja õlale. Lisaks veel hõlbustavad lõikamist mitmesugused eritööriistad (ringlõikur) ja rakised (näiteks - rööplõikur¹).



3. Lõikealus. Plastikust alus, mille peal on võimalik vastavalt lõikeid sooritada.

4. Spoonisaag. Joonisel kujutatud saag. Saehambad on teritatud sarikakujuliselt. Kasutatakse vineeri pikki ja ristisuunas läbilõikamiseks. Sae teritamine on võimalik peenikeste muugiviilidega arvestama peab seda, et spoonisae hambad on teritatud otste suunas ka teravaks. Saehammas peab lõikama materjali läbi, mitte seda rebima.

¹ Lisas töölehel.

5. Hammashööv. Pindade tasandamiseks ja „karestamiseks“, et suurendada nakkepinda. Höövli eripära on see, et höövliraud on höövlipakus ca 70 – 80 kraadise lõikenurga all. Höövliraua esitahul on peal rihveldatud hammastus, mille ülesandeks on puidupinda soonte sisselõikamine.

6. Vineerimisvasar (või spoonimisvasar). Töövahend lehtvineeri või spooni surumiseks liimitavale pinnale. Spooni kinnisurumine liimimise käigus on tähtis eelkõige siis, kui liimimise juures kasutatakse termoplastseid liime, et liim nakuks kiiresti mõlema materjaliga ja materjali kihtide vahele ei jääks õhu kotte.



7. Jõhvsaag ja saagimisalus. Jõhvsaag on kasutusel eelkõige siis, kui on kasutusel paksem spoon või on vaja valmistada mtu ühesugust dekoratiivelementi. Jõhvsaag raamiks sobib suurepäraselt vineerisae raama või metallehistöös kasutatav metallisaag. Saagimisaluse juures on tähtis see, et ava, milles saag töötab oleks väikese läbimõõduga, et vältida paketi saagimisel alumiste kihtide kiudude

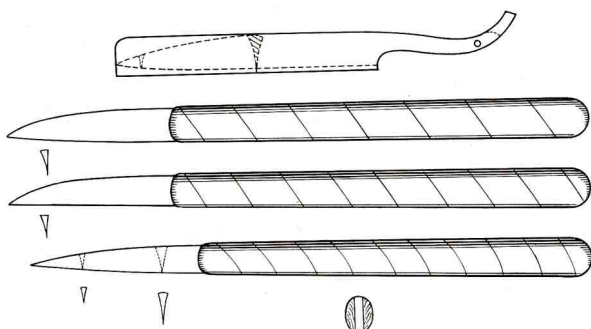
killustumist.

8. Kaaplehed, lihvklotsid.

9. Press surve tekitamiseks. Suurematele pindadele liimimiseks survetekitamine nõuab loovust, kuna suure pressi hankimine on ressursimahukas tegevus.

Üldjuhised lehtvineeri töötlemiseks.

1. Spooni pikkade ja sirgete lõigete lõikamisel pikki või ristikiudu jälgi seda, et joonlaud oleks fikseeritud asendis kogu lõike vältel.



Lõikamisel spoonisaega või noaga ristikiudu jälgi, et servade lõikamisel materjal ei rebeneks.

2. Pikkade ja sirgete servade siledust on võimalik saavutada laudade vahele surutud spoonipaketi üheaegsel rihtimisel pika siluhöövliga.

Geomeetrilise kujundi koostamisel alusta sellest, et koostad erivärvilisest spoonist katte ja seda tükeldatakse vastavalt eesmärgile.

3. Erineva kujuga elementide taustasse lõikamiseks veendu, et see vastaks kas kavandile (uue eseme valmistamisel) või parandamisel oleks vastav eelneva pinnaga (kiudude suund oleks

sama parandadava materjaliga ja võimalikult samasuguse tekstuuri ning värvusega). Lõikamisel väldi ristikiudu liidete juures võimalikult palju 90 kraadise lõikeid, sest ristijoon jääb teravalt parandusena näha. Lõikamisel hoia nuga koguaeg ühes asendis võimalikult risti lõikepinnaga.

4. Vineeritud pinna parandamisel hinda pinna olukorda ja kahjustuse suurust. Selgita välja lahtise vineeri eemaldamise vajadus ja puhasta pind vastavast katematerjalist. Valmista šabloon, mille toel saab ka rebenenud spooniservad töödelda korrektseks. Šabloon (või vastav „aken“) aitavad otsida vastavat materjali ka asendustükiks.

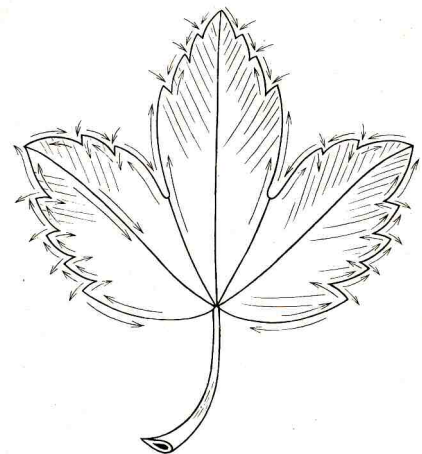
5. Vineerisärgi koostamisel fikseeri esmalt maalriteibiga koostatavad spoonilehed. Niisuta liimpaberit ja kanna see vastasküljele. Suru need kinni. Enne spooni liimimist marejalile võta maaritebist kinnitustükid ära ja see külg läheb liimi alla. Liim kantakse materjalile, mida paelistatakse spooniga. Liimikoht peab olama ühtlane ja katma kogu pinna (kasuta, kas liimikammi või rulli liimi laiali ajamiseks)

6. Peale liimimist puhastatakse kaaplehega pind liimpaberist. Kui on kasutatud veekindlaid liime, siis võib enne puhastamist ka liimpaberit niisutada. Pind lihvitakse ja viimistletakse vastavalt ostarbele.

Ülesanne – spoonisae kasutamine sirgeteks lõigeteks.

Malelaua valmistamine.

Malelaua koostamisel liimi vaheldumisi neli heledat ja neli tumedat spooniriba, mille pikkus on suurem, kui riba 8 kordne laius. Ühesuguse lause saavutamiseks on vajalik teha laiuse šabloon. Saadud spoonimatt lõigatakse täisnurga alla ja tükeldatakse vastavalt spooniribade laiustele. Ribad pööratakse, nii, et hele ja tume vahelduksid. Ja liimitakse ühtseks matiks. Ääristakse bordüüriga.

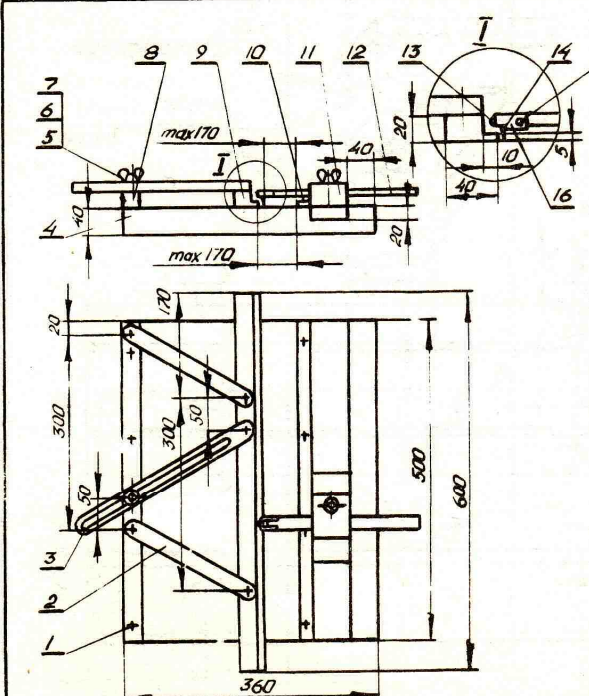


Ülesanne – Noa lõige – leht.

1. Tee joonis ja lõika sellest välja lehe osad. Valmistad šablooni. Vali materjal ja arvesta tööst tingitud eripäraga.

2. Lõika välja lehe osad (jälgi joonisel antid lõike ja puidukiudude suundi).
3. Liimi liimpaberiga kokku leheosad ja valmistu töö tausta sisse lõikamiseks.
4. Kanna lehe väliskontuur taustale ja lõika sinna lehe suurune ava. Lõikamisel arvesta tausta puidu kiudude suunda.
5. Liimi töö kokku.

Ülesanne – abirakise valmistamine –Rööplõikur²



The technical drawing shows a side view and a front view of a planer. The side view includes dimensions for the base (max 170), the workpiece (max 170), and the cutting tool (10, 12, 13, 14, 15). The front view shows the overall dimensions: 360 (width), 500 (height), and 600 (depth). The parts list is as follows:

16	KLAMBER	1	TERAS CM3
15	NEET	1	ALUMINIUM
14	LÕIKETERA	1	TERAS P7
13	KRUVI M5	1	
12	VARB	1	PÖÖK
11	KLOTS	1	PÖÖK
10	TUGILIIST 20x5	1	KASK
9	SURVELIIST	1	KASK
8	LIIST 30x20	1	KASK
7	TIIBMUTTER M8	2	
6	POLT M8	2	
5	SEIB 8	2	
4	ALUS	1	KILP
3	LIIST	1	KASK
2	LIIST	2	KASK
1	PUIDUKRUVI	12	
RÖÖPLÕIKUR			4

² Soovitav valmistada meeskonnatööna.

Joonis raamatust E.Rihvk. Rakised kooli õppetöökojas VÕTI 1983

Töökäik. - Meeskond teeb kõikidest detailidest täpsed tööjoonised. Seejärel jaotatakse ülesanded ja valmistatakse detailid ja koostatakse rööplõikur.

9. Mööbli konstruktsioon.

9. Mööbli konstruktsioon

Restaureerimisel tuleb mööbliese tihti detailideks lahti võtta. Seda oleks väga raske teha, kui me ei tunneks, milliste seotistega ta on kokku pandud.

