

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Pärandtehnoloogia õppekava

rahvusliku metallitöö eriala

Gert Evert

**HÕBEDAST JA MESSINGIST GRAVEERITUD NING
VALATUD MALENDITE KOMPLEKT**

Loov-praktiline lõputöö

Juhendaja: Mart Reino, metallitöö nooremlektor

Viljandi 2023

Resümee

Loovpraktiline lõputöö „**Hõbedast ja messingist graveeritud ning valatud malendite komplekt**“.

Minu loov-praktilise lõputöö eesmärgiks on anda lühike ülevaade male, graveerimise ja valu ajaloost ning tehnoloogiast. Tutvustan kasutatavaid töövõtteid ja tööriistu, mida käsitlesin. Kolmandas peatükis toon välja oma praktilise osa erinevad tööetapid, kordaminekud ja tähelepanekud. Töö tulemuseks on messingist ja hõbedast malendite figuraalne ja stiliseeritud komplekt, mida kaunistab käsitsi tehtud graveering.

Graveerimine, kaduva vaha meetod, male, vaakumvalu.

Abstract

Final project „**Hand engraved and casted chess set out of copper and brass**“.

My final projects purpose is to give a short overview of hand engraving, chess and casting history and technologies. I will introduce used work skills and tools, that I used. I will also bring out the stages of my practical work, talk about of successes and failures that occurred while doing so. As a work result I have a stylized and figural chess set of brass and silver pieces decorated with hand engraving.

Hand engraving, lost wax casting, chess, vacuum casting.

Sisukord

Sissejuhatus	4
1. Teoreetiline taust.....	5
1.1. Mäng kui nähtus	5
1.2. Male.....	6
1.2.1. Male ajalugu	6
1.2.2. Male Eestis	7
1.2.3. Lahinguväli ja armeed	7
1.2.4. Materjali vägi.....	10
2. Graveerimine.....	13
2.1. Graveerimise ajalugu	13
2.2. Tööriistad.....	13
2.3. Valamine.....	18
3. Malendite komplekti loomine	19
3.1. Idee, mis inspireeris	19
3.2. Kavandamine	20
3.3. Praktilise töö protsess	21
3.3.1. Esimene etapp: materjali valmistamine	21
3.3.2. Teine etapp: kavandi kandmine, graveerimine ja saagimine.....	22
3.3.3. Kolmas etapp: vormi võtmine ja vahamudelite valmistamine	23
3.3.4. Neljas etapp: valamine	25
3.3.5. Viies etapp: jootmine ja viimistlemine	28
Kokkuvõte.....	30
Kasutatud allikad.....	31
Lisa 1. Hõbedast ja messingist malendid	33

Sissejuhatus

Käesolevaks loov-praktiliseks lõputööks on omanäoline malendite komplekt, mis on valmistatud hõbedast ja messingist. Malendid on valatud malenuppudest inspiratsiooni saadud stiliseeritud siluettidena, mida kaunistab inimkujutiste graveering.

Inspiratsiooni lõputööks sain armastusest malemängu vastu, mille sidusin oma õpitud pärandtehnoloogia ning ehtekunsti erialaga. Tundus ainukordse võimalusena valmistada käsitööna vääris- ja värvilisest metallist unikaalne malendite komplekt, milles on kasutatud käsitsi graveerimist, mis on minu üks ehtekunsti eriala tugevamaid külgi.

Töö on seotud pärandtehnoloogia erialaga, kuna tutvustab graveerimise ja kaduva vaha tehnoloogiat ja vaakumvalu. Teema valikul mängis suurt rolli ka minu seminaritöö „Vahamudelid ehteni ehk kaduva vaha meetod“, kus kajastasin kaduva vaha meetodi kasutust ja erinevaid valutehnoloogiaid, mida sain oma lõputöös praktiseerida.

Töös käsitlen mängu, kui olulist kultuurinähtust. Mängides on hea hoida ülal oma rõõmsat tuju. Võidu poole pürgimine nõuab tahet ja täidab meid adrenaliiniga. Erilise tunde annavad mängu elemendid, minu töö puhul siis malendid, milles on metallile omast väge ja omaloomingulisust.

Töö jaguneb kolmeks suuremaks peatükiks koos alapeatükkidega. Esimeses peatükis annan ülevaate mängu teoreetilistest lähtekohtadest malemängu kui omaette nähtuse kontekstis. Olles juba ammu ajast intellektuaalse tegevuse sümboliks nii mõttelahingutes kui ka sõjatandritel. Peatun male ajalool ja tutvustan malendeid.

