

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Pärandtehnoloogia õppekava

metallitöö eriala

Mart Parik

PUTKEGA PEITLID

Lõputöö

Juhendajad: Mart Reino, MA, lektor

Peeter Reemann, tööriistasepp

Viljandi 2026

PUTKEGA PEITLID

Resümee: käesoleva lõputöö eesmärk on uurida putkega peitleid ehk puraskeid, nende ajalugu, kasutust ja valmistamise tehnoloogiat. Töö teoreetilises osas antakse ülevaade peitlite arengust, puraski nimetuse päritolust ning sepatöös kasutatavatest materjalidest ja termotöötlustest. Uurimistöö käigus võrreldi muuseumides säilitatavaid ja tänapäeval kasutatavaid peitleid, selgitades välja, et nende põhikuju ja kasutusviisid on ajas vähe muutunud. Praktilise tööna valmistati kolm erineva laiusega peitlit, kasutades sepistamist ja termotöötlust. Töö näitab, et traditsioonilised võtted võimaldavad ka tänapäeval valmistada vastupidavaid ja funktsionaalseid puutööriistu ning aitavad mõista nende ajaloolist valmistamist.

Võtmesõnad: peitel, purask, sepatöö, puutööriistad, sepistamine, sepp

SOCKET CHISELS

Abstract: the aim of this thesis is to study gouges, also known as puraskid, their history, use, and manufacturing technology. The theoretical part provides an overview of the development of chisels, the origin of the term *purask*, and the materials and heat treatment methods used in blacksmithing. The research includes a comparison of historical tools preserved in museums and those used today, showing that their basic form and use have changed little over time. As a practical part, three gouges of different widths were produced using forging and heat treatment. The work demonstrates that traditional techniques can still be used to create durable and functional woodworking tools today and help to better understand historical manufacturing methods.

Keywords: chisel, blacksmithing, woodworking tools, forging, blacksmith

Sisukord

1. Peitlid, nende ajalugu ja kasutamine.....	7
1.1 Peitel kui tööriist.....	7
1.2 Purask ja selle nimetus.....	9
1.3 Peitlite areng ja kasutamine.....	10
2. Vaadeldud peitlid.....	12
2.1 Viljandi muuseumi peitlid.....	13
2.2 TÜ Viljandi kultuuriakadeemia peitlid.....	17
3. Materjalid ja termotööstustehnoloogia.....	21
3.1 Terased tööriistade valmistamisel.....	21
3.2 Teras termotööstlus.....	22
3.2.1 Normaliseerimine.....	22
3.2.2 Karastamine.....	23
3.2.3 Noolutamine.....	23
3.3 Peitlite teritusnurgad ja teritamise tehnoloogiad.....	25
4. Praktilise osa kirjeldus ja analüüs.....	28
4.1 Töö eesmärk ja kirjeldus.....	28
4.2 Materjalide valik.....	28
4.3 Tööriistad ja töövahendid.....	29
4.4 Peitlite valmimise protsess.....	34
4.5 Valminud peitlite analüüs.....	45
5. Kokkuvõte.....	47
6. Lisad.....	49

7. Tähtsamad mõisted.....	55
8. Kasutatud allikad.....	58

SISSEJUHATUS

Puit on olnud inimese jaoks üks tähtsamaid materjale juba aastatuhandeid. Puidust on valmistatud nii tarbeesemeid, tööriistu kui ka ehitisi. Puidu töötlemiseks on aga alati olnud vaja sobivaid tööriistu, kirved, saed, puurid, höövlid, aga üheks olulisemaks on peitel. (Viires 2006, lk 23). Peitlit kasutatakse muuhulgas puidu nikerdamiseks, erinevate aukude ja soonte tegemiseks, servade silumiseks, vormimiseks ning puidust detailide ühendamiseks - erinevate puutööliidete, näiteks tappliite valmistamisel on peitel asendamatu tööriist.

Käesoleva töö keskseks küsimuseks on, millised konstruktsioonilised ja tehnoloogilised lahendused iseloomustavad putkega peitleid ning kuidas neid on võimalik valmistada sidudes tänapäevaseid ja traditsioonilisi tehnoloogiaid. Lõputöö autor juhendub uuritud lahendustest ning sepatöö tänapäevasest tõlgendusest, keskendudes tööriista funktsionaalsele ja esteetilisele tõlgendusele lähtumata soovist valmistada tööriista koopiat.

Peitlite kasutamise ajalugu ulatub mitme tuhande aasta taha. Arheoloogiliste leidude põhjal on teada, et peitlisarnaseid tööriistu kasutati juba umbes 8000 aastat tagasi (Mercer 2000). Aja jooksul on muutunud tööriistade valmistamise tehnoloogia ja kasutatavad materjalid, kuid peitli põhimõtteline kuju ja tööpõhimõte on jäänud suures osas samaks.

Eesti keeles tuntakse peitlit, mis esineb Lõuna-Eesti murretes ka nimetusega *purask* (Viires 2006, lk 74), millega tähistatakse putkega peitlit. Sellisele tööriistale on iseloomulik eemaldatav vars, mis võimaldab hõlpsamat transporti ning sama varre kasutamist mitme tööriista puhul (Eesti murrete sõnaraamat; Eesti Rahva Muuseumi kogud). Putkega peitleid kasutati peamiselt ehituspuusepa töödes, kus neid rakendati näiteks tappliidete valmistamisel ja puidu esmasel vormimisel.

Käesoleva lõputöö eesmärk on uurida puraski ehk putkega peitli ehitust, kasutamist ja valmistamise tehnoloogiat. Töö käigus antakse ülevaade peitlite ajaloost ning nende rollist puutöös. Samuti uuritakse Viljandi muuseumis säilitatavaid ja Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemias ehituse eriala töökoja riistakogus kasutuses olevaid peitleid, et võrrelda nende kuju, mõõtmeid ja valmistamistehnoloogiat.

Lisaks teoreetilisele käsitlemisele on töö praktiliseks osaks kolme puraski valmistamine. Peitlite valmistamisel kasutatakse traditsioonilisi sepatöö võtteid, sealhulgas sepistamist, sepakeevitust ja terase termotöötlust. Valmistamise protsessi käigus dokumenteeritakse töö etapid ning analüüsitakse kasutatud materjale ja töövõtteid.

Töö koosneb neljast peatükist. Esimeses peatükis käsitletakse peitlite ajalugu, nimetusi ja kasutusviise. Teises peatükis kirjeldatakse Viljandi muuseumis ja Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemias uuritud peitleid. Kolmas peatükk keskendub sepatöös kasutatavatele materjalidele ning terase termotöötlustele. Neljandas peatükis kirjeldatakse praktilise tööna valminud puraskite valmistamise protsessi ning analüüsitakse töö tulemusi.

Praktilises töös kasutatud terased, puit ja nahk on teadlikult valitud taaskasutusmaterjalide hulgast, ka see valdkond vajab uurimist ning praktiliselt toimivate lahenduste leidmist.

1. PEITLID, NENDE AJALUGU JA KASUTAMINE

1.1 Peitel kui tööriist

Peitel on üks vanemaid ja olulisemaid puutööriistu, mida kasutatakse puidu töötlemisel. Saaremaal, kus arhailised olud säilisid mõnevõrra kauem, kui mujal Eestis, kirjeldati endisaegseid puutöövahendeid 19. saj teisel poolel järgmiselt: „Mis puutöö riistu sii muiste oli, kerves, nuga, üks või kaks põikelt, käsi öövel, puksvants saag, [= vukssaag] ja oli meni uherd ka, see oli kõik. See oli juba meister, kessel puusepa pink ja mened öövlid olid.“ (KV 34, 532 Pöide, Viires 1960, lk 25) Seega, peitlid asusid selle teate järgi tähtsuselt kolmandal kohal.

Baltimaade arheoloogilises materjalis leidub Läti alalt juba m.a. I aastatuhande algupoolelt üksikuid (Moora, 1938, lk 547), Eestist võib täheldada üht väikest, umbes ½ cm laiuse kaarja teraga riista I aastatuhande teisest poolest Iru linnamäelt. Nii seda kui eelmisi on kasutatud ilma puust peata, mistõttu osalt võib olla tegemist ka mitte puutööpeitlitega, vaid raieraudade ehk meislitega (Viires 1960, lk 76). Viires märgib oma kommentaarides juurde, et ka Venest ja Valgevenes on ilma varreta, raudkangist tehtud peitleid samast perioodist, samasuguseid mitmeks otstarbeks kasutavaid riistu leidub Soome 10-11 saj leiumaterjalis.

Peitli abil saab puidu sisse teha auke ja sooni, eemaldada materjali ning kujundada puidu pinda. Samuti kasutatakse peitlit erinevate puidust detailide ühendamiseks, näiteks tappliidete valmistamisel. Tappliited on traditsioonilises puutöös väga olulised, kuna need võimaldavad ühendada puidust detaile ilma metallkinnitusi kasutamata (Viires 2006).

Peitel võimaldab kasutada puidu loomulikku struktuuri ja tugevust. Tappliited on puutöös väga olulised, kuna need loovad tugeva ja vastupidava ühenduse kahe või enama puidust detaili vahel. Sellised liited on olnud kasutusel sajandeid ning neid kasutatakse ka tänapäeval nii traditsioonilises puutöös kui ka restaureerimistöodes.

Eesti etnograafia sõnaraamatu järgi on peitel sirge või õõnsa teraga tööriist, mida kasutatakse puidu sisse aukude ja soonte tegemiseks (Ränk 1996, lk 140). Peitlid võivad erineda nii oma kuju, mõõtmete kui ka kasutusotstarbe poolest. Erinevaid peitleid kasutatakse näiteks puusepatöös, tiseritöös ja puunikerdamises.

Peitli tööpõhimõte on suhteliselt lihtne. Tera asetatakse puidu pinnale ning sellele avaldatakse survet kas käega või puusepahaamri abil. Peitlile löömiseks kasutatakse puidust haamrit (rahvapäraselt ka „udi“), mida kirjeldab ka Ants Viires oma puutööriistade

käsitluses. Puusepahaamer on tavaliselt puidust valmistatud tööriist, mille massiivne pea võimaldab anda peitlile kontrollitud lööke. Inglise keeles: *mallet*. Henry C. Mercer kirjeldab oma raamatus „Ancient Carpenter’s Tools“, et putkega peitleid kasutati eelkõige tugevamate puusepatööde puhul, kus oli vaja eemaldada suurem kogus materjali või valmistada puidu sisse sügavamaid tappe (Mercer 2000). Terava lõikeserva abil eemaldatakse puidust materjali ning kujundatakse soovitud vorm. Kuigi tööriista põhimõte on lihtne, nõuab selle kasutamine oskusi ja kogemust, et saavutada täpne ja puhas tulemus.