Mööbli konstruktsioon on aastasade vältel välja kujunenud. Põlvest põlve valmistasid tiserid sarnaseid tooteid, sest need olid äraproovitud lahendused. Kuigi moevoolud muutusid, jäi konstruktsioon samaks, sest pidas vastu mitu sugupõlve. Meie kohalik mööbel valmistati peamiselt lehtpuidust: kasest, saarest, tammest. Talumööbel ka okaspuidust (mänd, kuusk). Alles viimane sajand on toonud uued tehismaterjalid (vineer, laast- ja kiudplaadid, plastid-laminaadid jt), mis vajasisid uusi lahendusi.

Konstruktsioonilt võib vana mööblit jagada:

- kilp-, raam- ja segakonstruktsiooniga mööbliks
- korpus- (kapid, riiulid, kummutid) ja latt/võremööbliks (toolid, lauad)
- terviklikuks ja lahtivõetavaks mööbliks

Enamasti on tegemist segakonstruktsiooniga, mida võime vaadelda koosnevana erinevatest konstruktsioonialementidest:

- Puitplaadid, -kilbid
- Jalg-sari konstruktsioonid (lattkonstruktsioon), raamtool?
- Korpused (Kastid-sahtlid)
- Raamkonstruktsioon (Raamid-tahveldused/viilungid/paneelid)
 - Plaadid-kilbid (lauaplaadid, toolipõhjad, kilpuksed, riiulid, kapid)
 - Korpused-kastid (kapid, kummutid, sahtlid)
 - Raamid (viilunguksed, istmeraamid jt.)
 - Alusraam-Sokkel – lattkonstruktsioon või kast?

Plaadid on valmistatud kas massiivsest liimpuidust või spoonitud tiseriplaadist. Liimpuidust plaate kasutatakse suurema koormusega kohtades, kus puit saab niiskuse toimetel veidi „mängida”, tiseriplaadid aga tagavad detailidele palju püsivama kuju. Plaatide otspinnad näitavad, millega on tegemist. Tiseriplaatide nähtavad servad ja otspinnad on tavaliselt töödeldud täiskantseteks ja kaetud spooniga või neile on liimitud külge väärispuidust servaliistud. Otspindade katmisel on katteliistud nurkadest lõigatud eerungisse (joonis). Servaliistudele võib olla töödeldud ehisprofiil (joonis). Ka ehisserv võib olla spooniga kaetud. Plaatide nähtavad pealispinnad on sageli kujundatud dekoratiivselt mustrisse lõigatud spooniga.(joonis)

Plaatide restaureerimisel tuleb olla valmis selleks, et lisaks mehaanilistele vigastustele võivad esineda kahjustused kõikjal liimliidetes – pealistuskihid, vineeri vahekihi, servaliistud. Massiivpuidust liimitud plaadid võivad olla tugevasti kõmmeldunud valesti valitud puidu tõttu või niiskuskahjustuste tagajärjel.

Alusraam tõstab mööblieseme ergonoomiliselt sobivale kõrgusele: toolipõhja istumiseks, voodi lamamiseks, lauaplaadi söömiseks jne. Kappide ja kummutite alusraamid – soklid võivad olla väga madalad dekoratiivsed kastid (joonis). Mõnel juhul aga lihtsalt korpuse põhja sisse tapitud ehisjalad.

Alusraami ülesandeks on kindlalt mööbli korpust (kapp, kummut) või plaati (tool, laud) toetada.(joonis) Esemetel, nagu toolid, mida tihti liigutatakse, peab olema tugevam alusraam, kui kappidel, mida ei liigutata. Kindel tugi saadakse toolide ja laudade puhul jalgade sidumisel tappidega sarja- ja sidepuudega ühtseks tervikuks. Väidetavalt võeti selline konstruktsioon kasutusele juba renessansi alguses. Enamkasutatav on ruudukujuline ühendusviis, kuid kasutatakse ka X- ja H-seotisi. Alusraamid võivad olla valmistatud ka treitud detailidest ja ühendatud tervikuks silindriliste tappidega.

Kõige sagedamini esineb alusraamide alumistes osades putukkahjustusi, mädanikku ja näriliste ja lemmikloomade vigastus, mis on tingitud vanade esemete säilitamisest niisketes ja tolmustes ruumides. Toolide puhul on tavaline tappide loksumine, mis viib nende murdumiseni, aga ka pidevast liigutamisest tingitud jalgade kulumine.

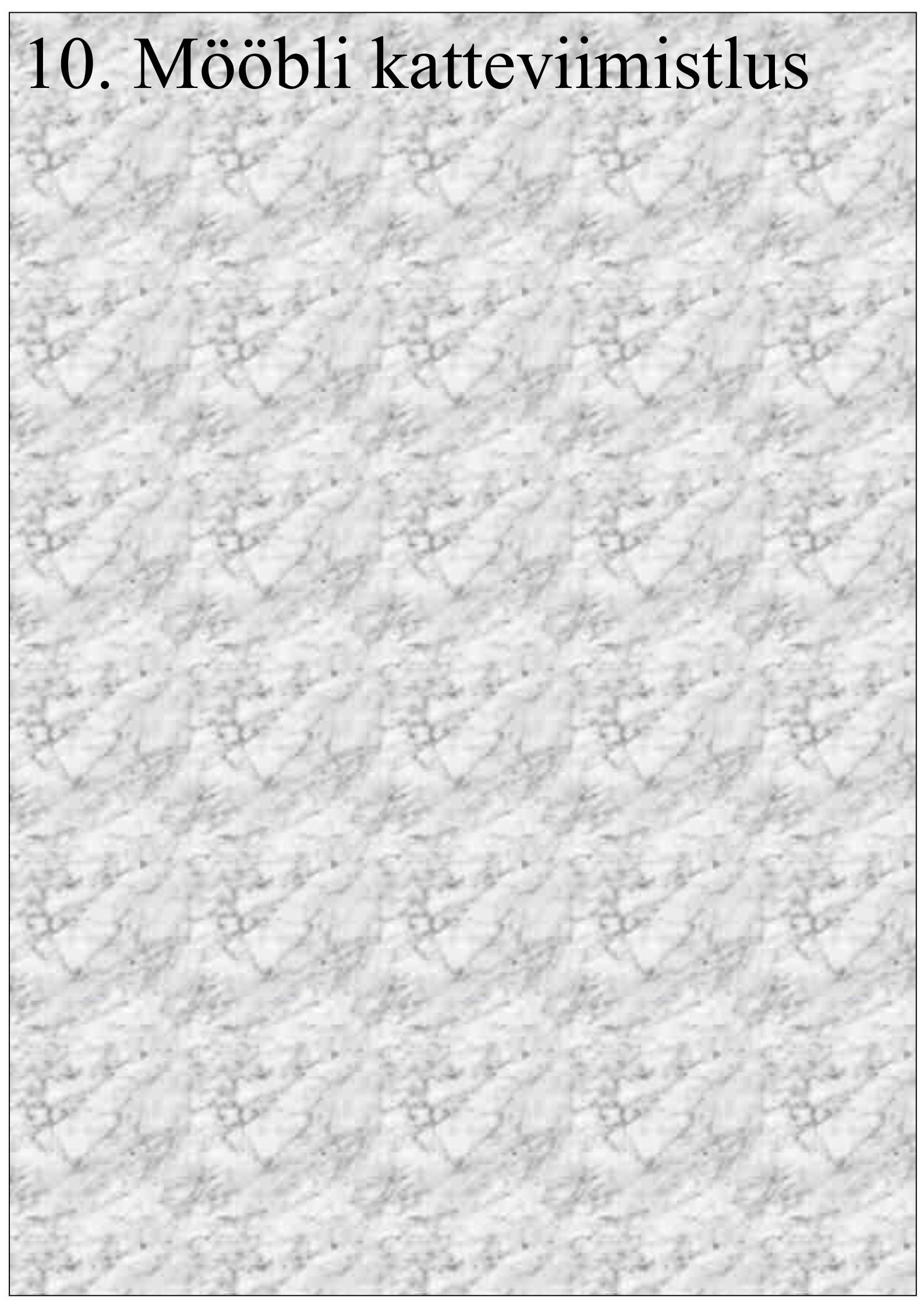
Raamid on traditsioonilise mööbli juures väga levinud viilunguste, sahtlite esitükkide, korpuste kandeseinte ja põhjade juures. Mööbliraamid täidetakse puitahvlite – viilungitega, klaasitakse või kaetakse lihtsalt vineeriga. Suured raamid võivad olla vahepõõnadega jäigemaks muudetud. Raamid seotakse tervikuks traditsiooniliselt läbivate või poolpeittappidega, harvem ka tüüblitega. Nähtavatel raamidel on sageli ehisservad või on ehisliistudega kinnitatud avatäide (tahveldus, klaas, peegel). Raamide soontesse paigaldatud viilungitele on jäetud külgedele paisumispilud ja nad on kinnitamata (joonis).

Raamide kahjustused on tavaliselt seotud tappide purunemisega, viilungite lõhenemisega, klaaside purunemisega ja lukkude-hingede vigastustega.

Korpused on plaatidest ja raamidest koostatud suured kastid (kapid, kummutid, riiulid, sahtlid).(joonis) Korpused ühendatakse tervikuks erinevate kastitappidega (nurk- ja T-seotised)(joonis) või olla valmistatud lahtivõetavatena kruvide, poltide ja tõmmitsatega. Seotised võivad olla peidetud ehisliistude alla või valmistatud mitteläbivatena. Säälikuse annab korpustele valtsi uputatav tagasein või soonde lükatav sahtlipõhi.

Korpuste kahjustused on lisaks mehhaanilistele vigastustele seotud liimliidete väsimisega, nurkseotiste purunemisega, aga ka alumiste osade niiskuskahjustustega ja näriliste tööga.