Teine peatükk võtab kokku graveerimise tehnoloogia, selle ajaloo ning milliseid tööriistu kasutada, kuidas neid valmistada ja nende eest hoolt kanda.

Kolmas peatükk keskendub loov-praktilise töö kujunemisele ja kirjeldab etapiliselt malendite komplekti valmimise protsessi. Annab ülevaate kavandamisest, lihtsamatest ja olulisematest tööriistadest, mida on komplekti valmistamisel kasutatud, vahamudelite ja valupuude valmimisest. Töö viimane alapeatükk võtab kokku jootmise ja viimistlemise etapi. Iga etapi juures on välja toodud tähelepanekud, mis protsessi käiku mõjutasid ja mida töö käigus parendada tuli.

1. Teoreetiline taust

1.1. Mäng kui nähtus

Aegade jooksul on inimesi köitnud mäng ja võistlus, olgu siis tegu täiskasvanute või lastega. Esimesed nimetavad oma mängu küll rohkem spordiks või hobiks. Mänge on loodud erinevatel eesmärkidel, kuid peamiseks on meeldiv ajaveetmise viis koos kaaslastega või üksi. Mängu kohtab ka igal pool loomariigis, olgu tegemist kalade, imetajate, roomajate või lindudega. Mäng arendab meid sotsiaalsel tasemel ja tõstab meie füüsilist mootorikat, õpetab reeglitest kinnipidamist, et ei peaks hiljem tegelema tagajärgedega. Seeläbi õpetavad nad meile kombeid, kuidas väärikalt kaotada ja võita, näidates lugupidamist kaasmängijate vastu.

Kõik mängu põhijooned on olemas ka loomade mängus, mängides niisamuti nagu inimesed, pidades kinni reeglitest. Loomade elus on mäng midagi enam kui füsioloogiline nähtus või sellest tingitud psüühiline reaktsioon. Mäng on mõtestatud tegevus, milles mängib kaasa midagi, mis ületab vahetu elu säilitamise tungi piirid ja annab tegevusele mõtte. Iga mäng tähendab midagi. (Huizinga, 2003, lk 9–15)

Mäng on vaba, mäng on vabadus, see pole tavaline või tegelik elu, vaid sellest välja astumine ajutise aktiivsuse sfääri. Igal mängul on oma reeglid, need määravad, mis kehtib selles ajutises maailmas, mille mäng on muust lahutanud. Neid rikkudes variseb mängumaailm kokku ja mäng on läbi. (samas, lk 16–28)

Semiootik Juri Lotmani meelest annab mäng inimesele võimaluse saavutada tinglik võit võitmatu (näiteks surma) või siis väga tugeva vastase (jahimäng ürgühiskonnas) üle. Andes mängule nii maagilise tähenduse kui ka erakordselt tähtsa psühholoogilis-kasvatustliku omaduse, aitab mäng ületada hirmu seesuguste olukordade ees ja kujundab praktiliseks elutegevuseks vajalikku emotsioonide struktuuri. (Sirel, 2021)

Juri Lotman toob näitena Suvorovi „lähimurde rünnaku”, mis oli sõjaline harjutus. Selle käigus muudeti lahinguolukord tinglikuks mänguolukorraks, kus kaks rivi (ratsavägi ja jalavägi) lähenesid hoogsalt teineteisele ja murdsid üksteisest läbi. Harjutuse eesmärgiks oli ületada hirm analoogilise situatsiooni ees tegelikkuses ja nii lõi see ühtlasi võidu emotsionaalse mudeli. Inimese kasvatamisel on samasugune tähendus spordil. Mäng on tegelikkuse erilist tüüpi mudel, taastuues tegelikkuse ühtesid või teisi külgi, tõlkides neid oma reeglite keelde. Sellega on seotud mängu õpetav ja treeniv tähendus, mida on juba ammu märganud psühholoogia ja pedagoogika. (samas, 2021)

Alates vanematest tsivilisatsioonidest on mäng olnud armastatud ajaveetmise viis. Varasemalt tuntud lauamängud pärinevad ligikaudu aastast 3500 eKr ning neid mängis ilmselt

Vana-Egiptuse valitsev eliit. Viimase 5000 aasta jooksul on mängu leiutatud ja muudetud, reegleid kehtestatud, ümber tehtud ja kirja pandud. Mänguvahendid on muutunud, neile on püütud anda uut nägu. (Luck, 2008, lk 6–7)

1.2. Male

Malemäng on saanud intellektuaalse tegevuse sümboliks. Kirjanik Stefan Zweigi sõnul on malemäng „läbinud ajaproovi paremini kui kõik raamatud ja muu inimlooming, see on ainus mäng, mis kuulub kõikidele rahvastele ja kõikidele ajastutele, kusjuures mitte keegi ei tea selle jumala nime, kes tõi male maa peale selleks, et peletada igavust, teritada vaimu ja ergutada hinge.“ (Kasparov, 2009, lk 31)

Lisaks intellektuaalse tegevuse sümboliks olemisele on male sport, hobi, ajaviide või ajutreening. Ja tänu pikale ajaloole on tal ka kindlasti elitaarne kuningliku mängu pitser.