1.2 Purask ja selle nimetus

Lõuna-Eestis on peitlit tuntud ka nimetuse **purask** all. Tegemist on murdesõnaga, mis pärineb vanemast soome-ugri sõnavarast. Ants Viires märgib oma raamatus „Eesti rahvapärane puutööndus“, et peitli ürgne soomeugriline nimetus on purask või puras. Sõnade puras ja purasin tähendus on soome keeles osaliselt seotud ka puurimisega. Kuna nii peitli kui ka puuri abil saab puidu sisse auke teha, on nende tööriistade funktsioon teatud määral sarnane. Seetõttu võis aja jooksul toimuda ka nimetuste segunemine Läänemeresoome keeltes on see nimetus hiljem taandunud teiste laensõnade ees (Viires 2006, lk 74).

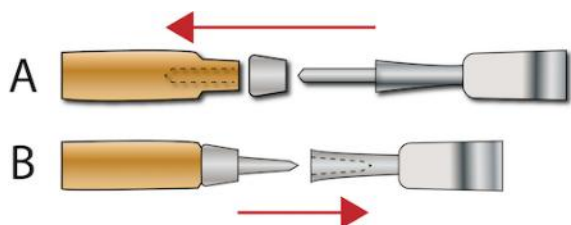
Tänapäeval üldkasutatav sõna peitel on pärit alamsaksa keelest (Viires 2006, lk 74).

Puraski eripäraks on putkega konstruktsioon. See tähendab, et peitli varre kinnitamiseks kasutatakse koonilist õõnsust ehk putke, kuhu asetatakse puidust vars. Selline lahendus võimaldab vajadusel varre eemaldada ning muudab tööriista transportimise lihtsamaks. Samuti oli võimalik kasutada ühte vart mitme erineva tööriista juures.

1.3 Peitlite areng ja kasutamine ajaloos

Peitlisarnaseid tööriistu on kasutatud juba väga pikka aega. Arheoloogiliste leidude põhjal võib öelda, et puidu töötlemiseks kasutati peitlisarnaseid tööriistu juba umbes 8000 aastat tagasi. Varasemad tööriistad valmistati kivist, luust või sarvest. Metallide kasutuselevõtt muutis tööriistade valmistamise tehnoloogiat ning võimaldas valmistada vastupidavamaid ja efektiivsemaid tööriistu (Mercer 2000).

Peitleid saab liigitada nii konstruktsiooni kui ka lõikeserva kuju alusel. Konstruktsiooni järgi eristatakse rootsuga ja putkega peitleid, millest esimesed sobivad kergemaks tööks ning teised taluvad paremini löögikoormust. Lõikeserva kuju järgi jagunevad peitlid sirgeteks ja kumerateks, kusjuures sirged peitlid sobivad tasapindade töötlemiseks ning kumerad peitlid võimaldavad vormida süvendeid ja keerukamaid kujundeid. Lisaks kasutatakse spetsiaalseid peitleid, nagu kaldpeitlid ja treipeitlid, mis on kohandatud vastavalt konkreetsele tööoperatsioonile (Loyer, 2018; Woodworking Guide, 2025).



Joonis 1. Peitlite tüübid varre järgi

<https://tameson.com/pages/wood-chisels?utm>

A- Rootsuga peitel

B- Putkega peitel

Sepatöö arenguga muutus võimalikuks ka keerukamate tööriistade valmistamine. Rauda kasutuselevõtt võimaldas valmistada tugevamaid ja vastupidavamaid tööriistu, mille lõiketera säilitas oma teravuse kauem. Esialgu valmistati paljud lõiketööriistad ühest materjalist, kuid hiljem hakati kasutama mitmekihilist sepistamistehnikat (Kulu 2021).

Eestis on arheoloogiliste leidude põhjal teada, et juba esimestel sajanditel pärast meie ajaarvamise algust kasutati lõikeriistade valmistamisel kahe- ja kolmekihilist sepistamistehnikat. Sellisel juhul ühendati erineva süsinikusisaldusega metallikihid, et saavutada tööriista jaoks vajalikud omadused. Pehme metall andis tööriistale sitkuse ja elastsuse, samas kui kõrgema süsinikusisaldusega teras tagas lõikeserva kõvaduse ja vastupidavuse (Peets 2023; Kulu 2021).

Hiljem muutus levinuks tehnika, mille puhul pehmemast rauast või terasest valmistatud tööriista keha külge lisati sepakeevitusega kõvemast terasest lõiketera. Selline valmistamisviis võimaldas säästa kallimat terasmaterjali ning samal ajal säilitada tööriista head tööomadused (Kulu 2021).

Eesti aladel sajandeid püsinud naturaalmajanduse tingimustes valmistati suur osa vajalikest tarbeesemetest kodukäsitööna. Puidust valmistati mitmesuguseid igapäevaseid esemeid, sealhulgas tööriistu, majapidamistarvikuid ja mööblit (Viies 2006).

Peitlite abil valmistati puidust detailidesse tappe, sooni ja muid ühenduskohti.

Putkega tööriistu kasutati laialdaselt nii puusepatöös kui ka muudes käsitöövaldkondades. Selline konstruktsioon oli eriti praktiline rändmeistritele ja talutöodes kasutatavatele tööriistadele, kuna eemaldatav vars võimaldas tööriistu hõlpsamini transportida. Samuti oli võimalik kasutada ühte vart mitme erineva tööriistaga, mis säästis materjali ja lihtsustas tööriistade valmistamist (Mercer 2000).

Arheoloogiliste leidude põhjal on teada, et putkega tööriistu kasutati Euroopas juba keskajal. Sarnast konstruktsiooni kasutati lisaks peitlitele ka mitmete teiste tööriistade, näiteks kirveste, hangude, kiinide ja muude tööriistade puhul, mis vajasisid töö tegemiseks puidust vart. Veel varasemal ajal kasutati sarnast viisi ka odade ja nooleotste kinnitamiseks puust pulga otsa. Sellised tööriistad olid sepistatud nii, et tera osa valmistati tugevamast materjalist, samas kui putk võimaldas tööriista kinnitada puidust varre külge (Goodman 1964).

Putkega peitlite kasutus püsis laialdasena kuni tööstusliku tööriistatootmise levikuni. Tööstusrevolutsiooni ajal hakati tootma suures koguses standardiseeritud tööriistu ning paljud tööriistad said rootsuga konstruktsiooni, sest nii oli lihtsam ja kiirem toota. Tänapäeval on kasutuses ka elektrilised tööriistad. Siiski kasutatakse putkega peitleid ka praegu, eriti traditsioonilises puutöös ja käsitööstuses, kus hinnatakse nende vastupidavust ja praktilist konstruktsiooni.

Putkega peitlid on seega oluline osa Euroopa puutööriistade ajaloost. Nende konstruktsioon peegeldab käsitööstuslike tööriistade arengut ning näitab, kuidas tööriistade valmistamisel püüti ühendada funktsionaalsus, vastupidavus ja materjali kokkuhoid.

2. VAADELDUD PEITLID

Peitlite ajaloo ja kasutusviiside ülevaade näitab, et tegemist on väga pika arengulooga tööriistaga, mille põhiline funktsioon on arenenud, laienenud, kohandatud uute vajaduste, materjalide ja oludega vaadeldavas minevikus vähemalt paari tuhande aasta jooksul. Ajas on muutunud nii peitlite valmistamise tehnoloogiad, kasutatavad materjalid kui ka tööriistade kuju ja detailid. Selleks, et paremini mõista, millised peitlid on olnud kasutusel Eesti puutöötraditsioonis ning millised konstruktsioonilised lahendused on olnud levinud, on oluline uurida ka säilinud ajaloolisi tööriistu.

Seetõttu keskendub käesoleva töö teine peatükk Viljandi muuseumikogus ja Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemias ehituse eriala töökojas säilitatavate peitlite uurimisele. Muuseumiesemete vaatlemine, mõõdistamine ja dokumenteerimine võimaldab võrrelda kirjandusallikates kirjeldatud tööriistu reaalselt kasutusel olnud peitlitega. Selline lähenemine aitab paremini mõista peitlite konstruktsiooni, valmistusviise ja kulumisjälgi ning annab väärtuslikku teavet praktilise töö teostamiseks, mille käigus valmistatakse käesoleva lõputöö raames kolm putkega peitlit.

2.1 Viljandi muuseumi peitlid

Viljandi muuseumis uurimiseks valitud kolm peitlit on sarnased käesoleva praktilises osas valmistatutele ja TÜ Viljandi kultuuriakadeemia pärandtehnoloogilise ehituse eriala õppes kasutuses olevatele. See on ka põhjus, mis osutusid valituks need peitlid, mida teoreetilise osa koostamisel vaadeldi ja mõõdistati. Uurimise põhjus on teada saada, kas peitli valmistamine ja kasutusviisid on aastatega muutunud. Vaatluse ja mõõdistamise tulemusena selgus, et valmistamise tehnoloogia ja ka kasutusviisid on jäänud samaks. Muutunud on ainult peitli valmistamise tööriistad, sepavasar on suuresti asendanud suruõhuvasar, ääs ei pea enam töötama ainult sõega ja viilid on asendunud lint- või ketaslihvijatega.



Joonis 2. Viljandi muuseumi peitlid

VM10421:4/13 E; VM10421:4/9 E; VM1250 E
(foto M. Parik)

VM10421:4/13 E on sepakeevituse meetodil valmistatud putkega, tera pikkus 105 mm, laius 26 mm, tera paksus 8 mm, putke pikkus 110 mm, putke läbimõõt 26 mm, varre pikkus 100 mm, varre läbimõõt 26- 50 mm, teritusnurk 30°. Varre lõpus on kasutatud metallist rõngast vältimaks löökide tagajärjel tekkivaid vigastusi.



Joonis 3. VM10421:4/13 E (foto Mart Parik)



Joonis 4. VM10421:4/9E (foto Mart Parik)

VM10421:4/9 E on samuti sepakeevituse teel valmistatud putkega mille pikkus on 90 mm ja läbimõõt 28 mm, tera pikkus 135 mm, laius 25 mm, tera paksus lõikeserva juures 5 mm, putke pool 10 mm, teritusnurk 30°, varre pikkus mõõdistamise hetkel 80 mm, on näha, et kui sellel peitlil on kunagi olnud metallist rõngas varre ümber, mis kaitseks varre purunemist, siis ilmselt on see töö käigus kaduma läinud või purunenud. Kuna see on sellisel juhul asendamata jäetud, on piltidel näha löökide tagajärjel tekkinud vigastused.