10. Mööbli katteviimistlus



10. Mööbli katteviimistlemine

Esemete viimistlemine värvkattega on igivana tegevus. Tuhandeid aastaid tagasi hakati maapõuest saadud ookrit, kriiti, aga ka puusütt kasutama maalimiseks. Samuti kasutati taimede värvilist keedust riidematerjalide ja ka puitesemete toonimiseks. Nii arenes välja ühelt poolt esemete läbipaistmatu värvimine vees mittelahustuvate värvainetega – *värvipigmentidega*, teiselt poolt läbipaistev viimistlus: peitsimine (värvimine vees lahustuvate värvainetega), õlitamine-vahatamine, lakkimine. Need kaks viimistlustehnikat eksisteerivad puitmööbli juures tänapäevani.

Oma olemuselt kuulub esemete viimistlemine maalrite tööülesannete hulka, mistõttu maalritööde käsiraamatutes leidub põhjalik ülevaade kasutatavatest materjalidest ja töövõtetest. Alljärgnevalt keskendutakse konkreetset mööbli viimistlemiseks hädavajalikele töödele.

Viimistlemise eesmärk:

1. Puidu kaitsmine seente, niiskuse ja valguse kahjuliku toime eest.
2. Esemekaitse määrdumise eest ja selle hügieeniliseks muutmine.
3. Esemele nägusa välimuse andmine. Läbipaistvad viimistluskatted toovad esile puidu tekstuuri sügavuse, sära ja värvuse.
4. Metallmanuste korrosioonikaitse.

Viimistletavad mööblimaterjalid on:

- Okas- ja lehtpuit
- Väärspuit ja spoon
- Ristvineer (treispoon)
- Metallsulused (teras, messing, alumiinium, tsink)

Tervisekaitse ja tööohutus viimistlustöödel



Viimistlusmaterjalid ohustavad organismi kõige enam hingamisteede ja naha kaudu. Sellepärast tuleb töötada ventileeritavates ruumides ja kanda kaitsevahendeid (kaitseprillid, respiraator, kaitsepõll, kummikindad). Veevabad viimistlusmaterjalid on kõik tuleohtlikud ja sellepärast peavad ruumid olema varustatud suitsuanduritega.

Kõik kasutatavad viimistlusmaterjalid on läbinud tervisekaitse kontrolli ja nende pakendid on varustatud teabega ohutu kasutuse ning võimalike terviseriskide kohta. Mööbli restaureerimisel oleme sunnitud kasutama traditsioonilisi materjale, millest paljud võivad olla märksa mürgisemad kaasaegsetest.

Ohutegurid viimistlustöödel on:

- Nahapõletused kokkupuutest kangete leeliste ja hapega;
- Naha kuivamine, ekseemid ja põletikud püsivast kokkupuutest lahustite ja viimistlusmaterjalidega;
- Lenduvate kemikaalide sissehingemisest tekkivad mürgistused;

Ettevaatusabinõud viimistlustöödel

- Ruumid olgu varustatud tulekustutitega ja esmaabikapiga
- tuleohtlikke materjale säilitada suletud anumates, ladustatult ventileeritavates kappides;
- viimistlusruumis olgu ainult tööks vajalik kogus materjali;
- töövahendite pesemine lahustitega toimugu tõmbekapis;
- viimistlusmaterjalide jäägid koguda suletavatesse anumatesse ja utiliseerida jäätmejaamades;
- immutusõlised puhastuslapid (linaseemneõli jt.) tulevad panna vette või hoida õhukindlalt suletult, kuna võivad intensiivse oküdeerumise tagajärjel süttida;
- kuumaõhu foonide ja infrapunalamptidega töötades ei tohi läheduses olla kergesti süttivaid viimistlusmaterjale.

Ettevalmistused viimistluseks

1. Tööriietus olgu liibuv, peakate ja kindad kaitsku võõrkehade sattumist värvipinnale (tolm, ebemed, juuksekarvad), respiraator kaitsku hingamisteid lenduvate lahustiaurude eest.
2. Mööbliese asetatagu värvimiseks sobivale kõrgusele pukkidele või pööratavale töölauale.
3. Mööbliese puhastatagu tolmust harjaga ja suruõhuga ning pärast tolmu mahalangemist puhitagu eseme pind hoolikalt (näit. vahalapiga).
4. Aluspind (töölaud, põrand) olgu kaetud papiga või kilega, vältimaks tööruumi reostamist.
5. Lahtised detailid asetatagu töölauale alusliistudel. Mõlemalt küljelt värvitavatel detailidel olgu ajutised riputuskonksud või jalased.
6. Käepidemed, lukud-hinged, klaasid-peeglid olgu eemaldatud või maalriteibiga kaetud.

10.1 Tööriistad ja —vahendid

Tööpukid on vajalikud mööblieseme või detailide stabiilseks asetamiseks viimistlemiseks ergonoomiliselt sobivale kõrgusele. Vajatakse erinevate kõrgustega või reguleeritavaid pukke.

Pukid valmistatakse tavaliselt ise, kuid müüakse nii puidust, plastist ja metallist lahtikäivaid pukke, mis võtavad töökojas vähe ruumi (saab riputada seinale) ja neid on kergem transportida.



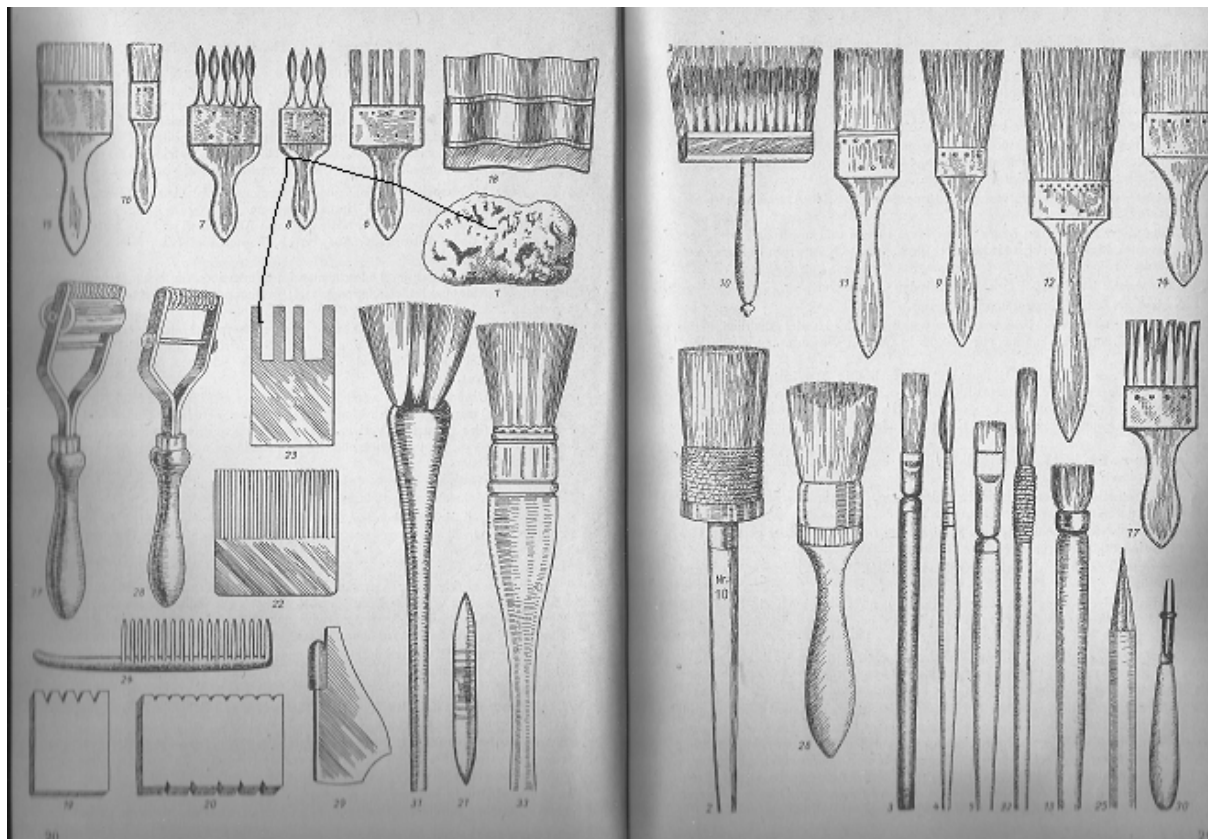
Elektripliit õlide, vaha soojendamiseks ja kuuma liimi valmistamiseks



Kuumapuhur (föön) ja infrapunakuumuti värvide termiliseks eemaldamiseks ja detailide soojendamiseks.



Pintslid



Pintslitega kantakse vana mööbli käsitsi viimistlemisel viimistluskihid traditsiooniliselt pinnale.

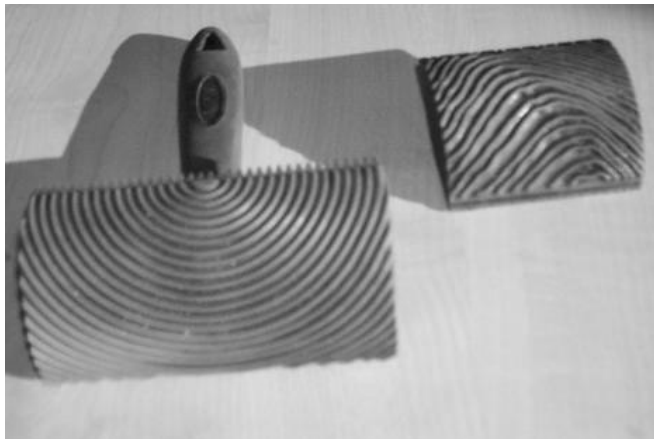
1. Ümarpintslid (rõngaspintsel) valimstatakse traditsiooniliselt naturaasetest harjastest (seaharjas, hobusesaba jõhv). Pintslid valmistatakse erineva läbimõõduga ja tähistatakse kasvavas suunas numbritega. Neid kasutatakse eelkõige õlivärvitöödel, sest nendega saab värvikihi hästi õhukese kihina laiali hõõruda. Värvida on kõige parem puhta hästi sissekulutatud ümarpintsliga, mille harjased on parajalt peene nõoriga kokku seotud. Uue pintslid harjaseid tuleb vajadusel hõõruda jämedal lihvpaperil ümaramaks ja lõigata lühemaks üksikud irduvad harjased. Ümarpintslid sobiv läbimõõt on 3 ... 4 cm. Harjaste kooldumise vältimiseks on soovitatav pestud pintslid hoida kilesse/paberisse keeratult.
2. Lapikpintslid valmistatakse nii naturaalistest harjastest (seaharjased, hobusesaba jõhv) kui ka sünteetilisest harjastest. Lapikpintslid valmistatakse erineva laiusga, mida tähistatakse laiusmõõduga kas millimeetrites või tollides olenevalt päritolust. Lapikpintslitega lakitakse ja värvitakse lahustipõhiste värvidega, mis ei vaja tugevat laialihõõrumist. Sünteetiliste harjastega pintslid on mõeldud vesialuselist viimistlusmaterjalide pinnalekandmiseks.