1.2.1. Male ajalugu

Malemängu leiutamise kohta on mitmesuguseid oletusi, kuid ajalooliselt kindlad andmed puuduvad. Mitmesugused märgid juhivad oletusele, et malemäng leiutati 6. sajandil Indias, kus mängiti 88 ruuduga malelaual samade malenditega ja samas algrivistuses nagu praeguseski males. Muidugi on olemas veel vanemaid malega sarnase mängu vorme, aga neist pole võimalik järeldada, et nad kuuluvad praeguse male eelkäijate hulka. Esimene mäng, mis on malega väga sarnane ja mida võime lugeda malemängu eelkäijaks, on Vana-Indias laialdaselt levinud mäng tšaturanga. Seega võime nimetada Indiat male sünnikohaks, kust see pärslaste ja araablaste juurde edasi rändas ja viimaste kaudu hiljem ka Euroopasse kandus. Tšaturanga omas praeguse malega võrreldes suuri erinevusi, olgugi et malelaud ja malendid ning nende algasetus olid samad. Mitme malendi käimisviis oli aga praeguse malega võrreldes täiesti erinev nagu ka mõnede malendite nimetused. Tähtsamaks malendiks oli kuningas, kelle käigu võimalused, nagu ratsulgi, olid samad, mis praegu. Lipp oli hoopis nõrgim malend. Pärlased mängisid tšaturangat samal kujul, aga araablased tegid juba mõned parandused nimetades oma mängu šatrandšiks. (Keres, 2006, lk 15–16)

Araablaste male valitses Euroopas umbes 10. sajandi paiku, siis viisid nad šatrandši 8. sajandil koos vallutusretkedega esialgu arvatavasti Hispaaniasse, kust see mäng levis edasi mujale Euroopasse. Nii võib leida 11. sajandil tõendeid malemängu levimisest Itaalias ja Saksamaal, 12. sajandil juba ka Inglis- ja Prantsusmaal. Mitmesugused andmed näitavad, et malemäng oli suuremas osas Euroopas tuntud enne ristisõdu, 11. sajandil. (samas, lk 17)

Šatrandš püsis kaua muutumatuna. Alles 13. sajandil tegi Lombardia munk Jacobus de Cessolis malendite käitumisviisides mõned parandused. Olulisemad parandused tehti aastal 1475 Hispaanias, kus muudeti ka lipu ja oda käigud samasuguseks nagu praeguses males. Malemäng tema praegusel kujul võis olla lõplikult välja kujunenud umbes 16. sajandi keskpaiku. Alles 19. sajandil sai male praegusel kujul täieliku õiguse ja üldise tuntuse. (Keres, 2006, lk 17)

1.2.2. Male Eestis

Keskaegne male jõudis Eesti territooriumile hiljemalt 13. sajandi teisel poolel. Baltikumi vanimaks maleleiuks tuleb pidada dominikaani munga Mauritiuse jutlust Tallinna kloostri aastail 1270–1272, mis sisaldas kolme allegooriat seoses malega. Järgmine maleajalooline jälg pärineb ajavahemikust 1328–1331, kus Liivi ordumeister Werner von Orseln lubas rüütelvendadel teha maleharjutusi, aga keelates kaardi- ja täringumängud. Hiljemalt 16. sajandi esimesel poolel tunti malet linnakodanike kõrgkihi, kaupmeeste ja käsitöölise hulgas. 1513 on maleharrastus üles märgitud Tallinna suurgildi kodukorras koos täringu- ja teiste mängudega. Näljahädad ning Põhjasõda laastasid Liivimaad, uuesti kõneldi maleharrastusest 18. sajandi teisel poolel. 19. sajandil maleelu Eestis aktiveerus ning mõned maletajad tõusid esiplaanile Venemaal ja pälvisid rahvusvahelist tähelepanu. (Lukk, 1965, lk 16–22)

1.2.3. Lahinguväli ja armeed

„Male on sõda malelaul,“ on USA maletaja Bobby Fischer tabavalt öelnud (Lawrence, 2017, lk 6).