VM1250E on kõige rohkemate kasutuse ja töö iseloomust tekkinud jälgedega, samuti on sellel kõige paremini näha erineva tugevusega materjalide kokku panemine sepakeevituse tehnoloogiat kasutades, tera kogupikkus 190 mm, lisatud kõvemast terasest lõiketera 57 mm, tera laius 28 mm, paksus lõikeserva juures 8 mm, putke juures 28 mm, teritusnurk 30°, putke pikkus 75 mm ja läbimõõt 33 mm, Mõõdistamise hetkel sellel peitlil vars puudus.



Joonis 5. VM1250E (foto Mart Parik)

Muuseumis vaadeldud peitlite valmistamise tehnoloogia on sama, mida kasutatakse seppade poolt veel siiani. Peitli keha ja putk valmistatakse pehmemast terasest ja sepakeevitusega lisatakse tugevamast terasest tera. Sellist keevitust ja kasutatavaid materjale on täpsemalt kirjeldatud järgmises peatükis. Et peitel on universaalne ja väga populaarne tööriist puuseppade seas, seda näitavad uuritud peitlitel olevad laialdased kasutusjäljed.

2.2 Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia pärandtehnoloogilise ehituse eriala peitlid

Kuna kultuuriakadeemias on peitleid rohkem, kui Viljandi muuseumis, siis otsustas käesoleva töö autor nendest uurimiseks välja valida kolm sellist, mis oleks sarnased plaanitava praktilise osa teostusega.



Joonis 6. TÜVKA peitel nr. 100 (foto Mart Parik)

Peitli nr. 100 tera laius on 30mm, tera pikkus 100 mm ja paksus lõikeserva poolt 8 mm, putke poolt 10 mm. Putke pikkus on 90 mm ja läbimõõt alguses 20 mm, varre pool 30 mm. Peitli varre pikkus on 150 mm.



Joonis 7. TÜVKA peitel nr. 105 (foto Mart Parik)

Peitli laius 30 mm, tera pikkus 110 mm, paksus lõikeserva poolt 8,5 mm ja putke poolt 11,5 mm. Putke pikkus 80 mm, putke läbimõõt alguses 19 ja varre pool 29 mm. Peitli varre pikkus 160 mm



Joonis 8. TÜVKA peitel nr. 317 (foto Mart Parik)

Selle peitli tera laius on 50 mm, pikkus 180 mm, paksus lõikeserva poolt 6 ja putke poolt 9 mm. Putke pikkus 90 mm, läbimõõt tera poolt 21 ja varre pool 36 mm. Peitli varre pikkus 100 mm.

Viljandi kultuuriakadeemia kasutab ka päris tänapäevase tehnoloogiaga toodetud peitleid. Tänapäevase tehnoloogiaga selles mõttes, et seal ei kasutata traditsioonilisi sepatöö võtteid. Kogu peitel on valmistatud ühest terasest. Tänapäevased peitlid valmistatakse sageli tööriistaterasest, näiteks süsiniktööriistaterasest nagu C75 või legeritud tööriistaterasest nagu O1 või 80CrV2, mis võimaldavad saavutada lõikeservale vajaliku kõvaduse. Termotöötlus ja teritamine on suures plaanis samaks jäänud nagu seda teevad tööriistasepad, kohati on need tegevused automatiseeritud ja kasutatakse elektri- või gaasiahjusid ning lihvimiseliine. Tööriista tootmine on suuresti lahendatud vaid lõikamise ja puurimisega. Aga olemuselt on need peitlid säilitanud oma eesmärgi ja kasutusmugavuse, säilinud on ka eemaldatav vars.

Levinumad tööriistaterased:

C75 peaks olema neist kõige parem lihtsate traditsiooniliste tööriistade valmistamiseks. Süsinikusisaldus on sellel terasel 0.7–0.8% seda on väga lihtne kuumtöödelda, sellel on hea sitkus, aga ei ole nii kulumiskindel, samas on sellest terasest tööriista lihtne teritada. Kõvadus 55–62 HRC.

O1 on parem terade valmistamiseks, selle süsinikusisaldus on 0.9–1.0% see on väga hea kulumiskindlusega ja võimaldab sepistada peene ning väga terava lõiketera. Karastamisel käitub see teras stabiilsemalt, aga kokkuvõttes jääb rabedam, liigsel painutusel või löögi tagajärjel murdub. Kõvadus on 58–62 HRC.

80CrV2 on nendest kõige sitkem ja löögikindlam võimaldades valmistada suuri ja raskeid terasid, näiteks kiinid. Selle süsinikusisaldus on 0.75–0.85% sellest saab sepistada ka õhema tera, aga vajab kuumtöötlemisel rohkesti tähelepanu. Kõvadus 57–62 HRC.

HRC tähendab **Rockwelli kõvadusskaala C-skaalat** – see on üks peamisi viise, kuidas mõõdetakse terase kõvadust, kus terase sisse surutakse teemanti kujuline kooniline ots. Mõõdetakse, kui sügavale see terase pinda tungib ja selle tagajärjel määratakse materjali tugevus. Mida vähem koonus terasesse tungib, seda kõvem materjal- kõvem teras.



Joonis 9. TÜVKA peitel nr. 261 (foto Mart Parik)

Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia värskeimad peitlid on enamustes mõõtudes samad, erineb ainult tera laius. Neid on võimalik tellida 16- 60 mm laiuse teraga. Tera pikkus on 85 mm, paksus lõikeserva poolt 6 ja putke poolt 9 mm, putke pikkus 60 mm, läbimõõt tera poolt 14 ja varre poolt 21 mm. Peitli varre pikkus 100 mm. Selliste peitlite info ja kirjeldus on leitav: www.mhg-shop.de/timber-tools-butt-chisel

3. MATERJALID JA TERMOTÖÖTLUSTEHNOLLOOGIA

3.1 Terased tööriistade valmistamine

Lõiketööriistade valmistamisel on oluline valida materjal, millel on sobiv kombinatsioon kõvadusest, kulumiskindlusest ja sitkusest. Peitlite ja teiste puutööriistade puhul peab materjal võimaldama saavutada piisava kõvaduse, et lõikeserv püsiks terav, kuid samal ajal ei tohi tööriist muutuda liiga hapraks. Seetõttu kasutatakse tööriistade valmistamisel enamasti tööriistateraseid, mille süsinikusisaldus on suhteliselt kõrge ning mida saab termotöötlemise abil karastada (Kulu 2021).

Traditsiooniliselt valmistati paljud lõiketööriistad süsiniktööriistaterastest, mille süsinikusisaldus on ligikaudu 0,6–1,0%. Sellised terased võimaldavad saavutada piisava kõvaduse, et tööriista lõikeserv püsiks terav ja kuluks aeglaselt. Samal ajal säilitab teras teatud elastsuse, mis aitab vältida tera murdumist. Näiteks kasutatakse puutööriistade valmistamisel sageli teraseid nagu C75 või C80, kus nimetus ja number näitavad terase süsinikku sisaldust ja mida on võimalik sepiistada ja hiljem termotöötlemise abil karastada (Kulu 2021).

Ajalooliselt kasutati tööriistade valmistamisel sageli ka mitmekihilist sepiistamistehnikat. Selle puhul valmistati tööriista põhiosa pehmemast rauast või madalama süsinikusisaldusega terasest, mille külge sepikeevitati kõrgema süsinikusisaldusega terasest lõiketera. Selline konstruktsioon võimaldas ühendada erinevate materjalide omadused: pehmem metall andis tööriistale sitkuse ja elastsuse, samas kui kõvem teras tagas lõikeserva vastupidavuse ja teravuse. Sellist valmistamisviisi on kasutatud paljude traditsiooniliste lõikeriistade, sealhulgas nugade, kirveste ja peitlite valmistamisel (Peets 2023; Kulu 2021).

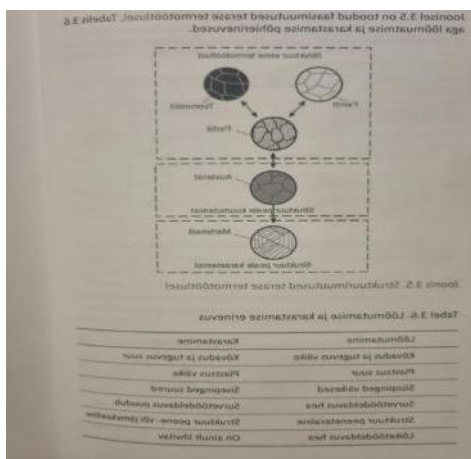
Tänapäeval valmistatakse paljusid tööriistu ka legeeritud tööriistaterastest, mis sisaldavad lisaks süsinikule teisi elemente, nagu kroomi, vanaadiumi või molübdeeni 80 V_rV2, O1. Need lisandid parandavad terase kulumiskindlust, karastatavust ja tugevust. Selliseid teraseid kasutatakse eriti tööstuslikult toodetud tööriistade valmistamisel, kus on oluline tööriista pikk kasutusiga ja ühtlane kvaliteet.

3.2 Teras termotöötlus

Termotöötlus on tööriistade valmistamisel üks olulisemaid etappe, kuna selle abil kujundatakse materjali mehaanilised omadused. Peamised termotöötluse etapid on lõõmutamine, karastamine ja noolutamine.