3. Joonepintslid on peenikesed karusloomade karvadest harjastega pehmed pintslid triipude ja joonte tõmbamiseks.
4. Tasanduspintsel on pikakarvaline lapikpintsel, millega tasandatakse pintslijälgi.
5. Hajutuspintsel on lühikeste harjastega pintsel, millega hajutatakse värvuste üleminekuid.

Aaderdustarvikud

Imitatsioonitehnikatest kasutatakse vana mööbli viimistlemisel peamiselt aaderdust. Enamlevinud töövahenditeks on

- erinevad lohistustemplid (lohistid)
- erineva tihedusega kammid: nahast, kummist, metallist
- joonepintlid
- hajutuspintslid



Värvirullid

Reeglina vana mööblit ei viimistleta rullidega, sest ajastutruu viimistlus nõuab pintslitriipu või lakipalli siledat pinda. Mõnikord võib olla otstarbekas kruntida aluspinda ja kanda pinnale esimesi viimistluskihte värvirulliga. Selleks sobib peenike lühikesekarvaline mohäärull, mis jätab hästi sileda pinna.

Pahtellabidad

Mööblipindade pahteldamiseks kasutatakse sõltuvalt esemest erineva laiusega ja erinevast materjalist pahtellabidaid. Siledate laipindade jaoks suuri teraslehest labidaid, väikeste kohtparanduste jaoks väikeseid käepidemeta, nn. jaapani labidaid. Nõguspindade jaoks painduvaid kummilabidaid.

Kitiparanduste tegemiseks sobivad kitsad jäigad labidad, millega tihke kitt vigastatud kohta sisse pressida.



Värvipüstol

Suur osa taastatavast mööblist pärineb ajast, mil mööblit viimistleti juba sünteetiliste materjalidega, mis kanti pinnale lakipüstolitega. Seetõttu on igati õigustatud nende esemete viimistlemine sama meetodit kasutades. Laki- ja värvipüstolid olgu ülapaagiga madalsurve püstolid 1,3 ... 1,5 mm düüsiga, soovitavalt õhukoguse regulaatoriga.

Kvaliteetse pinnakatte saamiseks tuleb viimistlusmaterjal püstolisse valamisel kindlasti kurnata läbi *sõela*, vältimaks düüsi ummistumist.



Kompressor

Kompressorit vajatakse esemete puhastamiseks tolmust ja lakkimiseks/värvimiseks värvipüstoliga. Kompressor olgu varustatud vee- ja õlifiltritega, vältimaks viimisletava pinna kahjustamist plekkidega. Kompressor asugu puhta õhuga ruumis, millest suruõhk juhitakse püstolisse torustiku ja paindvoolikuga.

Kohtvalgustid statiiviga

Pinnakvaliteedi hindamiseks ja defektide avastamiseks ei piisa viimistlusruumi üldvalgustusest ja tuleb kasutada ka teisaldatavaid ja reguleeritavaid kohtvalgusteid.

10.2 Viimistlemise etapid

Puitmööbli viimistlemine koosneb kolmest etapist:

1. Eeltöötlus: pinna ettevalmistamine (leelispesu, pleegitamine, lihvimine, peitsimine, kruntimine)
2. Viimistluskatete pealekandmine (õlitamine, vahatamine, lakkimine, värvimine)
3. Viimistluskatte järeltöötlemine (poleerimine pastadega ja hooldusvahatamine)

1. Eeltöötlus

Viimistluse kvaliteet sõltub väga palju sellest, kuidas aluspind on ette valmistatud. Olgu tegemist vana või uue mööbliga, katteviimistust võib kanda ainult esemele või selle üksikosadele, mille välispinnad on töödeldud vajaliku pinnasileduseni. Restaureerimistöode juures pole võimalik vajalikku *siledusklassi* täpselt formuleerida, sest see sõltub iga eseme algsest valmistamisviisist ja loomulikust vananemisest. Kui talumööbli ja puidust tarbesemete viimistlus oli juba algselt robustne, siis ei tohiks me neid ka restaureerimise käigus hakata ilusamaks tegema. Kui aga tegemist on algselt peegelsiledaks poleeritud mööbliga, siis peaksime viimistlustööde käigus taasama selle kunagise ilu, ilma omapoolsete töötlemisjälgedeta.

Nõuded aluspinnale

Valgeviimistluse (nn. tiseriviimistluse) käigus eemaldatakse töötlemisjäljed, liimiplekid ja antakse vajalik pinnasiledus. Valgeviimistluse tööriistadeks on erinevad kaaplehed, lihvklotsid ja erineva karedusega lihvpaberid ja –villad. Tisleri kaaplehega saab väga kvaliteetselt siluda ainult lehtpuitu, sest pehme okaspuidu puhul kaasnevad kaapimisega muljumised ja narmendused. Okaspuidu saab siledaks ikkagi ainult lihvimisega.



Tähelepanu! Lihvida tuleb ainult pikikiudu, sest muidu rebestatakse puidukiud, mis jäävad viimistluskatte alt kriimustustena näha!

Eeltööluse operatsioonid.

1. Rasva- ja vahajääkide eemaldamine leeliselise pesuainega.eemaldab mustuse, rasvad, õlid ja vaha
2. *Vaigu eemaldamine* on vajalik okaspuidu vaiguste alade puhastamiseks, kuna vaik takistab viimistluskatte imbumist puitu ja sellega nakkumist. Vaiku eemaldatakse lakibensiini, tärpentini või 10% pesusooda lahusega. Vaigust puhastatud pind pestakse sooja veega puhtaks. Läbipaistmatu viimistluse puhul tulevad vaigused oksakohad katta spetsialse oksalakiga või šellaklakiga, et vaik hiljem välja ei tungiks.
3. *Pinna valgendamiseks* ja plekkide pleegitamiseks ning nahaliimi jääkide eemaldamiseks hõõrutakse pinda 10% oblikhappe vesilahusega. Oblikhape on

soovitav neutraliseerida nõrga leelise (näit. ammoniak) lahusega ja pind pesta sooja veega. Pleegitamine võib olla vajalik leelispesu tagajärjel tumenenud puidu värvuse taastamiseks. Pinda võib valgendada ja plekke eemaldada ka pesuvalgendajaga.

4. *Kiudude mahalihvimiseks* niisutatakse esmalt puitu sooja vette kastetud nuustikuga ja lastakse pinnal täielikult kuivada. Sellega kerkivad üles lamandunud puidukiud ja muljumised ning mõlgid. Need eemaldatakse lihvimisega. See on kohustuslik operatsioon enne vesipeitsimist, sest niiskuse toimel peitsitud pinnale kerkinud kiude ja muhke ei saaks enam peitsi kahjustamata lihvida.

- *Peitsimine* e. pinna toonimine annab puidule soovitud värvitooni ilma selle tekstuuri varjamata. Peitsimiseks kasutatakse sünteetilisi pulbrist valmistatavaid vesipeitse (aniliinvärvid) või lahustipõhiseid valmis peitse.

Pulbrilisi peitse tähistatakse nende poolt imiteeritavate puiduliikide nimetustega (mahagon, pähkel, kirss jt), lahustipõhiseid peitse toonitakse kauplustes värvikoodide järgi. Lahuse valmistamisel tuleb arvestada, et tumedate toonide saamiseks on turvalisem kanda pinnale mitu korda lahjemat lahust. Käsitsi peitsimisel kantakse värvainet pinnale pintsliga, nuustikuga või tampooniga. Peitsimisel võib pind kergesti jääda ebaühtlaseks või lausa voolamisjälgedega. Ühtlasema tooni annab eelevalt niisutatud pinna peitsimine ja vesipeitsile nuuskpiirituse lisamine. Peitsi soovitatakse kanda pindadele altpoolt üles liikudes ja kogu aeg voolamisjälgi hajutades. Pehmemad puiduosad ja otspuit imavad rohkem peitsi ja jäävad tumedamateks. Suuri pindu saab peitsiga katta ka värvipüstoliga pihustamise teel, kuid materjalikulu on palju suurem. Peale peitsimist tuleb lasta peitsil kuivada, et lahusti või vesi saaks välja auruda. Kuivanud pinda ei lihvita vaid hõõrutakse siledaks karukeele, terasvilla või kareda riidega.

Parkainerikaste puiduliikide töötlemisel raudvitrioli-, pesusooda-, seebikivi- või ammoniaagilahustega kaasneb paratamatult puidu tumenemine. Mida nimetatakse *keemiliseks peitsimiseks*. Tammeesemete toonimist ammoniaagiaurudega tuntakse ka *gaasitamisenä*. Kuigi kemikaalidega peitsimine on praeguseks kaotanud oma tähtsuse, kasutatakse seda vahel paranduspuidu vanatamiseks. Esemete töötlemisel kemikaalidega tekkinud soovimatu tume toon kõrvaldatakse pleegitamisega 10% oblikhappe lahusega.