Kaardimäng ja muistne mäng, male, sümboliseerivad kuninglikkust ja õukonda ning vastandlike jõudude konflikti, kus mängu eesmärgiks on ründamatu võimubaasi loomine, et saada võit vastase üle või alistada ta, purustades tema armeed (Remme & Turu, 2009 lk 216).

Male on üks maailma vanimaid sõjamänge, kus nupud tähistavad armeesid ja malelaud lahinguvälja. Kaks väge liiguvad üksteisele vastu ja algab lahing, kus mängijad viivad ellu rünnaku- ja kaitsestrateegiaid, olles justkui päris kindralid, kes juhivad oma vägesid lahingus ja võidab see, kellel on parem strateegia ja taktika. (Basman, 2001, lk 12)

Hea juht mõtleb loovalt, kombineerides analüüsi ja uurimistööd. Väejuht peab kasutama oma teadmisi inimloomusest, kui tahab ära arvata vastase strateegiat ja töötada välja parema plaani vastulöögi andmiseks. Isegi terminoloogia võib kattuda, kui kuulata väljendeid „algstaadium“, „nõrk koht“, „strateegiline planeerimine“ või „taktikaline operatsioon“, siis

võib vabalt mõelda, et tegemist on mingite sõjaliste manöövritega. Samas on niisama tõenäoline, et jutt käib hoopis maleturniirist. (Kasparov, 2009, lk 39)

Muidugi võrreldes malelaua 64 ruuduga tundub sõjanduse valdkond mõõtmatult suur. Ent just tänu oma piiratud mastaabile näib male olevat sobiv mudel, mille abil otsuseid välja töötada. Males kehtivad võidu ja kaotuse täpsed kriteeriumid – kui langetada ebaõigeid otsuseid, halveneb seis või vastupidi – õiged otsused, mis langetatud viivad lähemale edule. Iga malekäigu taga seisab mingi otsus ja alati võib kontrollida, kas see oli optimaalne. (samas, lk 40)

Mängu osad põhinesid tol ajal eksisteerinud armeede tegelike lahingute elementidel. Võib oletada, et male mänguna ongi välja kujunenud sõjalise operatsiooni planeerimisest. Ka tänapäeval kasutatakse sõjanduses erinevaid mudeleid, mis paigutatakse skemaatiliselt kaardile, et paremini visualiseerida ja läbi mängida võimalikke stsenaariume.

Erinevalt sõjast toob male inimkonnale kasu, parandades keskendumisvõimet, loogilist ja kriitilist mõtlemist, visadust, eneseusaldust, enesekontrolli ja sportlikkust (Lawrence, 2017, lk 7).

Male pärineb sõjast ja on seega tsiviliseerituks muudetud lahing. Lahinguimitatsiooniks või pidada veel strateegilisi ja taktikalisi sõjamänge, *paintballi*, *airsofti*, larpijaid (*live action role play*) *first person shootereid jne*, kus nii täiskasvanud kui lapsed imiteerivad võitlust.

Malendid. Mängu ehk lahingu alguses on väljal 32 malendit, 16 kummalgi pool. Kuid tegelikult on ainult kuut liiki malendeid ehk vigureid: vankrid, kuningad, lipud, odad, ratsud ja etturid (vt joonis 1). Malediagrammil on igal malendil oma märk, need ei ole alati ühesugused, kuid mõistetavad, mida tähendavad. Noteerimiseks on igale malendile antud oma täht. Malendid liigitatakse auastmete järgi kõrgemast madalamani.

Joonis 1. Traditsioonilised Staunton tüüpi malendid (Allikas: Hobimaailm)



Ettur – kummagi armee kaheksa etturit esindavad jalaväge, neid on kõige arvukamalt, olles kõige väiksema võimsusega malendid (tehniliselt ei nimetata ettureid üldse viguriteks). Nagu igas sõjas on jalaväelased seisnud oma ohvitseri ees, valmis marssima vaid otse edasi lahingusse, ning nagu tõelises lahingus, on nad peaaegu alati ka esimesed langejad. Tema väärtus on 1 punkt ning esimesel käigul võib ettur astuda kas ühe või kahe välja võrra edasi ning pärast seda käia edasi vaid ühe välja kaupa. Erinevalt teistest malenditest ei saa etturid kunagi liikuda tagasi. (Lawrence, 2017, lk 15)

Inglise keeles on tema nimi *pawn*, mis tuleb vana-prantsuse sõnast *paon*, mis tähendab jalaväelast. Vene keeles on *peška*, mis kunagi tähendas sulast; sõna „ettur“ on saanud nõrkuse ja tähtsusetuse sünonüümiks. (Kasparov, 2009, lk 156)

Näiteks on kirjanik Lewis Carroll oma raamatus „Alice peeglitagusel maal” paljude tegelaste loomisel saanud inspiratsiooni malenditest, kus Alice on valge ettur, kes jõuab lõpuks malelaua ülemisse serva, kus ta muundatakse kuningannaks ehk lipuks (Basman, 2001, lk 14).