3.2.1 Normaliseerimine

Teras aeglase jahtumise tõttu on valandeis austeniiditeras selle lagunemisel tekkinud perliiditera tavaliselt suur. Jämedateralist austeniidistruktuuri (ka perliidistruktuuri) saab parandada termotöötluse teel, mida nimetatakse normaliseerimiseks. See on selline termotöötlusviis, mille korral teras kuumutatakse 30-50 °C üle faasipiiri, seisutatakse sellel temperatuuril ja jahutatakse õhus. Normaliseerimise tulemusena vähenevad sisepinged ja toimub faasiline ümberkristallistumine, mis muudab valandite, sepiste ja keevisõmbluste jämeteralise struktuuri peeneteralisemaks. Normaliseerimine on lõõmutamisega võrreldes odavam, sest ahju kasutatakse ainult kuumutamiseks ja seisutamiseks vajalikul temperatuuril, jahutamine toimub juba õhus. Normaliseerimise tulemusena muutub teras peeneteralisemaks, tugevus ja kõvadus on suurem kui lõõmutatud terasel. Seda termotöötluse protsessi kasutatakse terase lõiketöödeldavuse parandamiseks ja karastamise eeloperatsioonina. (Sepatöö Priit Kulu 2021. lk 43)



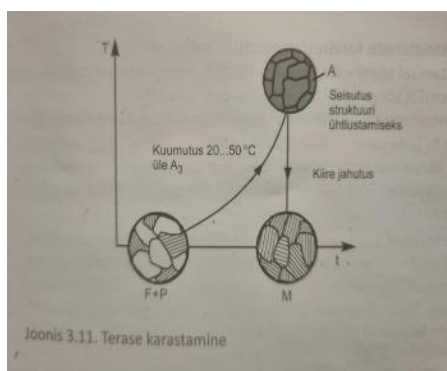
Joonis 10. Faasimuutused terase termotöötlusel ja termotöötluse erinevused. (Sepatöö Priit Kulu 2021. lk

3.2.2 Karastamine (kuumutamine kiire jahutamisega- selle tulemusena struktuuris olev austeniit ei lagune, vaid muutub martensiidiks, mis on süsiniku üleküllastatud tardlahus α -rauas ja on terases kõva, kuid habras faas). (Sepatöö Priit Kulu 2021. lk 39) Karastamise tulemusena saadakse ebastabiilne struktuur.

- kuumatamine üle faasipiiri, (alaeutoktoidterased) või üle faasipiiri (eutoktoid- ja üleeutoktoidterased), et tagada lähtestruktuuris vajaliku austiniidi teke.
- seisutamist sellel temperatuuril, et tagada kogu detaili ulatuses antud temperatuurile vastava homogeense struktuuri saamise.
- jahutamist kiirusega, mis on karastatava terase kriitilisest jahtuskiirusest suurem, et vältida austeniidi lagunemist (ferriidi ja tsementiidi teket). (Sepatöö Priit Kulu 2021. lk 39 ja 44 ja 45).

Peitlite puhul on oluline, et löikeserv oleks piisavalt kõva, kuid tööriista ülejäänud osa säilitaks teatava elastsuse. See aitab vältida tööriista purunemist löökide või suuremate koormuste korral.

3.2.3 Noolutamine. Karastamise järel muutub teras aga sageli liiga hapraks, mistõttu viiakse läbi noolutamine. Noolutamise käigus kuumutatakse teras madalamale temperatuurile ja lastakse seejärel jahtuda. See vähendab sisepingeid ning suurendab materjali sitkust, säilitades samal ajal piisava kõvaduse. Õige tasakaalu leidmine kõvaduse ja sitkuse vahel on tööriista tööomaduste seisukohalt väga oluline.

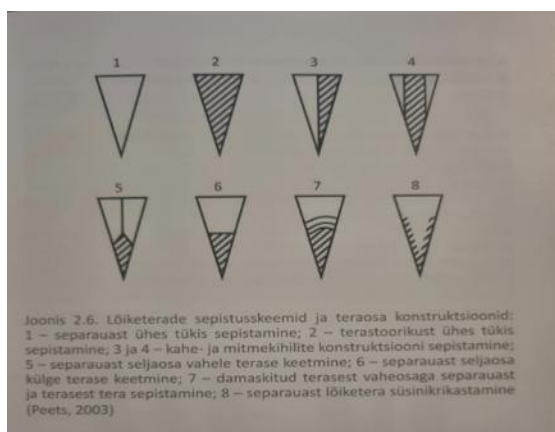


Joonis 11. Karastamine (Sepatöö Priit Kulu 2021 lk 45).

Sepatöö kiire areng toimus esimese aastatuhande pKr esimesel poolel. Perioodi algust iseloomustab sepatöö tulemusena valminud esemevormide mitmekesisus. Tekkisid ja kadusid kasutusest mitmed esemetüübid (näiteks sirp- ja vikatiinoad). Samal ajal arenes kiiresti sepatehnika ja paranes kasutatava metalli kvaliteet. Juba ajaarvamise vahetuse järgsetel esimestel sajanditel oli nii Põhja- kui ka Lõuna-Eestis lõikeriistade terikute valmistamisel

kasutusel kahe- ja kolmekihiline tehnika ning lõiketera tsementiitimine. Siiski enamik lõikeriistu oli sepistatud ühest toorikust. (Peets 2023- Sepatöö Priit Kulu 2021. lk 23)

Kui Põhja- ja Ida-Euroopas tulevad 12.-13- sajandil kasutusele masstootmiseks sobivad lihtsustatud, vähem hinnalist terast nõudvad tehnoloogiad, siis oli veel sel ajal (12. sajandil ja 13. sajandi alguses) Eestis domineeriv kolmekihiline sepatehnika. Nugade jt lõikeriistade valmistamisel oli kasutusel mitmed sepatehnoloogilised võtted, seda nii kuum- kui külmtöötlemist kasutades. Tähtsamaiks töövõtteks oli sepakeevitamine- oskus, mis sündis koos raua kasutusele tulekuga. Ajajärgule olid iseloomulikud järgmised sepatehnikad: separauast sepistamine, terasest sepistamine, kahe- ja mitmekihiline sepistamine, separauast seljaosaga terasest vahekihi keetmine, separaua külge terase keetmine, terase damaskimine ja damaskuse terasest tööosaga lõikeriistade valmistamine. . (Peets 2023- Sepatöö Priit Kulu 2021. lk 24)



Joonis 12. (Peets 2023- Sepatöö Priit Kulu 2021. lk 25)

Sellisel viisil erineva süsinikusisaldusega materjalidest valmistatud lõiketerades oli ühendatud pehme raua plastsus terase suure kõvaduse (aga habras) ja lõikavusega. Sellega saavutati lõiktööriistadele vajalik elastsus ja teravus. Teras kokkuhoiu eesmärgil tuleb kolmekihilise tehnika asemel 8.-9. sajandil kasutusele terik, mille korral rauast põhiosa külge keedeti terasleht või terasriba. Kasutati seda tehnikat pinge pikkade lõikeriistade puhul nt vikatid, sirbid ja ka peitlid. (Peets 2023- Sepatöö Priit Kulu 2021. lk 26)

3.3 Peitlite teritusnurgad ja teritamise tehnoloogiad

Peitli lõikeomadused sõltuvad otseselt tera ehitusest, teritusnurgast ning kasutatud teritustehnoloogiast. Õigesti teritatud tööriist võimaldab saavutada puhtama lõikepinna, vähendada tööjõukulu ning suurendada töö täpsust.

Peitlite teritusnurk jääb enamasti vahemikku 25–30 kraadi, mida peetakse tasakaaluks lõiketeravuse ja serva vastupidavuse vahel. Väiksema nurga korral on lõikeserv teravam ning võimaldab puidu kiudusid kergemini lõigata, kuid samas väheneb serva vastupidavus ning see nõruneb kiiremini. Suurema nurga korral paraneb serva vastupidavus, kuid lõikamine muutub raskemaks (Chen, 2025).

Oluline on rõhutada, et optimaalne teritusnurk ei ole universaalne, vaid sõltub töödeldavast materjalist, töö iseloomust ning kasutaja eelistustest. Seetõttu tuleb praktikas sageli leida kompromiss lõikevõime ja vastupidavuse vahel.

Erinevate tööoperatsioonide puhul kasutatakse erinevaid teritusnurki. Näiteks viimistlus- ja nikerduspeitlite teritusnurk on ligikaudu 25°, samas kui üldotstarbelistel peitlitel kasutatakse umbes 30° ning raskemate tööde puhul kuni 35°, et tagada lõikeserva vastupidavus (Schwarz, 2010).

Kaasaegses tööpraktikas on levinud mikrofaasi kasutamine, mille puhul põhinurgale lisatakse väike, järsema nurgaga lõikeserv. See tähendab, et peitli põhilisele lõikenurgale lisatakse väike, tavaliselt veidi järsema nurgaga viimistlusfaas. Tavaliselt on mikrofaas vaid mõne kümnendiku millimeetri laiune ning see tehakse peenema abrasiiviga, tõstes tera nurka kergelt võrreldes põhifaasiga. See võimaldab vähendada teritamisele kuluvat aega, säilitada teravust pikema aja jooksul, parandada tööriista kontrollitavust.

Peitlite puhul kasutatakse nii käsitsi teritamist, kui ka mehhaanilisi meetodeid. Valitud tehnoloogia võib mõjutada nii töö täpsust kui ka tööriista omadusi (Schwarz, 2010).

Traditsiooniline meetod on teritamine vesi- või õlikividel, mille puhul eemaldatakse materjali järk-järgult erineva karedusega kivide abil. Teritusprotsessi käigus on oluline hoida teritusnurk stabiilsena, kuna isegi väikesed kõrvalekalded mõjutavad lõikeserva kvaliteeti.

Sageli kasutatakse nurga hoidmiseks spetsiaalset juhikut (*honing guide*), mis võimaldab saavutada ühtlasema tulemuse ning parandab korduvust (Schwarz, 2010).



Joonis 13. Teritamise rakis

<https://www.tooriistad24.ee/peitli-teritus-rakis-juhik-0-90mm>

Mehhaaniliste meetodite hulka kuuluvad lint-, käi- või vesilihvmasinad. Neid kasutatakse peamiselt esmase faasi (primary bevel) kujundamiseks, kuna need võimaldavad kiiremat materjali eemaldamist. Samas tuleb vältida tera ülekuumenemist, mis võib vähendada terase karastust ja seeläbi tööriista vastupidavust.

Peitlite teritusnurk ja teritamise tehnoloogia on otsustava tähtsusega tööriista funktsionaalsuse seisukohalt. Enamasti kasutatakse 25–30° vahemikku, kuid konkreetne nurk sõltub töö iseloomust ja materjalist. Teritamisel on oluline säilitada nurga stabiilsus ning valida sobiv tehnoloogia, mis võimaldab saavutada tasakaalu lõiketeravuse ja vastupidavuse vahel (Schwarz, 2010).