5. *Kruntimise* ülesandeks on puidupooride täitmine ja aluskihi moodustamine, millega viimistluskiht (eriti pahtel) nakkub paremini. Kruntimine tugevdab pinda ning isoleerib seda. Kruntimine vähendab kattekihtide arvu ja materjalide kulu. Toodetakse spetsiaalseid kruntlakke ja –värve, mida nende paremaks imendumiseks vedeldatakse tavaliselt ca 10% vedeldiga. Kruntvärv hõõrutakse pintsliga või rulliga pinnale laiali nii, et see kataks kogu pinna, imbuks sisse ja ei hakkaks valguma. Restaureerimistööl kasutatakse kruntimiseks ka liime, lakke ja naturaalseid kuivavaid õlisid. Levinud on kuuma värnitsaga kruntimine, mis hästi imbub puitu. Õlitatud pinnad tulevad kuivaks hõõruda.
6. *Kitti* kasutatakse pragude, lõhede ja väikeste oksakohtade täitmiseks. Läbipaistava viimistluse puhul kasutatakse pigmentidega toonitud kittisid, mida tähistatakse ja turustatakse imiteeritavate puiduliikide nimetuste all. Kitid valmistatakse tavaliselt kriidist sellise kuivava sideaine või liimi baasil, mis kuivamisel eriti mahus ei kahane.

Restaureerimistöodel kasutatakse erinevaid kitte nii värnitsast, vahast, tiseriliimist, lakist segatuid kui ka sünteetilisi hermeetikuid ja kõvendiga kitte. Kitt kantakse pinnale metallist või plastist pahtellabidaga ja lihvitakse tasaseks pärast kuivamist. Läbipaistva viimistluse korral on soovitatav vigastust ümbritsev puit enne maalriteibiga kinni katta, et kaitsta puidupoore ummistumise eest. Vanad meistrid sulatasid kirjalakki oksakohtade täitmiseks, et imiteerida kuvanud oksa.

7. *Pahteldamist* kasutatakse läbipaistmatu viimistluse korral aluspinna puidupooride ja ebatasasuste täitmiseks. Eristatakse koht- ja lauspahteldust. Kohtpahteldusega kõrvaldatakse esmalt suuremad defektid. Lauspahteldusega kaetakse pinnad pikikiudu pahtellabidaga vahelejättudeta kogu värvitava pinna ulatuses 2 ... 3 korda. Iga järgmine kiht kantakse pinnale pärast kuivamist ja vahelihvimist. Pahtlina kasutatakse tööstuslikult sünteetiliste liimide baasil toodetud valmissegusid, sest pahtel peab olema peeneteraline ja ilma võõrkehadeta. Mööbli laipindade pahteldamise jaoks sobivad varreta nn. jaapani pahtellabid, profiilide ja kõverpindade silumise jaoks valmistatakse ise endale sobiva kujuga kummilabid .

Lõppviimistlus

Lõppviimistlusega taastatakse eseme välisilme. Vastavalt restaureerimisülesandele kasutatakse selleks kuivavaid õlisid, vahasid, lakke ja erinevaid värve. Lõppviimistlus kantakse esemetele lakitampoonide, pintslite, värvirullide, suruõhupüstolitega või erivahenditega (pinnaefektid).

Mööblitöö tavade kohaselt ei viimistleta mööbli varjatud pindu: kappide tagaseinad, sahtlite ja kappide sisepinnad jne.

10.3 Läbipaistev viimistlus

Läbipaistev viimistlus jätab puidu tekstuuri nähtavaks. Selleks kasutatakse

- Õlitamist
- Vahatamist
- Lakkimist

Õlitamine

Viimistlusmaterjalide arenguga on turule tulnud suur valik puiduõlisid, mis on mõeldud nii puitpõrandate ja parkettide katmiseks, kui ka puitmööbli viimistlemiseks. Tegemist on naturaalseste kuivavate õlide baasil valmistatud lahustipõhiste ja vesialuseliste toonitavate toodetega, mis pinnakihti imbudes täidavad puidu poorid ja kuivavad seal kõvaks nii oksüdeerumise kui ka molekulide polümerisatsiooni toimele ja toonivad puitu. Õlitamine kuivavate õlidega on puitmööbli kõige lihtsamaks viimistlusmeetodiks. Õigesti sooritatud õlitamine ei tekita pinnale kattekilet.

Õlitamine toob esile puidu naturaalse tekstuuri, süvendab puidutooni, toonimispastadega saab õli toonida, võimaldab hooldusõlidega kergesti värskendada kulunud pinnakatet (ilma vana viimistluse eemaldamiseta).

Kõige tuntum kuivav õli on linaõli ja sellest valmistataud linaõlivärnits, mille kuivamisaeg on märgatavalt lühem. Naturaalse värnitsa ja linaõli paremaks imendumiseks on soovitatav neid kuumalt pintsliga peale kanda. Tööstuslikud immutusõlid ei vaja kuumutamist, sest on juba vedeldatud imendumiseks vajaliku konsistentsini. Mööblieset õlitatakse korduvalt, kuni õli enam ei imbu puitu. Seejärel tuleb puidupind kindlasti kuivaks hõõruda, sest pinnale jäänud värnits paisub kuivamisel nahkjalt kortsu ja ka aluspind jääb kuivamata. Väga laialt kasutatakse mööbli õlitamiseks tiikpuu õli (teak oil). Kuivanud pinda saab poleerida karusnaha või villase lapiga. Immutusõli lõplikuks kuivamiseks kulub umbes 1 nädal ja alles seejärel võib mööbliesemed kasutusele võtta.



Tähelepanu - tuleoht! Õlitamisel kasutatud lapid ja tampoonid võivad hapnikuga reageerides isesüttida ja sellepärast tulevad nad ära põletada või märjaks teha.

Vahatamine

Puidust tarbeesemete ja mööbli viimistlemisel on ammu olnud kasutusel vahatamine. Vahatatud pind jääb poolmati siidja läikega. Peamiselt on kasutusel naturaalse mesilasvaha baasil või taimsest karnaubavahast valmistatud tooted, nii puitpinna viimistluseks (nn. antiikvahad) kui ka perioodiliseks hoolduseks (emulsioonid, aerosoolid). Naturaalsete parkettpõrandate hooldamiseks poonimiseks kasutatakse sünteetilise vaha – parafiini baasil valmistatud poonimisvaha.

Antiikvahad on toonitud erinevaid väärispuid imiteerivates toonides (punakatest mustani). Toonvahad muudavad puidu poorse kevadkasvu kontrastsemaks, mis toob puidutekstuuri esile ja annab esemetele vanema väljanägemise.

Vahakreemi on kerge ka ise valmistada sulatatud mesilasvahast ja tärpentinist vahekorras 1:3. Kuna tärpentiniaurud on kergesti süttivad, siis on soovitatav sulatada segu vesivannis. Kreemi võib ise samuti toonida kunstitarvete õlivärvidega (sieena, umbra jt.), sest nendes kasutatavad pigmendid on peeneteralised ja annavad ilusa lasuurse pinnakatte. Kreemi kantakse peale lapiga või tampooniga (soovitatakse kasutada ka imepeenikest terasvilla). Pärast tahkestumist hõõrutakse liigne vaha maha villase lapiga või karusnahaga poleerides. Vahakatte läike kindlustamiseks ja viimistluskihi püsivamaks muutmiseks võib vahatatud eseme vedela šellak lakiga katta.

Väikeste lõhede ja pragude täitmiseks kasutatakse tööstuslikult toodetud toonitud *vahakitti*, mis käte vahel või fööniga pehmeks soojendatult pressitakse vigastatud kohtadesse.



Puitanumate veekindlaks muutmiseks kasutatakse parafiinist ja kampolist suhtega 2:1 saadud *mastiks*. Sulatatud parafiinile lisatakse tolmpeneks purustataud kampolit ja kuumutatakse kaanega suletavas nõus kampoli lahustumiseni. Mastiksi valmistamine on tuleohtlik, sest parafiiniaurud süttivad kergelt. Mastiks kantakse puidule kuumalt.

Lakkimine

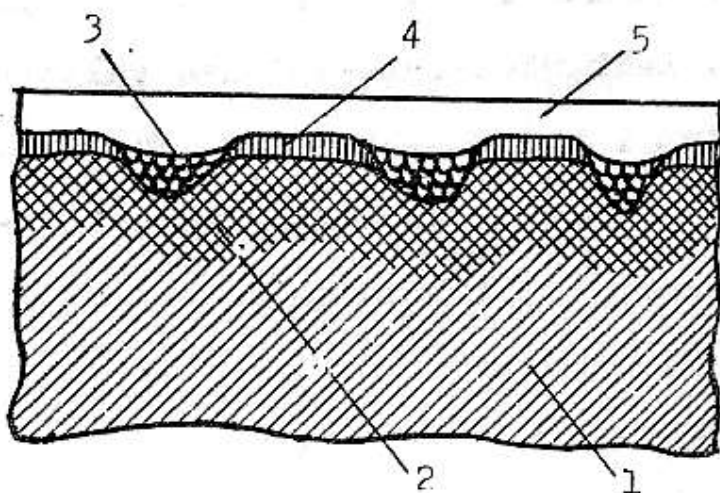
Lakk on vedelik, mis kantuna pinnale õhukese kihina, kuivab teatava aja jooksul läbipaistvaks kõvaks, elastseks ja tavaliselt läikivaks kihiks. Läikiv pind peab olema sile, et sellele langenud valguskiired saaksid peegelduda paralleelselt. Lakkide ja värvide *läikeastet* hinnatakse tagasipeegeldunud paralleelsete valguskiirte hulga alusel skaalal 0 ... 100%. Täismatilt pinnalt peegelduvad ainult hajutatatud valguskiired (läige = 0), ideaalselt peeglit aga ainult paralleelsed kiired (läige = 100).