Vanker – nimetus pärineb pärsia keelest, kus see tähendas torni või kindlust. Kummalgi mängijal on kaks vankrit, mille liikumine on lihtne, mõeldes vankrist kui tankist, mis saab liikuda vaid otse edasi või otse tagasi või pöörata vasakule või paremale. Tema väärtuseks on 5 punkti ning tühjal malelaual saab vanker liikuda sirgjooneliselt mingis suunas nii mitme välja võrra, kui tema kindral soovib. (Lawrence, 2017, lk 12)

Seda malendit tuntakse mujal kui *rukh*, *roccus*, *castle*, oma kindlusetorniga sarnasuse pärast. Vene keeles *ladja*, mis tähendades vanaslaavi paati. (Heuer, 2008, lk 28)

Ratsu – võib hüpata nii üle sõprade kui vaenlaste ning selline liikumine lisab malemängule võlu. Tema väärtus on 3 punkti ning kõige sagedamini saame rääkida ratsu liikumist L-kujuliselt. (Lawrence, 2017, lk 14)

Hobuseid on lahingus kasutatud sajandeid, keskajal andis kuningas ratsanikule rüütli tiitli, sealt ka inglase malendi nimi rüütel – *knight*. Sakslastel on ratsu asemel hüppaja – *springer*. (Heuer, 2008, lk 28)

Oda – mängija kaks oda liiguvad erinevat värvi väljadel üksnes diagonaale mööda, üks ainult valgetel ja teine ainult mustadel väljadel. Tema väärtus on 3 punkti ja nad on nagu vanasti, võimsad relvad, mis töötavad üheskoos. (Lawrence, 2017, lk 14)

Oda tuntakse kui *fil*, tähistamaks elevanti, keda kasutati Lähis-Idas lahinguväljadel. Hispaanlastel *alfil*, itaallastel *alfiere*, sakslastel on saanud sellest jooksja *Läufer*, prantslastel narri nimi *fou*, inglased on ta ristunud koguni piiskopiks *bishop*. Slaavi keeltes on poolakatel

saanud elevandist käskjalg, tšehhidel laskur, serblastel kütt ja bulgaarlastel ohvitser. Vene keeles jäänud *slon*. (Heuer, 2008, lk 28)

Lipp – on malelaua kõige võimsam malend, mis liigub nagu kuningas, aga palju suuremas ulatuses. Tema väärtus on 9 punkti ning tühjal malelaua võib liikuda suvalises suunas nii mitu välja, kui soovib. (Lawrence, 2017, lk 13)

Teda on nimetatud nõunikust, kellest hiljem sai kuninganna. Vene keeles kannab see edasi ürgset nime *ferzj* (Heuer, 2008, lk 28).

Kuningas – saab liikuda igas suunas ühe välja kaupa niikaua kuni ta ei satu mõne vastase malendi tule alla. Kuningas on lõpmata väärtusega, teda peab kaitsma, ta on kõige tähtsam malend, kuid mitte kõige tugevam. Kummalgi poolel on ainult üks kuningas. (Lawrence, 2017, lk 13)

Vana-Pärsia mõju peegeldub males endiselt, kui kasutame *Shah mat*, mis tähendab „kuningas on surnud” (Basman, 2001, lk 20).

1.2.4. Materjali vägi

Esemele annab tema väe ja väärtuse materjal, millest on see tehtud. Malendite puhul saame rääkida kõikvõimalikest materjalidest ja väga erinevatest disainidest.

Tänapäeval kõige levinuimad ja igapäevases kasutuses olevad malendid on valmistatud kas plastikust või puidust, enam levinud vormis, mis annab malenditele taskukohasuse ja kättesaadavuse. Loomulikult leiab väga äärmuslikke disaine ja materjalide kasutust.

Rahvusvaheline Maleföderatsioon (FIDE) on parimaks valinud Staunton tüüpi komplekt (vt joonis 1). FIDE on öelnud, et malendid peavad olema kas plastikust, puidust või materjalist, mis imiteerib neid materjale. „Mustad” malendid peavad olema värvilt mustad, pruunid või mõnes muus tumedas toonis. „Valged” peavad olema valged, beežid või mõnes muus heledas toonis. Malendid ei tohi olla läikivad ega visuaalselt segada mängu – peegeldades silma või tõmmates oma detailidega tähelepanu kõrvale. (FIDE, 2017)

Maailma kõige kallim malekomplekt *The Pearl Royale* on tehtud valgest kullast ja kaetud üle 500-karaadiste teemantide, siniste safiiride ja Lõunamere pärlitega (vt joonis 2). Malekomplekti väärtuseks hinnatakse 4 miljonit dollarit. (Chesshouse, s.a.)