Õõneslihvi ja mikrofaasi kombinatsioon on laialdaselt kasutatav teritustehnoloogia, mis võimaldab ühendada mehhaanilise lihvimise kiiruse ja käsitsi teritamise täpsuse. Õõneslihvimine vähendab kokkupuutepinda terituskiviga, lihtsustades nurga hoidmist, samas kui mikrofaas tagab vastupidava ja terava lõikeserva. Selline lähenemine võimaldab tõhusat hooldusteritamist ning on eriti sobiv peitlite puhul, kus on oluline lõike täpsus ja serva kestvus (Schwarz, 2010)

Joonis 14.



https://inthewoodshop.com/WoodworkTechniques/BeyondSharpASharpenerStrategy.html?utm_source

Õõneslihvi suurim eelis on see, kontaktpind lihvkiviga on väiksem ja nii eemaldatakse teritamisel vähem materjali. Kuna tera toetub kivile kahes punktis toimub loomulik stabiliseeriv efekt ja käsitsi teritamine muutub kiiremaks ja täpsemaks.



Joonis 15. Õõneslihvimine rakise ja kiviga.

[https://tormek.com/en/products/grinding-](https://tormek.com/en/products/grinding-jigs/svs-50-multi-jig?utm)

[jigs/svs-50-multi-jig?utm](https://tormek.com/en/products/grinding-jigs/svs-50-multi-jig?utm)



Joonis 16. Peitli teritamine spetsiaalse kiviga.

<https://www.knivesandtools.com/en/ct/chisel-sharpening.htm>

4. PRAKTIILISE OSA KIRJELDUS JA ANALÜÜS

Käesoleva lõputöö praktilise osa ettevalmistus toimus Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia sepikojas, praktiline osa ise, peitlite valmistamine, toimus meister Reemanni sepikojas, Rõuge vallas, Sepa talus.

4.1 Töö eesmärk ja kirjeldus

Praktilise töö eesmärk on valmistada kolm erinevas mõõdus töövalmis putkega peitlit.

Praktilise osa ettevalmistamise protsessis Viljandi kultuuriakadeemia sepikojas tegin valmis peitlite toorikud. Peitlite keha jaoks kasutasin vana vankriratta rauast vitsa, erinevate meistrite sõnul, k.a Peeter Reemann on see raud tööriistade keha jaoks väga hea, sest selle süsiniku sisaldus on parim sepakeevituse kasutamise jaoks. Ettevalmistuse käigus lõikasin vankrirattast välja eelneva uurimustöö käigus selgunud parima pikkusega detailid. Peitli rauast osa pikkus on 350 mm. Valminud on peitlid tera laiusega 25, paksus otsast 5 mm ja putke poolt 10 mm. 38 mm tera paksus otsas 6 mm ja putke pool 10 mm ning peitel tera laiusega 49 mm, tera paksus otsast 7mm ja putke pool 10 mm.

4.2 Materjalide valik

Nagu juba eelmises peatükis kirjeldatud on peitlite kehade jaoks kasutatud vankri ratta vitsa, mille paksus on 10 mm, sellest on välja lõigatud sobivas mõõdus tükid. 50 mm peitli materjal on vankri rattast lihtsalt õigesse pikkusesse lõigatud, 38 ja 25 mm peitlitel lõikasin tera osa juba eelnevalt kitsamaks, et sepistamine kulgeks ladusamalt. Lõikamiseks kasutasin tavalist ketaslõikurit.



Joonis 17. Vankri ratta vits (foto Mart Parik)

Tera valmistamiseks on kasutatud sõiduauto lehtvedru, millest on sobivas pikkuses detail lõigatud. Minu valmistatud peitlite puhul on selle detaili pikkus 40 mm x peitli laius, mis peaks olema piisav tööriista pikaks kasutamiseks.

Peitlite varred on valmistatud vahtra puust, toorikute mõõt oli 40x350 mm.

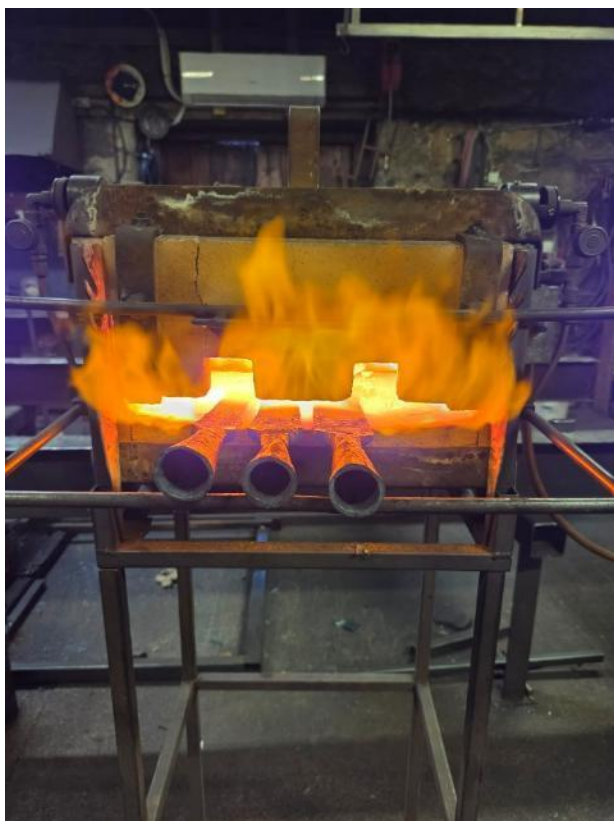
Nahk on viis aastat tagasi soetatud osaühingult Skineks, mis tegutseb Jõgeval ja müüb meie kodumaal kasvanud veiste taimparknahku.

4.3 Tööriistad ja töövahendid

Sepistamiseks, karastamiseks ja noolutamiseks kasutasin söeäsi (joonis 18) sepakeevituse puhul proovisin alguses samuti söeäsi, aga kuna gaasiäsis on keskkond paremini kontrollitud ja oht vigade tekkimiseks väiksem, siis kasutasin seda (joonis 19).



Joonis 18. Sõeääs Reemanni sepikojas (foto Mart Parik)



Joonis 19. Gaasiääs Reemanni sepikojas (foto Mart Parik)

Peitlile kuju andmiseks kasutasin alasit, vasarat ja ka pneumaatilist vasarat, mida seppade ringkonnas kutsutakse „baba“ või „parts“, putke kuju vormimiseks alasi sarve ja spetsiaalset riigilt (joonis 21).



Joonis 20. „Baba“ Viljandi kultuuriakadeemias

(foto Mart Parik)



Joonis 21. Alasi ja riigel Reemanni sepikojas
(foto Mart Parik)

Materjali lõikamiseks ja lihtsamateks lihvimise, puhastamise ja kuju andmiseks kasutasin tavalist elektrilist ketaslõikurit. Rohkemaks lihvimiseks, pindade siledaks tegemiseks ja teritamiseks kasutasin lintlihvijat.



Joonis 22. Lintlihviija Reemanni sepikojas
(foto Mart Parik)

Detailide paremaks käsitlemiseks ja kinnitamiseks kasutasin sepikojas olevat keevitust.



Joonis 23. Keevitus Reemanni sepikojas
(foto Mart Parik)

Kasutusel olid ka erinevad mõõteriistad ja märkimisvahendid: nihkkaliiber, metallist joonlaud, nurgamõõdik, pliiats, kriit.

4.4 Peitlite valmimise protsess

Peitlite valmistamist alustasin peitli keha ehk tooriku ettevalmistamisega. Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia sepikojas lõikasin vankri ratta vitsast välja 350 mm pikkused toorikud, vastavalt soovitud peitli mõõtudele lõikasin tera osad kohe kitsamaks. Täpselt õigesse mõõtu ei lõiganud, et oleks võimalusel sepistamisel kasutada lisa materjali. Varu jätsin lõikamisel 2 mm kitsamatel peitlitel, 50 mm laiusel toorikul ei olnud see algmaterjali tõttu võimalik, selle laius oligi sama. (Lisa 1). Sepikoja pneumaatilise vasaraga tegin need võimalikult sirgeks vältides materjali liiga kitsaks või õhukeseks löömist. Edasine töö oli juba Rõuges, Peeter Reemanni sepikojas aprilli keskel.

Putke sepistamiseks mõõtsin sepikojas olevat spetsiaalset riigilt (Joonis 21) ja arvutasin välja ettevalmistatava materjali soovitavad mõõdud. Seejärel tegin paberist šablooni ja kandsin selle piirjooned markeriga alasile, et oleks võimalikult lihtne võrrelda seda sepistatava putkega.



Joonis 24. šabloon ja alasi (foto Mart Parik)



Joonis 25. Võrdlemine sepisega (foto Mart Parik)

Lehtri kujuline putke kuju se pistamise alguses on vajalik selleks, et sellest hiljem vormida koonus kuhu lõpuks istub peitli puidust vars. Kui piisav kuju n saavutatud tuleb hakata putke ümaraks tegema. Mina kasutasin selleks alasiauku istuvat meislit (Lisa 2), mis ei olnud terav. Putke üks serv läks vastu alasit teine meisli peale, kui putke keskele vasara pinniga lüüa, siis hakkabki kaar tekkima. Kui kaar on juba piisav, siis saab ümara vormi andmist jätkata alasi sarvel või riigilil. Oluline on, et kui putk alasil on ümaraks vormitud, siis oleks mõlema kokku saanud poole ülekate vähemalt 5 mm, siis on materjali putke kokku panekuks sepakeevitust kasutades. Servad võiks olla võimalikult sirged ja enne päris servade kokku löömist peaks mehhaaniliselt puhastama, et sinna vahele ei jääks mustust ega võõrkehasid, mis takistavad servade liitmist sepakeevituse meetodil.



Joonis 26. Putk enne sepakeevitust (foto Mart

Parik)

Et kergem oleks sepistamisega tegeleda ja ei peaks pihte kasutama, siis keevitasin peitlite tera poolsetele otstele külge metallist vardad. Nii ei pea peitlit jahutama, et saaks sepistamisel paremini kinni hoida, pihtidega hoides saaks ka, aga mugavam on peitleid sepistamisel käes hoida.