Lakkidse ja värvide läikeaste tähistatakse pakendil nii nimetusega kui ka numbrilisel kujul

Nimetus	Läikeaste
Täisläikiv	90 ... 100%
Läikiv	60 ... 89%
Poolläikiv	30 ... 59%
Poolmatt	11 ... 29%
Matt	6 ... 10%
Täismatt	0 ... 5%

Puidule kantakse läbipaistev viimistlus mitmesuguste lakkidega ja polituuridega. Olenevalt mööblieseme algsest viimistlusest ja restaureerimisülesandest, kantakse lakk pinnale lapikpintsliga, tampooniga, lakilabidaga, rulliga või suruõhuga pihustades.

Lakkimiseks ettevalmistatud (siledaks lihvitud ja vajadusel ka peitsitud) puitpinnad kaetakse esmalt aluskihti moodustava *kruntlakiga*, millega viimistlus nakkub paremini kui puiduga. Kruntlakk täidab ka puidupoore ja vähendab lakikulu. Suurepoorilisi puiduliike (tamm, saar) krunditakse *täiteainerikaste* lakkidega. Pooritäitena kasutatakse kruntlakile lisatud puidu lihvimistolmu, jahvatatud pimsskivi, raskepagu või talki (ka beebipuudrit). Vajaduse korral toonitakse pooritäidet pigmentidega. *Pooritäide* hõõrutakse tampooniga või lakilabidaga puidu pooridesse ja ülejääk pühitakse pinnalt ära. Kuivanud kruntlaki pind lihvitakse.



1 – viimistletav puit; 2 – toonitud kiht; 3- pooritäide; 4- krundikiht; 5 - lakikiht

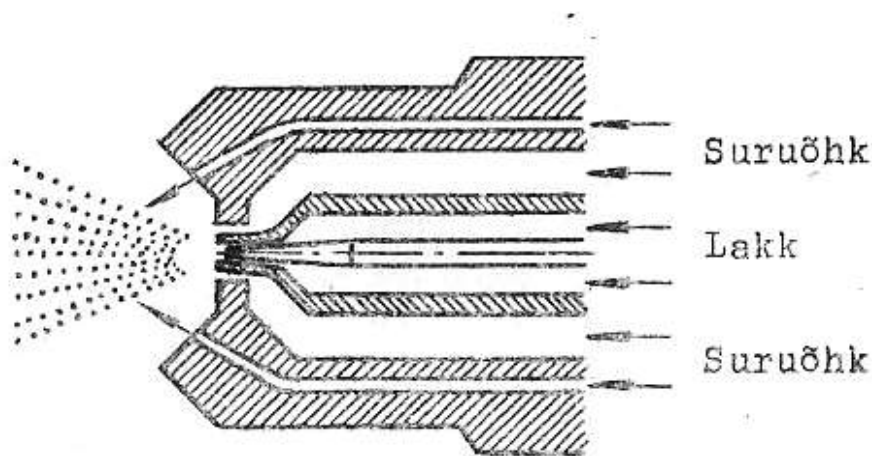
Laki kasutusjuhendis on kirjas vajalikud soovitused laki vedeldamiseks nii pinna kruntimiseks kui ka viimistlemiseks ja selleks kasutatava vedeldi tüüp. Samuti laki läikeaste ja kuivamisaeg. Vesiselged (värvitud) lakid annavad külma viimistluse, piimjad lakid sisaldavad palju täiteainet ja annavad mati pinna, mis peidab puidu tekstuuri. Kõrgläikega lakid toovad esile kõik defektid. Vana mööbli viimistlemiseks on sobivamad kollakaspruunid poolläikivad lakid.

Käsitsi lakkimine annab vanale mööblile käsitööle iseloomuliku väljanägemise. Lakkimine sooritatakse tavaliselt pikakarvalise lapikpintsliga või tampooniga. Tampoon valmistatakse õhukesest puuvillasest kangast, mis täidetakse vati või villaga. Tampooniga lakkides saame õhukse sileda pinnakatte.

Vedeldatud lakk kantakse pinnale pikikiudu tõmmetega ühtlaste järjestikuste ribadena õhukeste kihtidena (3 – 4 kihti). Lakk peab olema vedeldatud piirini, kus ta on eelmise ribaga hästi kokku sulatatav, tasandatav ja ei hakka külgedelt voolama. Esimesed kihid kaetakse lahjema (vedelama) lakiga, et immutada puitu. Pintsli kastmisel lakki tuleb liigne lakk vastu anuma serva eemaldada. Järgmine kiht kantakse pinnale alles pärast eelmise kihi kuivamist, vahelihvimist lihvpaberga (P320 ... P800) või karukeelega ja lihvimistolmu eemaldamist (suruõhuga, kuiva peopesaga, vahalapiga).

Värvirulliga lakkimine pole vana mööbli juures väga levinud, kuid madalakarvalise mohäärulliga lakkimine võib oma lihtsuse tõttu sobida just algajatele viimistlejatele. Lakirull tuleb lakivannis esmalt ühtlaselt niiskeks hõõruda. Kui rulliga pinnale kantud lakk hõõrutakse laiali õhukeseks kihiks ja eemaldatakse kõik voolamisjäljed, siis võib saada isegi lakipüstolile lähedase pinnaviimistluse.

Pihustamise teel lakkimine tagab ühtlase kvaliteetse pinnakatte ja tõstab tootlikust. Puuduseks on suur materjalikulu, mis tulutult lendub õhku. See võib moodustada kuni 60%. Tööd teostatakse värvipüstoliga suruõhu toimetel. Tööks vajalik suruõhk saadakse kompressorist torustiku ja voolikute kaudu. Ühtlane õhurõhk tagatakse reduktoriga ja õhk puhastatakse vee- ning õlifiltritega. Suruõhuga viimistlemist tuleb teostada ventileeritavas värvikambris ja individuaalseid kaitsevahendeid kasutades.



Mööbli lakkimiseks väiketöökodades kasutatakse tavaliselt madalsurve (2,5 ... 4 baari) värvipüstoleid 1,3 ... 1,5mm düüsiga. Püstoli ülapaagist valgub vedeldatud värv või lakk nõelaga suletavasse düüsi, kust see alles püstoli päästikule vajutamisel suudmikust väljub. Suruõhu toimetel pihustatakse vedelik õhujoas peeneks värvipilveks, mis suunatakse eseme pinnale. Otsiku pööramisega muudetakse värvilaigu (lehviku) kuju vertikaalsest horisontaalse ellipsini.

Värvihulka reguleeritakse koonilise nõela abil, õhukogust aga kraaniga. Enne tarvitamist vedeldatakse lakk eraldi nõus vajaliku viskoossuseni. Viskoossust hinnatakse kogemuslikult lihtsalt segamislabilalt valguva voolujoa järgi: lakinire viitab tavaliselt liiga paksule lakile.

Enamasti sobib juba tilkadena labidalt kukkuv lakk. Püstolisse kurnatakse lakisegu läbi spetsiaalse värvisõela. Liiga paks lakk ei valgu pinnal tasaseks (nn. apelsinikoor). Liiga vedel lakk hakkab vertikaalpindadel kergesti voolama. Vähene õhk ei suuda lakki korralikult pihustada ja pinnale langevad hõredad suured lakitilgad. Liigne õhk kuivatab laki enne pinnale jõudmist ja pind võib jääda tolmuks.

Lakkimisel peab püstoli suudmikku hoidma pinnaga risti umbes 200 ... 300 mm kaugusel. Käsi liigub lakkimisel rahulikult edasi-tagasi või üles-alla. Suunamuutusi sooritatakse alles väljaspool eseme kontuuri, hetkeks võib isegi õhuvoolu katkestada. Lakivöödid tulevad kanda pinnale piisava ülekatttega (40 ... 50 mm)), et ei jääks triibulist pinda. Eseme pind kaetakse tavaliselt ülevalt allapoole. Lakkimine teostatakse õhukeste kihtidena (kuni 3 ... 4 kihti). Iga järgnev kiht kantakse täiesti kuivanud pinnale alles pärast vahelihvimist ja tolmust puhastamist.

Töö lõpus tuleb lakijääk nõusse tagasi valada ja lakipüstol lahustiga puhtaks pesta. Selleks eemaldatakse püstolilt värvipaak, otsik ja düüs. Määratud detailid pestakse pintsliga ja värvikanalid spetsiaalse harjaga. Pesetud detailid kuivatatakse, püstol pannakse kokku ja loputatakse läbi vähese lahustiga. Lahustijäägid valatakse suletavasse jäätmenõusse.

Poleerimine

Poleerimine on kõige kvaliteetsem vanaaegne viimistlustehnika, millega antakse mööblieseme pindadele siledus ja vastupidav peegelläige. Poleerimiseks kasutatakse polituure. Poleerimisvedeliku pinnale hõõrumisel lahustub õhukene pindmine lakikiht, muutes katte tasaseks ja läikivaks. Restaureerimistööde juures poleeritakse traditsioonilise šellakpolituuriga, kuigi suure töö- ja ajakulu vältimiseks kasutavad meistrid ka sünteetilisi lakke. Poleeritav pind peab eelnevalt olema viimistletud väga siledaks, sest kõrgläige toob välja kõik defektid. Poleerimisel kantakse kuivale siledale pinnale suur arv väga õhukesi polituuri kihte. Poleeritakse mitme töötluskorraga (kahest kuni kaheksani), kusjuures igaühe puhul kantakse pinnale 10 või enam kihti. Pärast iga operatsiooni on vajalik poleeritud katte hoidmine (2-15 päeva), et kate kuivaks pooridesse sisse.