Joonis 2. *The Pearl Royale malendite komplekt (Allikas: Chesshouse)*



Teine märkimisväärne komplekt on *Game of kings*, mis on inspireeritud Asteekide ja Maiade tsivilisatsioonist (vt joonis 3). Töö muudab eriliseks, et see on tahatud obsidiaanist ja on kaetud hõbedaga ning kullaga. Koos lauaga kaalub kogu komplekt 1088 kg. Nupud on 16–45 cm kõrged ja kaaluvad 1,5–6,2 kg. Komplekti väärtuseks hinnatakse 3 miljonit dollarit. (Chesshouse, s.a.)

Joonis 3. *Game of kings malendite komplekt (Allikas: Chesshouse)*



Eesti Rahva Muuseumist (ERM) ja Narva muuseumist leiame silmapaistvaid malendite komplekte, mis on tehtud Hiinas elevantiluust ja sarnanevad kohati minu tööle, kuna malendid on samamoodi figuraalsed. Narva komplekt on dateeritud aastasse 1875–1912. Partii pooli eristatakse valge ja punase värviga (vt joonis 4).

Joonis 4. *Elevandiluust malendite komplekt (Allikas: ERM C 1:365/1-30)*



Mitmetele igapäevastele esemetele omistatakse kaitsvat väge, lähtudes selle silmatorkavatest omadustest, nagu vastupidavus, läige, eriline kuju, päritolu või sümboltähendus (Hiemäe, 2012, lk 71).

Vastupidavus on tähtsaim märksõna ka metalli sümboolse tähenduse juures, väärismetallide puhul lisandub nende kallihinnalisus. Minu praktilisel töö on kindlasti tugevuse ja strateegilise mõtlemise sümboolne tähendus. Tugevust ja maagilist jõudu lisab veel materjal, mida oma töös kasutan – hõbe ja messing.

Eesti usundilises pärimuses on kullast vähe juttu, küll aga on nii eestlaste kui arvukate teiste rahvaste usundis peetud metallesemeid (nt hobuseraud, raudnaelad, kellukese, hõbeehted, terariistad) laiemalt nende kõvaduse ja läike tõttu tumedate jõudude (nt kurjad vaimud, painaja, katk, kurat) eest kaitsvaks. Kirka tooni tõttu seostub hõbe ka puhtusega ning Euroopa kristlikus kunstis vagaduse ja kasinusega. (Hiemäe, 2022, lk 104)

Kuna hõbedat leidub puhtal kujul, oli see üks esimesi kasutusse võetavaid metalle, mille ilu ja harulduse tõttu valmistati sellest jumalikke kujusid ja ohvriande. Umbes $\frac{2}{3}$ maailma elanikkonnast kasutab hõbedat või sellega kaetud münte rahana. Messingit on kasutatud kulla aseainena. Kollakaskuldsel metallil on kaitsev mõju. (Cunningham, 2014, lk 188–200)

2. Graveerimine

2.1. Graveerimise ajalugu

Graveeritud joon ornamentikas on üks vanimaid kaunistuselemente. Graveeritud joont ehk lõigatud joont esineb enamikes materjalides: puit, metall, klaas, plast, jne. Lõikamiseks on kasutatud erinevaid stihleid, nuge, meisleid, samuti ka teravaid luid ja kivitükke. Meile esimene teadaoleva metalli graveerimise meistri mainimine dateerub aastasse 356 e.m.a, ta on pärit Kreekast ja tunti nime all Mentor. (Hunnisett, 2018)

Portreede ja inimeste kujutamist metallil märkab enam alles 15. sajandil, kui hakati graveerima trükiplaate, et pildid pressi abil paberile kanda. Sügavtrükiplaate mainitakse esmakordselt Saksamaal 1446. aastal ning sealset meistrit kutsuti Mängukaartide meistriks „*Master of the playing cards*“ või saksa keeles „*Meister der Spielkarten*“. Tema töödel oli kujutatud linde ja loomi, näiteks kurgi ja karusid, samas ei puudunud teostelt ka inimfiguurid. (Hind, 1963, lk 20–21)

2.2. Tööriistad

Alustava graveerija töökojas peavad olema elementaarsed tööriistad, et peen lõiketöö saaks tehtud.

Liivapadi – neid võiks olla kolmes erinevas suurus, üks neist sõõrikukujuline. Neid kasutatakse graveerimisel alustena.