Kui kõik peitlite putked said ettevalmistatud järgnes nende kokku panek sepakeevituse meetodil. Selleks tuleb mõlemad putke servad või pigem terve putk kuumutada ääsis metalli keemise temperatuurile ligilähedaseks, et metall muutuks pehmeks ja vasara löökide tagajärjel sulab kokku. Kogenud sepad hindavad seda enda silmadega, millal on õige aeg detail ääsisist välja võtta ja kiiresti sepistama asuda. Metall valmisolekut ääsis saab kergesti hinnata lihtsalt vaatamise kaudu, see peab olema värvuselt peaaegu valge, aga saab ka kasutada distantisilt mõõtvaid termomeetreid. Abiks on ka skaala ja värvidega joonis (Lisa 3). Mina tegin seda oma silmade abiga, aga eelnevalt siiski juhendajaga konsulteerides. Kasutasin putkede kokku panemiseks gaasiääsi, mis oli nii suur et kolm peitlit mahtus korraga sooja. Ääs sai paika pandud nii, et tööjärjekord oleks lihtne ja selge- üks peitel ääsisist välja, kiire sepistamine alasil ja riigil, peitel võimalikult kiirelt ääsi tagasi, et oksiidi kiht ei jõuaks kokku keevitatavate detailide vahele tekkida. Nii tuli teha kõigi kolme peitliga. Oksiidikiht on metalli pinnale tekkiv ühend, mis tekib siis, kui kuum metall reageerib hapnikuga. Sepatöös juhtub see eriti kiiresti, sest metall on kõrgel temperatuuril ja õhuga pidevas kontaktis. Selle pärast tuleb sepakeevituse protsessis tegutseda kiiresti. Oksiidi kiht

kahe metalli vahel ei lase neil pindadel ühineda ja sepakeevituse protsessi ei toimu. Jälginis ääsi ja materjali ja juhendaja nõuandeid hoolega, aga sellest hoolimata putke kokku panek sepakeevituse meetodil ei õnnestunud. Et mitte rohkem materjali raisata, tegin proovitüki, millele katsetasin sepakeevitusega lisada terase osa. See protsess õnnestus. Kontrollisin seda kruustangide vahel kokku liidetud detaile lahti murdes, kogu koos olnud pind oli ühtlast ja heledat värvi. Seega, kuna selline detailide liitmine õnnestus otsustasin jätkata samad peitlite valmistamist, aga putked kokku panna tänapäevase keevitusega (Lisa 9, 10, 11). Selleks kasutasin Peeter Reemanni sepikojas olevat keevitusaparaati (joonis 23). Tegemist on MAG tüüpi traatkeevitusega, kus keevitusmaterjal (lisametall) antakse sulatuskohta pidevalt ette traadina. See traat toimib samaaegselt nii elektroodina kui ka lisametallina, sulades ja täites keevitatava ühenduse. Sellel keevituse tüübil kasutatakse lisaks traadile ka gaasi, mis keevituse ajal kaitseb keevitatavat materjali keskkonna eest, hapnik ei saa ligi ja ei saa tekkida oksiid. Üldiselt on kasutusel CO₂ või selle seguga. Peale putkede kokku keevitamist kuumutasin neid veel korra ääsis ja sepistasin keevituse kohad üle, et säiliks esteetilisem välimus. Valminud putkede joonis ja mõõdud on välja toodud antud töö lisades (lisa 4).

Tera osa kehale külge keevitamiseks tuli esmalt kokku puutuvad osad puhastada, samuti nagu putkedega, täiesti puhtaks lihvida. Sama tegin ka juurde lisatava terase selle pinnaga, mis läks kokku peitliga.



Joonis 27. Puhastatud peitlid (foto Mart Parik)

Seejärel asetasin vastavasse mõõtu lõigatud terase tükid peitli puhastatud pinnale. Terasest tükide pikkus on 40 mm ja laius peitlite laiuse järgi 27, 40 ja 50 mm. Sepakeevitust tegin jällegi gaasiääsis, kindlama keskkonna pärast, aga ka ressursi kokkuhoiu tõttu. Gaasiääsi

mahtusid kolm peitlit korraga, söeääsis oleks pidanud kõikidega eraldi tegelema. Esmalt kasutasin elektri keevitust, ja punktisin terase ning peitlite kehad kokku, et need kindlasti paigast ei liiguks nii ääsi asetamisel, kui sealt välja võttes. Ääsis kuumutasin materjali kuni tumepunaseks muutumiseni, siis ei ole veel oksiide tekkinud. Sellised tumepunased peitlitoorikud, mis ei ole veel kuumutatud päris sepistamise temperatuurini, lõin käsivasaraga üle, et kõik oleks kindlasti sirge ja kokku liidetavad pinnad koos. Need ettevalmistused olid tehtud, siis sai asuda terase ja peitlite liitmise juurde. Selleks läksid need uuesti ääsi.



Joonis 28. Peitlid ääsis (foto Mart Parik)

Keevituse valmidust hindasin silma järgi, aga siiski juhendajaga konsulteerides. Ääsi vasak pool oli sätitud kuumemaks, kui parem pool. Töö nägi välja nii: kui materjal on keevitusvalmis, ehk värvus on peaaegu valge, siis võtsin ühe peitli äärist välja, alasi peal kiired löögid käsivasaraga ja uuesti ääsi tagasi, aga paremale poole ja teised toorikud liikusid vasakule edasi. Et sepakeevitus päriselt töötaks tuleb seda teha vähemalt kaks korda. Teistkordsel keevitusel oli töö järjekord sama, ainult käsivasar asendus suruõhuvasaraga, et löögi jõud oleks suurem ja saaks juba anda peitlile kuju. Tööpind sirgem ja tera poolt õhem.



Joonis 29. Lisatud terasega peitlid (foto Mart Parik)

Edasi saab rääkida peitlitest, mitte enam toorikutest, sest valmimas on tööriist. Peale „babaga“ sepistamist panin peitlid tagasi ääsi, mille panin seisma- keerasin gaasi kinni ja peitlid jäid koos ääsiga jahtuma (normaliseeruma), materjalis tekkivate lisapingete vältimiseks.

Peale peitlite täielikku jahtumist mõõdistasin neid (Lisa 5). Peitlite mõõdud liikusid sobivas suunas. Puhastasin need ketaslõikuri külge käiva traatharjaga ja lintlihvijaga andsin neile õige kuju. Kasutasin lihvpaberit jämedusega 60 kuni 240. Esmalt lihvisin sirgeks peitli tööpinna, siis küljed ja lõpuks tera kuju. Tera tegin kohe 35 kraadiseks.



Joonis 30. Lihvitud peitlid (foto Mart Parik)



Joonis 31. Tera nurk (foto Mart Parik)

Peitlite karastamiseks kasutasin söeääsi. Seal tegelesin peitlitega ükshaaval. Terasemalt oli vaja jälgida, et õhukeseks lihvitud tera osa ei saa liigselt kuuma. Kui enamus peitli tööpinnast

oli saavutanud karastamiseks vajaliku temperatuuri (seda hindasin värvuse järgi) 1300- 1400 kraadi (Lisa 3) ja kogu karastamist vajav pind ühtlast värvi, jahutasin terve peitli õlis.



Joonis 32. Jahutamine õlis (foto Mart Parik)

Peale jahutamist asetasin peitlid küljega siledale pinnale, nii on parem võimalus, et peitlite terad jäävad peale karastamist sirgeks.



Joonis 33. Peitlid peale karastamist (foto

Mart Parik)

Kui peitlid olid jahtunud nii palju, et neid sai ilma abivahendita liigutada (pihid, tangid, varred jne), siis puhastasin need uuesti traatharjaga. See oli ettevalmistus noolutamiseks, sest materjali värvi on vaja näha, aga karastamine ja õlis jahutamine annab metallile tumeda pindmise värvi. Noolutamiseks kasutasin samuti söeäsi. Selleks asetasin peitlid ükshaaval söeäsi, putke pool kuumemasse kohta. Kuna peitlid olid veel endiselt soojad, siis toimub metalli värvuse muutus kiiresti ja väga hoolikalt tuleb jälgida, et liiga palju kuuma ei saaks korraga (Joonis 34). Noolutamine õnnestus.



Joonis 34. Noolutuse tulemus (foto Mart Parik)

Kui peitlid olid järjekordselt traatharjaga puhastatud tegelesin edasi teritamisega. Eelnevalt oli peitlile kuju antud, nüüd oli vaja seda jälgida. Kuna Peeter Reemanni sepikojas puudub varustus õõneslihviks (Joonis 14), siis teritasin peitleid lintlihvijal. Kasutasin lihvimislinte jämedusega 100 kuni 240 . Oluline on jälgida, et teritamisel teritatavat pinda liiga kuumaks ei lase, seega pidevalt tuleb jahutada. Mina kasutasin jahutamiseks veega täidetud kaussi. Kui teritav osa liiga kuumaks läheb, siis see rikub karastuse ja peaks sellesse protsessi tagasi minema. Peitlite terad on 35° ja töövalmis (Lisa 6 ja 13).

Varte tegemiseks oleks kõige lihtsam lahendus puidu treipink, aga mina valisin traditsioonilisema tee- kirves ja voolimisnuga (Lisa 7). Varred on valmistatud vahtra puust. Nende tegemiseks oli mul olemas 40x40x 350 mm mõõtudega toorikud. Kirve ja noa abil voolisin need ümaraks ja putke sobivaks. Kindluse mõttes on nii varre ja putke kui ka varre ja võru vahele lisatud liimi. Varred on viimistletud linaõlivahaga (Lisa 14). Olulise lisana sai juurde lisatud varrevõru, mis takistab puidust varre deformeerumist löökide tagajärjel. Varrevõru on samuti taaskasutusmaterjal, leitud vanaraua hunnikust ja on ilmselt kunagi olnud veetoru (Lisa 8). Peitlite terade kaitseks valmistasin nahast vutlarid (lisa 12).



Joonis 35. Nahast vutlarid (foto Mart Parik)

4.5 Valminud peitlite analüüs

Praktilise töö tulemusena valmis kolm erineva laiusega putkega peitlit, mille valmistamisel kasutati traditsioonilisi sepatöövõtteid ning osaliselt ka tänapäevaseid töömeetodeid.

Valminud tööriistade eesmärk oli kontrollida, kas ajalooliste eeskujude põhjal valmistatud peitlid on praktiliselt kasutatavad ning milliseid probleeme ja eripärasid toob kaasa nende valmistamine käsitsi sepistades.

Valminud peitlite mõõdud vastasid üldjoontes eelnevalt uuritud muuseumipeitlite ja Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia töökojas kasutatavate peitlite proportsioonidele. Praktika käigus selgus, et kõige olulisemad mõõtmed peitli kasutusmugavuse seisukohalt on tera laius, putke läbimõõt ning tööriista üldine tasakaal. Liiga raske või liiga pika teraga peitel muutub kasutamisel ebamugavaks ning vähendab töö täpsust. Valminud peitlid on kasutamisel hästi juhitud ning sobivad tapipesade ja soonte valmistamiseks.