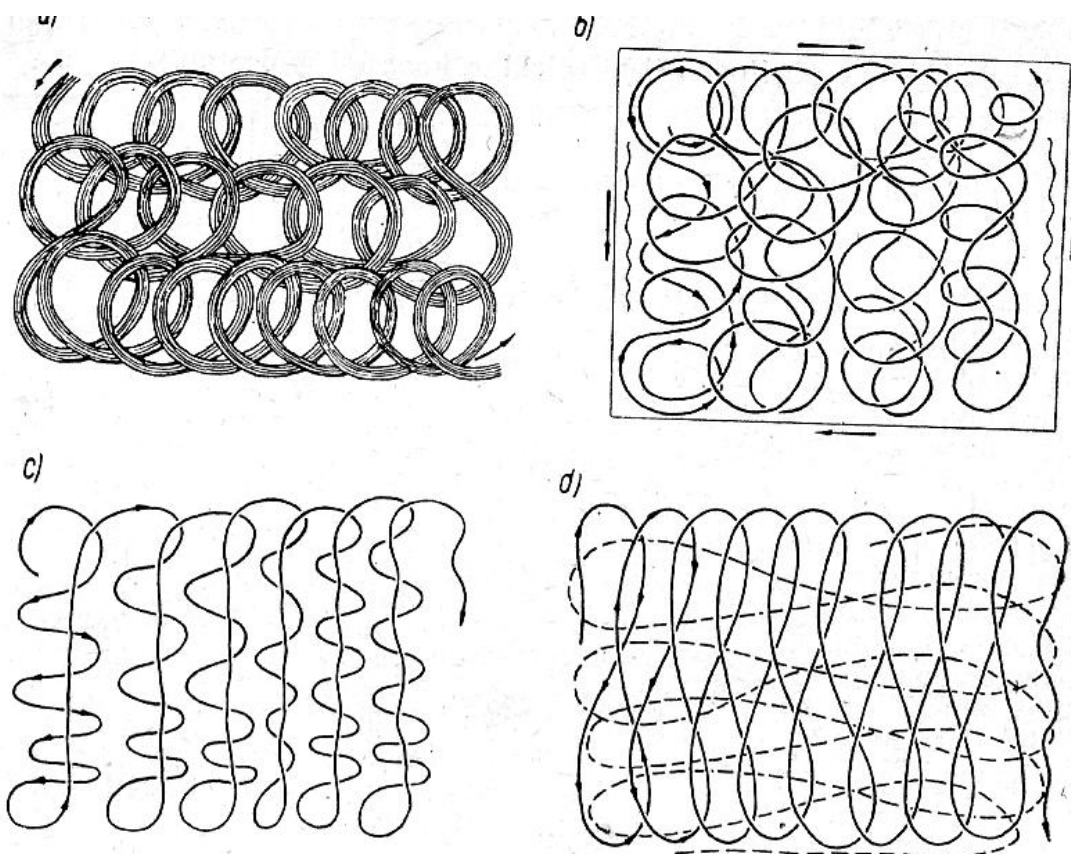
Poleerimise etapid

1. *Pinna kruntimine* on pinna kerge hõõrumine lihvimisõliga (näit. lukuõli, universaalõli WD40) või kuivava linaõliga (1:2 vedeldatud lakibensiiniga) niisutatud lapiga. Õlijäägid puhitakse pinnalt ära. Õlitamine annab viimistlusele sügavuse. Täielikult kuivanud pind lihvitakse peene paberiga või karukeelega üle.
2. *Pooride täitmine* on poleeritud pinna tähtsaimaks eelduseks. See toimub puiduga sama tooni täitematerjaliga. *Pooritäiteks* kasutatakse peenikest pimsskivi pulbrit (ka raskepagu, tärklis, talki) või beebipuudrit. Pooritäidet tuleb toonida tumedate puiduliikide puhul põletatud umbra või kasseli pruuni pigmendiga, heledamate liikide puhul siena ja ookriga. Roheka peitsitud pinna jaoks kasutatakse aga rohelist umbrat. Puuder asetatakse värvisõela või linasest riidest lapi sisse nagu kotikesse ja sellega

vastu puitpinda tupsutades kaetakse puit õhukese kihiga. Pooritäide hõõrutakse pooridesse poleerimisballiga, mida niisutatakse piiritusega vedeldatud polituuriga. Pinda hõõrutakse jõuliste sõõrjate liigutustega. Segu hõõrutakse seni, kuni porid täituvad sellega. Hõõrumisel tuleb tampoonile tugevasti peale suruda, et poorid täituksid seguga põhjani. Sellepärast ei tohi töötada liiga märja tamponiga ega kasutada liiga rammusat polituuri. Pooride täitmisel peab pind olema alati niiske ja matt. Pärast pooride täitmist eemaldatakse pinnalt pooritäite jäägid ja lastakse korralikult kuivada (vähemalt 24 t).

Poleerimisballid e. tampoonid tehakse vatist või villast, mis mähitakse puuvillasesse riidesse. Katteriie peab olema poleerpalli ümber pingutatud ja pallile ei tohi liialt suruda, vältimaks palli äärtest vedeliku pinnale voolamist. See tekitab ebatasaseid triipe ja vagusid. Palli ei tohi töötamise ajal pinnale seisma jätta.

3. Esimest poleerimisoperatsiooni nimetatakse *aluspoleerimiseks*. Täidetud pooridega kuivanud pind lihvitakse kergelt üle karukeelega või P400 ... P600 lihvpaperiga. Seejärel töödeldakse pind üle piirituse ja poleeriga niisutatud poleerpalliga. Ilmsiks tulnud lahtisi poore täidetakse puudri sissehõõrumisega. Poleerimiskäike korratakse seni kuni kõik poorid on suletud. Ettevaatust! Liigselt märja poleerpalliga töötamisel lahustub polituuriikiht. Aluspoleeriga kaetud pind peaks kuivama vähemalt ühe nädala või veelgi kauem.
4. Kattepoleeri valmistamist alustatakse märja lihvimisega lakibensiiniga ja peene lihvpaperiga. Lihvitud pind tuleb hoolikalt puhastada jääkidest. Poleerpalli niisutatakse mõõdukalt lahja poleeriga ja pallile tilgutatakse 1 – 2 tilka poleerõli (mittekuivav õli, mis muudab palli libedamaks ja kuivanud šellakikihi plastilisemaks). Kõrgläike saavutamiseks kaetakse pinda kattepoleeriga 2 – 3 töötuskorda (igas kuni 10 kihti), lastes iga kord pinnal täielikult läbi kuivada ja alustades uuesti märjast vahelihvimisest. Ühe ja sama tampooniga ei tohi täita erinevaid operatsioone (õliga-õlita, pimsiga-pimsita jne.)
5. Järelopeerimise ülesandeks on pinnale kantud poleerõli lahtipoleerimine. Selleks võetakse puhas poleertampoon, mida niisutatakse hästi lahja polituuriga või ainult puhta piiritusega. Tampoonile tilgutatakse paar tilka poleerõli ja poleeritakse kerge liigutustega (algul sõõrjate, palli tahenedes kaheksakujuliste liigutustega).
6. Poleerõli mahavõtmisega lõpetatakse töö. Poleerimisvedelikuga niisutatud puhta tampooniga töödeldakse tavaliste liigutustega pind üle, mille tulemusel õli imendub tampooni. Lappe poleerpalli ümber vahetatakse, kuni pind on täiesti õlivaba ja peegelsile. Järelopeerimist koos õli mahavõtmisega võib korrata, kui pinnal on näha plekke või matimaid laike.



Töövõtted tamponiga (poleerimisballiga) poleerimisel. a- esimene kiht pealekandmine, b- teine käik; c- kolmas käik; d- viimane käik.



Poleeritud pinnad puhastatakse lõpuks püsiva läike andmiseks poleerveega, mis kantakse pinnale pehme flanelltamponiga kaarjate liigutustega. Kuivanud poleervesi jätab pärast puhastamist peegelläike.

Poleeritud lakk-kate saadakse sünteetiliste läikelakkide kasutamisega šellakpolituuri asemel. Šellakpoleeri suureks puuduseks on tema suur töömaht ja kuivamiseks vajalik ajakulu. Neid kulusi vähendatakse sünteetiliste lakkide kasutamisega. Poleerpinna tekkimiseks on siiski vajalik nii aluspinna ettevalmistus – kruntimine, pooritäide ja vahelihvimine kui ka lakikihtide kandmine pinnale lakipüstoliga. Sünteetilised lakid on muudetud täiesti värvituteks ja jätavad külma kalgi mulje. Šellakile iseloomuliku pehme tooni ja poleerpinna sügavuse saab esimeste kihtide šellakiga katmisega.

Viimistluskatte järeltöötlamine

Kõrgekvaliteedilise pinna saamiseks peame kaotama kõik viimistlusvead (näit. voolamisjäljed, tolmuterad, „apelsinikoor” jm.). Lõppviimistlus tehakse esmalt käsitsi lakibensiiniga märglihvimisega (lihvpaberid P800 ... P1000). Lõplik viimistlus sooritatakse elektriliste poleerimismasinatega töödeldes, millel on lambanahkne poleertald. Pinna tasandamiseks kasutatakse poleerpastasid. Poleermasinate kasutamisel on oht lakikihist läbi lihvida ja kuumendedes võib lakk üles sulada.

Retušeerimine

Läbipaistva viimistluse korral on sageli tarvis heledat paranduspuitu ja –spooni toonida mööbliesemega ühtlaseks. Peame seejuures meeles 6 jala ja 6 tolli reeglit: parandused ei tohiks silma torgata eseme normaalsel kasutamisel. Sellist tooniparandust on soovitatav teha lahustipõhiste peitsidega alles pärast kruntlaki kandmist esemele. See väldib paranduspeitsi imbumise aluspuitu ja jätab võimaluse tooni korrigeerimiseks.

- 1) Pisiparanduste tegemiseks sobivad spetsiaalsed viltpliiatsid ja joonepintslid
- 2) Asendatud detailid tulevad peitsida suuremate pintslite ja tampoonidega ning hajutada toon ühtlaseks. Pigem katta heledama peitsiga mitu korda.