Arkansase kivi – parima kvaliteediga, et stihhleid teritada.

Stihhel – 12 erinevat kvaliteetset käepidemega tööriista, millega saab teha metallile erineva kuju ja sügavusega lõikeid. Neid on erinevaid variatsioone ja suuruseid, näiteks nelinurkne, lapik, ümar, *knife engraver*, ümar, fasett, *onglette*, ovaal ja varjutus stihhel.

Märkenõel – kõvasulamist otsaga pliiats metallile märgistamiseks.

Õli – stihhlite teritamisel kasutatav määrdeaine.

Teritusrakis – rakis, mis teritamisel võimaldab säilitada õiget nurka.

Saaber – kolme teraga lõikeriist metalli teravate äärte lõikamiseks.

Poleerpulk – metallide poleerimiseks ja kalestamiseks.

Sirkel – ringjoonte ja kaarte joonestamiseks, lõikude mõõtmiseks ja jaotamiseks, pikkuste ülekandmiseks või detailide märkimiseks.

Pliiats – markeerimiseks.

Luup – pisikeste detailide silmale suurendamiseks.

Istutustsement – hoidmaks graveeritavat eset kinni.

Vaskplekk – erinevate paksustega, et nende peal harjutada. (Brittain & Morton, 1957, lk 2–3)

Stihhel. Graveerimise põhitööriist on stihhel, neid on erinevaid variatsioone ja suuruseid, näiteks nelinurkne, lapik, ümar, *knife engraver*, ümar, fasett, *onglette*, ovaal ja varjutuse stihhel. Mina oma töös kasutan kõige enam **nelinurkset stihhlit**, millel on rombjas kuju, mis löikega moodustab 90° nurga. Neid kasutatakse taustamaterjali eemaldamiseks, varjutamiseks, piirjoonte lõikamiseks. Kivi istutamisel tähekujundite lõikamiseks, materjali tõstmiseks ehk *rising* ja krappide valmistamiseks (vt joonis 5).

Lapikutel stihhlitel on lapik lõikeserv nagu peitlil, paralleelsete või veidi kumerate servadega, mis sobib suurepäraselt viimistlevate lõigete jaoks kivi istutuses ja dremuleeringuks (vt joonis 6).

Joonis 5. *Nelinurkne stihhel*

(Foto: Gert Evert)



Joonis 6. *Lapik stihhel*

(Foto: Gert Evert)



Ümaratel stihhlitel on ümmargune lõikeserv, mis sobib hästi kivi istutuseks, trükikirja graveeringuks, piirjoonte lõikamiseks ja ebakorrapäraste pindade graveerimiseks (vt joonis 7).

Knife engraveril on noakujuline terav tipp, mis sobib hästi väikeste alade graveerimiseks ja varjutamiseks, kuid ei ole sobilik kumerate joonte tegemiseks (vt joonis 8).

Joonis 7. Ümar stihhel*(Foto: Gert Evert)***Joonis 8. Knife engraveri stihhel***(Foto: Gert Evert)*

Onglette stihhel on peene tipuga ja kumerate lõikeservadega. Sobib hästi kumerate lõigete tegemiseks, kivi istutuseks ja taušeerimiseks (vt joonis 9).

Fassett stihhel on sarnane nelinurksele stihhile, mille servad on paralleelsed või kergelt kitsenevad. Sobib suurepäraselt sügavate ja jämedate lõigete tegemiseks (vt joonis 10).

Joonis 9. Onglette stihhel*(Foto: Gert Evert)***Joonis 10. Fassett stihhel***(Foto: Gert Evert)*

Ovaal stihhel sobib kumerate pindade graveerimiseks ja sügavate lõigete jaoks. Kasutatakse ka kivi istutuses krappide lõikamiseks (vt joonis 11).

Varjutuse stihhel või siis joone stihhel on mitme teraga lõikeriist, mis lõikab korraga mitu soont. Kasutatakse tausta varjutamiseks ja trükiplaatide tegemisel (vt joonis 12).

Joonis 11. Ovaal stihhel*(Foto: Gert Evert)***Joonis 12. Varjutuse stihhel***(Foto: Gert Evert)*

Teravus ja teritamine. Stihlite teritamiseks on olemas vastav rakis, mis hoiab need õige kraadi all, et säilitada lõikeks vajalik nurk. Teritamine toimub vastavatel lamedatel naturaalsel abrasiivsetel kividel või sünteetiliste materjalide segudel. Üks naturaalsetest kividest on Arkansase kivi, mis võimaldab peeneteralist lihvi. Enamasti kasutatakse lihvimisel ka õlibaasil määrdeainet.