Praktilise katsetuse käigus selgus, et peitlite konstruktsioonilised lahendused ei ole sajandite jooksul märkimisväärselt muutunud. Nii uuritud muuseumipeitlid kui ka valmistatud tööriistad põhinevad samal põhimõttel: tugevast, kuid piisavalt sitkest materjalist kere ning kõvemast terasest lõikeserv. Selline lahendus võimaldab ühendada tööriista vastupidavuse ja hea lõikeomaduse.

Kõige keerulisemaks etapiks osutus putke sepakeevitus. Kuigi teoreetiliselt on võimalik putk täielikult sepakeevitusega kokku ühendada, nõuab see väga täpset temperatuuri kontrolli, kiiret töötempot ning suurt praktilist kogemust. Käesoleva töö käigus ei õnnestunud putkede sepakeevitus soovitud kvaliteediga ning seetõttu kasutati putkede ühendamiseks MAG-keevitust. Seejärel sepistati keeviskohad üle, et säilitada võimalikult traditsiooniline välimus. Selline lahendus võimaldas praktilise töö edukalt lõpule viia ning säilitada tööriista funktsionaalsus.

Tera sepakeevitus õnnestus seevastu hästi. Katsetused näitasid, et õigesti ettevalmistatud ja puhastatud pinnad võimaldavad saavutada tugeva ühenduse pehme kere ja kõvema lõiketerase vahel. Kontrollimurded näitasid, et ühenduspind oli ühtlane ning sepakeevitus toimis korrektselt. See kinnitas, et traditsiooniline tehnoloogia on ka tänapäeval praktiliselt kasutatav.

Oluliseks tähelepanekuks oli ka materjali deformatsioon kuumutamise ja sepistamise käigus. Peitlite mõõtmed muutusid tööprotsessi jooksul pidevalt ning eriti oluline oli jälgida tera paksust ja sirgust. Materjal kippus kuumutamisel kõverduma ning seetõttu tuli peitleid

korduvalt sirgestada nii sepistamise kui ka lihvimise käigus. Samuti mõjutas lõplikke mõõte lihvimine, mille käigus eemaldati märgatav kogus materjali.

Karastamise ja noolutamise tulemusena saavutasid peitlid piisava kõvaduse ning säilitasid samal ajal vajaliku sitkuse. Valminud peitleid prooviti praktilises puutöös ning töö käigus ei esinenud lõikeserva murdumist ega märgatavat kahjustumist. Peitlid säilitasid teravuse ning võimaldasid teha puhtaid lõikeid nii pehmemasse kui ka kõvemasse puitu. See kinnitab, et kasutatud materjalide ja termotöötamise valik oli sobiv.

Varte valmistamisel osutus sobivaks vahtrapuit, mis oli piisavalt tugev ja tihe. Samuti õigustas ennast metallist varrevõru kasutamine, mis kaitseb vart löökidest tekkivate kahjustuste eest. Selline lahendus esines ka uuritud ajaloolistel peitlitel ning selle praktiline vajadus leidis töö käigus kinnitust.

Kokkuvõttes võib öelda, et praktilise töö eesmärk täideti. Valmisid kolm funktsionaalset putkega peitlit, mis lähtuvad ajaloolistest eeskujudest ning on reaalselt kasutatavad puutööriistad. Töö käigus omandati praktilisi teadmisi sepakeevitusest, termotöötlemisest ja traditsiooniliste tööriistade valmistamisest. Samuti kinnitas praktiline töö, et ajaloolised tööriistade valmistamise põhimõtted on jätkuvalt toimivad ning traditsiooniliste võtete abil saab valmistada kvaliteetseid ja vastupidavaid tööriistu ka tänapäeval.



Joonis 36. Valminud peitlid (foto Mart

Parik)

5. KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärk oli uurida putkega peitleid ehk puraskeid, nende ehitust, kasutamist ja valmistamise tehnoloogiat ning valmistada praktilise tööna kolm erinevas mõõdus putkega peitlit. Töö keskendus nii ajaloolisele taustale kui ka praktilisele tööprotsessile, ühendades traditsioonilise sepatöö oskused ja tänapäevased töövõtted.

Töö teoreetilises osas anti ülevaade peitlite ajaloost ja arengust. Selgus, et peitlisarnaseid tööriistu on kasutatud juba tuhandeid aastaid ning nende põhiline tööpõhimõte on püsinud suuresti muutumatuna. Käsitleti peitli kasutusviise puutöös ning selle tähtsust traditsiooniliste puutööliidete valmistamisel. Samuti uuriti puraski nimetuse päritolu ja levikut Eesti murdealadel ning toodi välja putkega konstruktsiooni praktilised eelised, nagu eemaldatav vars ja parem vastupidavus lööktööde puhul.

Oluliseks osaks tööst oli Viljandi muuseumis ja Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemias säilitatavate peitlite uurimine ja mõõdistamine. Uuritud tööriistade põhjal selgus, et ajalooliste ja tänapäevaste putkega peitlite konstruktsioonilised lahendused on väga sarnased. Muutunud on peamiselt tööriistade valmistamise tehnoloogia ja kasutatavad töövahendid, kuid peitli kuju, proportsioonid ja tööpõhimõtted on jäänud samaks. Eeluring andis praktilise töö jaoks vajalikud mõõtmed ja proportsioonid ning kinnitas, et traditsioonilised lahendused on endiselt funktsionaalsed.

Töö kolmandas peatükis käsitleti tööriistade valmistamisel kasutatavaid materjale ja termotöötlustehnoloogiaid. Selgitati süsinikteraste omadusi, sepakeevituse põhimõtteid ning karastamise ja noolutamise mõju tööriista omadustele. Eraldi tähelepanu pöörditi sellele, kuidas erineva süsinikusisaldusega metallide ühendamise võimaldab saavutada tööriista puhul hea tasakaalu kõvaduse ja sitkuse vahel. Samuti käsitleti peitlite teritusnurki ja erinevaid teritustehnoloogiaid, mis mõjutavad otseselt tööriista kasutusomadusi ja vastupidavust.

Praktilise töö käigus valmistati kolm erinevas mõõdus putkega peitlit, mis on puidutööks valmis. Tööriistade valmistamisel kasutati taaskasutusmaterjale: peitlite kere valmistati vanast vankriratta vitsast ning lõiketera jaoks kasutati sõiduauto lehtvedru terast. Varred valmistati vahtrapuidust. Töö käigus kasutati nii traditsioonilisi töövõtteid kui ka tänapäevaseid tehnoloogilisi lahendusi. Kõige keerulisemaks etapiks osutus putke sepakeevitus, mis ei õnnestunud soovitud kvaliteediga ning mille puhul tuli kasutada

kaasaegset MAG-keevitust. Samas õnnestus edukalt lõiketerade sepakeevitus, mis kinnitas traditsioonilise tehnoloogia toimivust.

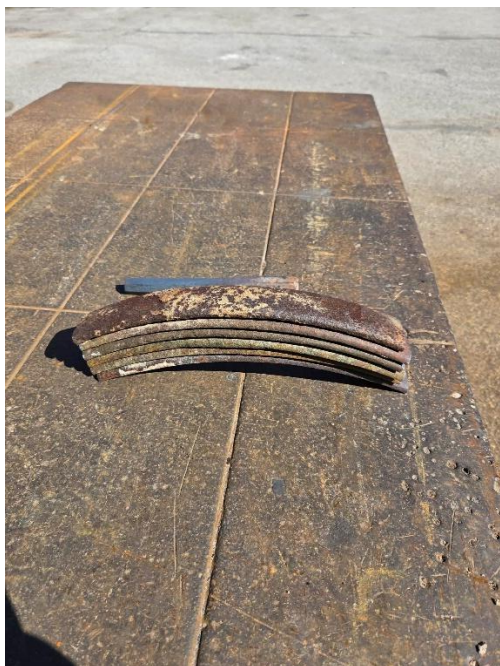
Praktilise töö käigus ilmnas, et peitlite valmistamine nõuab suurt täpsust nii sepiistamisel, termotöötlusel kui ka lihvimisel ja teritamisel. Tööprotsessi jooksul tuli pidevalt arvestada materjali deformatsiooniga ning vajadusega tööriistu sirgestada ja mõõte korrigeerida. Valminud peitlid osutusid praktilises kasutuses toimivateks ning sobisid hästi puidu töötlemiseks, tapipesade valmistamiseks ja soonte raiumiseks. Tööriistad säilitasid kasutamisel oma teravuse ning lõikeservad ei saanud kahjustusi.

Käesolev töö näitas, et traditsioonilised tööriistade valmistamise põhimõtted on jätkuvalt asjakohased ning nende abil on võimalik valmistada kvaliteetseid ja vastupidavaid tööriistu ka tänapäeval. Samuti kinnitas praktiline töö, et ajalooliste tööriistade uurimine annab väärtuslikku teavet nii traditsiooniliste tehnoloogiate kui ka praktiliste töövõtete kohta. Lisaks tehniliste teadmiste omandamisele võimaldas töö paremini mõista ajaloolise käsitöö loogikat ning materjalide kasutamise põhimõtteid.

Lõputöö täitis seatud eesmärgid: uuriti putkega peitleid ajaloolisest ja tehnoloogilisest vaatenurgast ning valmistati kolm praktiliselt kasutatavat tööriista. Töö tulemused kinnitavad, et traditsiooniline sepatöö ja tööriistade valmistamise oskused on jätkuvalt väärtuslikud nii kultuuripärandi säilitamisel kui ka praktilises käsitöös.

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega. Tehisintellekti on kasutatud vaid info ja materjalide otsimiseks ning lihtsamaks tõlketööks.