Vältimaks paranduspeitsi mahapesemist pintsliga lakkimisel, tuleksid retušeeritud kohad pärast üle kruntida lakiga, mis ei lahusta peitsi. Püstoliga lakkides pole selleks vajadust.

Värvimine



Sobiva värvitooni leidmiseks on soovitatav kasutada värvikaarte. Nende koodide alusel on võimalik kauplustest osta vajalik värv. Kogu mööblieseme jaoks vajalik värvikogus toonitakse korraga. Värvitooni korrigeerimiseks või väikese koguse saamiseks võib värvi ise segada. Toonimiseks kasutatakse pigmente ja värvipastasid. Pigmenditolmu ühtlaseks segunemiseks valmistatakse sellest esmalt värnitsa või vähese värviga segades pasta. Pastat on hea valmis segada spaatliga lamedal taldrikul või nn. maalri käsikivil, mida vanasti kasutati ka pigmendi peenestamiseks. Nii pigmendid kui ka pastad tulevad põhivärviga paremaks segunemiseks enne lisamist vedeldada.



Värv vedeldatakse vastavalt kasutusjuhendile (näit. kruntimisel lisatakse kuni 10% vedeldajat) ja segatakse korralikult läbi (tiksootroopsed värvid vajavad segamise järel tarretumisaega). Linaõlivärvi viimaseid kihte ei vedeldata. Värvkatte kvaliteet sõltub värvi puhtusest ja tuleks enne kasutamist läbi sõela kurnata.

Pintsliga värvimiseks valitakse puhas sobiva suurusega pintsel, mille harjased olgu parajalt kulunud. Õlivärvi jaoks kasutatakse seaharjastest ümarpintseid, sest õlivärv tuleb kanda peale õhukeste kihtidena ja tugevalt sisse hõõruda. Sünteetiliste värvide jaoks kasutatakse naturaalseid lapikpintseid. Mööbel värvitakse detailide kaupa. Raam-tahvel konstruktsioonidel värvitakse esmalt viilungid (tahvlid) ja seejärel raampuud ning kandid. Pintsel kastetakse harjastega poolest saadik värvisegusse ja liigne värv vajutatakse vastu värvinõu sisekülge, et värv pintslist maha ei tilguks. Pintslis olev värv jaotatakse pinnale triipudena ja hõõrutakse laiali pikikiudu ühtlase paksusega kihiks ning ühtlustatakse silumispiintsliga.

Värvirulliga mööbli värvimiseks kasutatakse väikesemõõdulist mohäärulli ja värvivanni. Rull kastetakse värvivanni ja hõõrutakse vastu kaldrestil liigse värvi tilkumise vältimiseks. Värvivann olgu rullile sobiva suurusega, et teda saaks töötades ka käes hoida. Värv kantakse

detailidele ridade kaupa vahelejättudeta kogu pikkuse ulatuses ja tasandatakse poolkuiva rulliga ühtlaste sirgete ületõmmetega rida-realt. Kohad kuhu rulliga ei pääse värvitakse pintsliga ette ja tupitakse ühlaseks. Vajaduse korral antakse rullitud pinnale tasanduspintsliga pikikiudu tõmmetega triibuline tekstuur.

Mööbli värvimisel ei piisa maalritele omasest pintslite säilitamisest vees, sest paratamatult tekib pintslitesse värvipuru. Töö lõppedes tulevad töövahendid lahustis puhtaks pesta, seejärel sooja vee ja seebiga pesta ning loputada ja kuivatada. Harjaste kooldumise vältimiseks on soovitatav pestud pintsel keerata kilesse või paberisse. Kvaliteetne pintsel teenib meistrit kulumiseni.

Ettevaatust! Kasutatud lahusti ja värvijäägid valatakse kogumisnõusse, mis tuleb utiliseerida jäätmejaamas. Linaõli- ja värnitsalapid võivad süttida ja tulevad asetada suletud nõusse, vette või põletada.

Imitatsioonitehnikad

Puitmööbli läbipaistmatu viimistluse puhul kasutatakse peamiselt kahesuguseid klassikalisi imitatsioone:

- 1) Vanatamine/ vanutamine, kus erivõtetega tekitatakse vana pragunenud või kooruv värvkate (nn. krakelüür, krokodillinahk, krokerii);
- 2) Aaderdamine, kus odavast puidust mööbli pinnale imiteeritakse väärispuitu nagu tamm, pähkel, mahagon jt.

Vanatamine

Haruldased pole olukorrad, kus restaureeritud mööbliese näib tellija jaoks välja liiga värskena ja soovitakse seda muuta vanemaks. Vajaduse korral puuritakse asendatud osadesse isegi koiauke, tekitatakse juurde täkkeid ja muljumisi. Selleks kasutatakse nii spetsiaalseid täpitsaid kui ka ogalisi rulle.

Läbipaistva viimistluse korral saab naturaalselt puitu vanatada pinna faktuurimise teel. Liivapritsi joaga söövitamisega või lapi ja liivaga hõõrudes, samuti terasharjadega kraapides või ka kerge ülepõletamisega, mis muudab puidu aastarõngad reljeefseks: pehmem kevadkasvu puitu kulub ja tihedam sügiskasvu puit jääb kõrgemaks.

Peitsitud eseme pinda kantidelt terasvillaga või karukeelega hõõrudes paljastame heledama aluspuidu ja saame sellega tekitada kasutusel olnud kulunud eseme mulje.

Läbipaistmatu viimistluse korral põhineb vanatamise efekt (krakelüür) spetsiaalse kahekomponendilise krakelüürlaki kasutamisel. Sellega kantakse viimistletud esemele aeglaselt kuivav aluskiht ja kiiresti kuivav kattekiht, mille tulemusel tekivad kattekihti peened

praod. Need tuuakse esile pragutesse hõõrutava kontraste värviga, mis jätab esemest antiikse mulje. Krakelüürlakk on maalritarvete kauplustest ostetav.

Kooruva värvi efekt tekitatakse veepõhiste kontrastsete eritooniliste alusvärvide ja kattevärvidega, mille vahele pintseldatakse veepõhine mõrastamisaine.

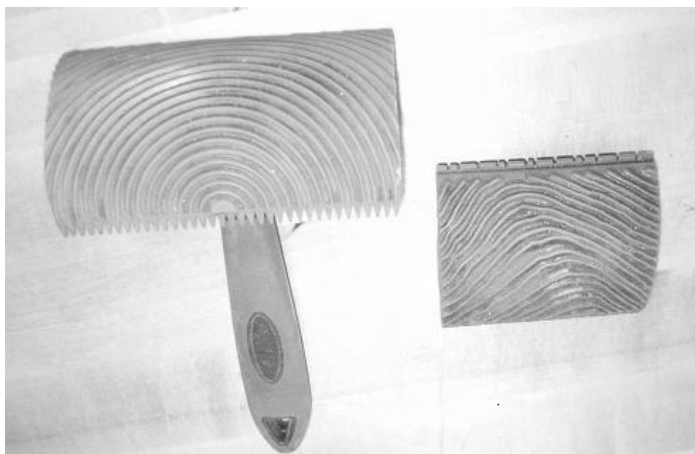
Mõrastataud pinna efekt tekitatakse kahe värviseгу erineva kuivamiskiiruse tõttu. Aluspind kaetakse õlivärviga, millel hiljem kantakse paksem lateksvärvikiht. Kuivanud kattekihi lihvimisel õhemaks tulevad esile lõhed.

Aaderdamine

Vana talumööbli viimistlustehnikatest on üsna levinud väärispuidu imiteerimine, mida kutsutakse *aaderdamiseks*. Puidu imiteerimiseks peame veidi tundma puidu ehitust. Tavaliselt asetseb laua keskel harvade lainjate aastarõngastega tangentsiaalne puit ja servadel tihedatriibuline radiaalpuut. Sõltub meistri oskustest, kas puidutekstuur

- 1) joonistatakse sobivate pintslitega oskuslikult peale ning hajutatakse kammide ja harjadega või
- 2) lohistatakse kummist aaderduskammi kergelt kiigutades lasuurvärvi sisse (tekitab nii tangentsiaalset kui ka radiaalset puitu) ja kammitakse kiududeks ja hajutatakse.

Aaderamiseks peab aluspind olema esmalt pahteldatud hästi siledaks ja värvitud alusvärviga. Selle värvitoon peaks meenutama valitud puiduliigi kõige heledamat osa (näit. tammel sinepikollane). Pind karestatakse peeneteralise lihvpaberiga. Puidutekstuuri imiteerimiseks kantakse aluspinnale lahjad lasuurselt läbikumavad kattevärvid. Lasuurvärvi valmistamiseks kasutatakse sideaineks nii suhkruga segatud tumedat õlut või kalja (nn. kaljalasuur) või vedeldatud linaõli ja värnitsa segu (õlilasuur). Toonimiseks lisatakse vastavale puidule iseloomulikke pigmente või värvipastasid, nagu umbra (naturaalne ja põletatud), põletatud siena jt. Lasuurvärv kantakse väga õhukese kihina pinnale ja hajutatakse tuppimisega. Puidutekstuuri tekitatakse kummist, nahast või metallist kammidega, spetsiaalsete lohistitega ja erinevate pintslitega. Imitatsioonile aitab kaasa joonistataud pinna läbikammimine puidukiududega terava nurga all ja tahtenenud värvi hajutamine



Aaderdamise kohta leidub piisavalt informatsiooni võõrkeelsetel veebilehekülgedel, kui kasutada otsingumootorites termineid *wood graining*, *faux bois*, *ootraus*.

Lõpetuseks

Käesoleb õppevahend on mõeldud mööblirestaureerimise algoskuste omandamise toetamiseks. See matejal on alles esimene samm sissejuhatamiseks selleks pikaks ja huvitavaks teel, mida oskaja restauraator oma tegevusega läbi käib. Soovime Sulle jõudu uurimisel ja õppimisel.

Pind pihku!