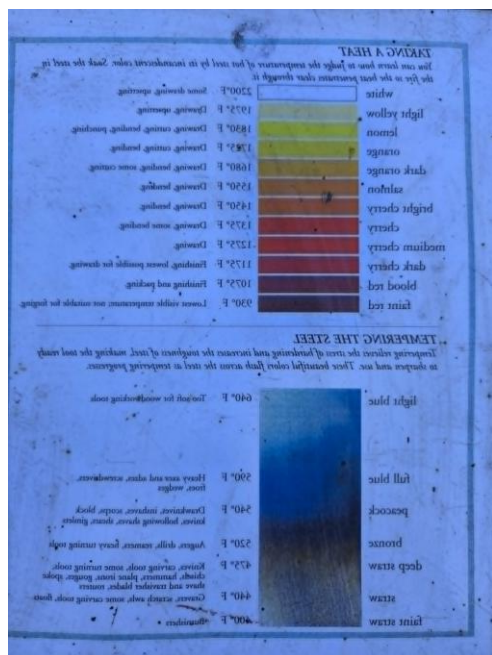
6. LISAD



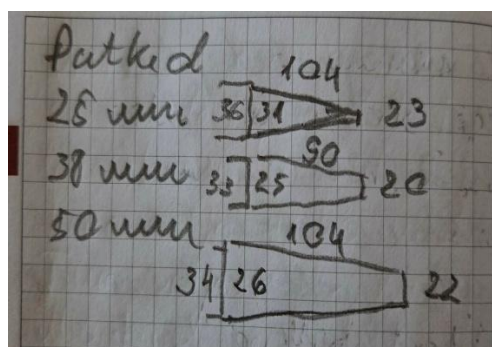
Lisa 1. Lõigatud toorikud (foto Mart Parik)



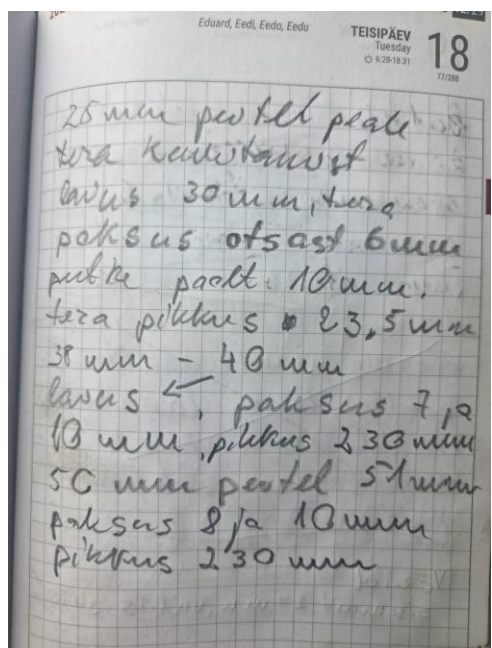
Lisa 2. Kumera servaga meisel (foto Mart Parik)



Lisa 3. Viljandi kultuuriakadeemia sepikojas olev metalli värvide tabel (foto Mart Parik)



Lisa 4. Putkede mõõdud. Joonis Mart Parik



Lisa 5. Terade muutused sepistamisel. Joonis Mart Parik



Lisa 6. Peitli katsetus (foto Mart Parik)



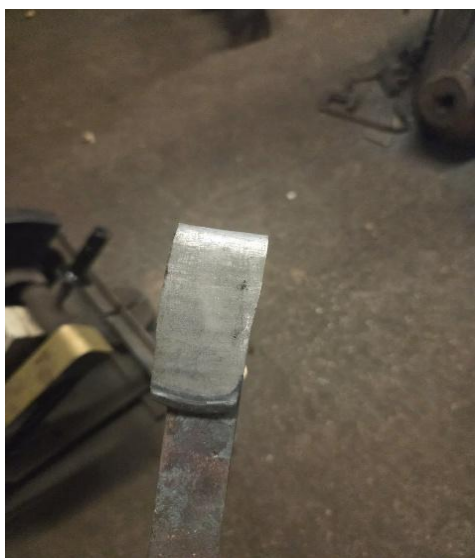
Lisa 7. Varre voolimise kirves (foto Mart Parik)



Lisa 8. Peitli varrevõru (foto Mart Parik)



Lisa 9. Keevituse proov (foto Mart Parik)



Lisa 10. Keevituse proov (foto Mart Parik)



Lisa 11. Keevituse proov (foto Mart Parik)



Lisa 12. Vutlarite valmistamine (foto Mart Parik)



Lisa 13. Tera nurk (foto Mart Parik)



Lisa 14. Linaõlivaha (foto Mart Parik)

7. TÄHTSAMAD MÕISTED

Peitel – puutööriist, mida kasutatakse puidu lõikamiseks, vormimiseks ning materjali eemaldamiseks, näiteks aukude, soonte ja tappliidete valmistamisel.

Purask – Lõuna-Eesti murretes kasutatav nimetus putkega peitli kohta. Tähistab eemaldatava varrega peitlit.

Putkega peitel – peitli tüüp, millel on kooniline õõnsus ehk putk, kuhu kinnitatakse puidust vars.

Putk – peitli õõnes metallosa, mille sisse paigaldatakse vars.

Rootsuga peitel – peitel, mille metallist vars ehk roots ulatub puidust käepideme sisse.

Tappliide – traditsiooniline puiduliide, kus üks detail sobitub teise sisse ilma metallkinnitusi kasutamata.

Soon – puidu sisse tehtud piklik süvend või kanal.

Puusepahaamer (udi) – puidust haamer, mida kasutatakse peitlile löökide andmiseks.

Sepatöö – käsitöövaldkond, mis tegeleb metalli kuumutamise, vormimise ja töötlemisega.

Sepistamine – kuuma metalli vormimine löökide abil.

Sepakeevitus – metallide ühendamise tehnoloogia, kus kuumutatud detailid ühendatakse surve ja löökide abil ilma eraldi lisametallita.

MAG-keevitus – elektrikeevituse liik, kus traatelektrood sulab kaitsegaasi keskkonnas ja moodustab ühenduse detailide vahel.

Mandrell / riigel – tööriist või vorm, mille abil kujundatakse peitli putk õige kujuga.

Tööriistateras – kõrgema süsinikusisaldusega teras, mida kasutatakse lõiketööriistade valmistamiseks.

Süsinikusisaldus – süsiniku hulk terases, mis mõjutab selle kõvadust, tugevust ja karastatavust.

Legeeritud teras – teras, millele on omaduste parandamiseks lisatud muid elemente, näiteks kroomi või vanaadiumi.

Mitmekihiline sepistamine – erinevate metallikihtide ühendamine, et saavutada paremad mehaanilised omadused.

Termotöötlus – metalli omaduste muutmine kuumutamise ja jahutamise abil.

Normaliseerimine – termotöötlusviis, mille käigus teras kuumutatakse ja jahutatakse õhus, et parandada selle struktuuri.

Karastamine – terase kuumutamine ja kiire jahutamine, mille tulemusena muutub materjal kõvaks.

Noolutamine – karastatud terase järelkuumutamine, et vähendada haprust ja suurendada sitkust.

Löömutamine – metalli aeglane kuumutamine ja jahutamine, et muuta see pehmemaks ja paremini töödeldavaks.

Austeniit – kõrgel temperatuuril esinev terase struktuur enne karastamist.

Martensiit – väga kõva, kuid habras terase struktuur, mis tekib karastamisel.

Perliit – pehmem ja sitkem terase struktuur võrreldes martensiidiga.

Lõikeserv – peitli teritatud osa, mis eemaldab materjali.

Teritusnurk – nurk lõikeserva juures, mis mõjutab tööriista lõikeomadusi ja vastupidavust.

Mikrofaas – väike lisafaas lõikeserval, mis parandab selle tugevust ja vastupidavust.

Õoneslihv – teritusmeetod, mille puhul tera lihvitakse kergelt nõgusaks.

Lintlihvija – abrasiivlindiga töötav lihvimismasin metalli vormimiseks ja teritamiseks.

Toorik – esialgne materjal või detail, millest tööriista valmistamist alustatakse.

Taaskasutusmaterjal – varem kasutuses olnud materjal, mida kasutatakse uuesti uue eseme valmistamiseks.

Rockwelli kõvadusskaala (HRC) – terase kõvaduse mõõtmise süsteem, mida kasutatakse tööriistateraste hindamisel.

Oksiidikiht – kuuma metalli pinnale tekkiv ühend, mis võib takistada sepakeevituse õnnestumist.

Pneumaatiline vasar („baba“, „parts“) – suruõhul töötav sepavasari, mida kasutatakse metalli vormimiseks.

Ääs – sepikoja kasutatav kolle või ahi metalli kuumutamiseks.

Gaasiääs – gaasiküttega sepaahi, mis võimaldab temperatuuri täpsemalt kontrollida.

Sõeääs – kivilisõe või puusõega kõetav traditsiooniline sepaahi.

Teritusrakis – abivahend, mis aitab hoida teritamisel ühtlast nurka.

8. KASUTATUD ALLIKAD

Eesti Keele Instituut. (s.a.). *Eesti keele seletav sõnaraamat*. <https://arhiiv.eki.ee/dict/ekss/>

Goodman, W. L. **1964**. *The History of Woodworking Tools*. London: G. Bell.

Hummel, C. F. **2002**. *With Hammer in Hand: The Dominy Craftsmen of East Hampton*. Charlottesville: University of Virginia Press.

Moora H. 1938. *Die Eisenzeit in Lettland bis etwa 500 n. Chr. II Teil: Analyse*. Dorpat: Õpetatud Eesti Selts.

Mercer, E. **1960**. *Ancient Carpenters' Tools*. London: John Baker.

Salaman, R. A. **1975**. *Dictionary of Woodworking Tools*. London: John Baker.

Salaman, R. A. **1989**. *Dictionary of Tools Used in the Woodworking and Allied Trades c.1700–1970*. London: Unwin Hyman.

Eesti Rahva Muuseum. **2020**. *Eesti talurahva tööriistad*. Tartu: Eesti Rahva Muuseum.

Kulu, P. **2021**. *Sepatöö*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus.

Ussisoo, T. ja Veski, A. **1938**. *Puidutehnoloogia II. Puidutööriistad ja -abinõud*. Tallinn: Riigi Trükikoda.

Viires, A. 1960. *Eesti rahvapärane puutööndus. Ajalooline ülevaade*. Tallinn: Eesti riiklik kirjastus.

Viires, A. **2006**. *Eesti rahvapärane puutööndus. Ajalooline ülevaade*. Tallinn: Ilo.

Chen, M. (2025). *Chisel sharpening angles: 25° vs 30° comparison*.

<https://craftedwoodcreations.com/chisel-sharpening-angles-25-vs-30-comparison/>

Schwarz, C. (2010). *Sharpen This*. Lost Art Press.

Loyer, D. (2018). *Western woodworking chisels info guide*. Woodcraft.

<https://www.woodcraft.com>

Woodworking Guide. (2025). *Types of chisels*.

<https://woodworkingguide.pubpad.com>

Viljandi muuseumikogu

Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia tööristakogu

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Mart Parik

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

PUTKEGA PEITLID

mille juhendajad on Mart Reino, Peeter Reemann

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada Tartu Ülikooli digitaalarhiivi kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;

2. annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi kaudu Creative Commons litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;
3. olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
4. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Mart Parik

11.05.2026