Kõik uued terade toorikud tulevad standardmõõdus, olenemata sellest, kas tegemist on kumera, lameda või neljakandilise teraga. Kui tööriist on liiga pikk või lühike, hakkab see mõjutama töötegemist ja selle kvaliteeti. Kõik tööriistad on vaja vastavalt meistri käele parajaks teha. Selle mõõtmiseks tuleb käeselg panna piisavalt lõdvalt lauale, peopesa ülespoole ja mitte suruda sundasendisse. Panna stihhel koos käepidemega väikese ja abielusõrmuse sõrme vahel olevale pehmele osale (vt joonis 13). Stihli pikkus on paras siis, kui tera ulatub käepidemest nimetissõrme tipuni.

Joonis 13. Tera mõõtmine *(Foto: Gert Evert)*

Olles paraja pikkuse välja arvutanud, tuleb tera mõõtu lõigata. Lõige tuleb teha selja poolt, et võimalikult palju ruumi jääks teritamiseks. Lõige tehakse käia kettaga, millimeeter millimeetri haaval, et tera saaks väänata maha, mitte see ei murduks. Stihhel on tehtud *High-speed steel* (HSS) terasest, mis koosneb süsinikterasest, millele on lisatud volframi vähemalt 7%, lisaks veel kroomi, vanaadiumi ja koobalti. HSS terasele on suure süsinikusisalduse tõttu omane kõvadus, kulumiskindlus ja haprus, seetõttu tuleb kindlasti vältida suuri temperatuuri muutusi, et ei toimuks noolutust. Pärast tera väänamist tuleb võimaluse korral liigne materjal käia peal juba vastava nurga all eemaldada, et vähendada käsitsi tehtava töö mahtu.

Järgmise sammuna käiatakse madalamaks tera selg, seda vastavalt vajadusele kas täisnurga all või kumeralt, enamuses eelistatakse täisnurka. Pärast käiamist toimub järgmine etapp pimsskivi peal, mina kasutasin Arkansase kivi ja määrdeainena WD-40. Lihvimisnurgaks võtsin 45° ja hakkasin tera rakise abil kivil ühtlaselt edasi tagasi liigutama. Pimsskivile järgnes spetsiaalne teemantpastapaber, millega terale andsin viimase poleeri. Kogu teritamise protsessi jooksul ei ole soovitatav tera rakisest eemaldada, et säiliks soovitud nurk.

Olenemata kujust on oluline säilitada lõiketera teravus, et lõige tuleks ühtlane ja ei hüppaks pidevalt soonest välja. Hea viis teravust kontrollida on lasta teral libiseda mööda sõrmeküünt, töökõlbulik tera peaks koheselt küünde takerduma. (Hardy & Bowman, 1976, lk 1-2)

Liivapadi või graveerimise kuul. Graveerimise algusajast kuni tänapäevani on kasutusel loomanahast liivapadjad, mis on täidetud peeneteralise liivaga. Graveeritav töö kinnitatakse väikeste naeltega puidust alusele ning see omakorda asetatakse liivapadjale, mis võimaldab tööd pöörata sobiva nurga alla.

Modernsem vahend on graveerimise kuul. Tegemist on malmist ümmarguse mehaanilise pöördkettaga, millel on kaks kruustangi ja see asetseb nahast liivaga täidetud sõõrikukujulisel padjal (vt joonis 14). Kruustangi lõuad on üksteise suhtes liigutatavad, nende sisse on puuritud augud, et erikujulisi detaile kinni hoida. Kuuli sees on kuullaagrid, mis võimaldavad tööd pöörata vastavalt soovitavale lõikenurgale, mille abil väheneb pinge hoidval käel.

Mina olen kasutanud nii kuuli kui patja, aga eelistan kasutada patja, sest olen sellega harjunud.

Joonis 14. Töö graveerimiskuulil (Foto: Gert Evert)



Valgus ja asend. Graveerimise juures on väga oluline jälgida õiget valgustust ja tööasendit. Graveerijal peaks olema selg võimalikult sirge. Õige asendi leidmisel tuleb valida vastav tool ja liivapadja kõrgus. Hästi oluline on, et sa näed väga täpselt, mida teed, selleks on hea kasutada kas suurendusprille või mikroskoopi. Nende kasutamisel tuleb valida õige tööasend, et säiliks sirge selg, muidu on selja- ja kaelavalud kiired tulema. (Barnes, 2019)

2.3. Valamine

Valamine on metalli ja ehtetöös üks kõige kiiremaid, paremaid ja odavamaid viise toodangut kopeerida ja massiliselt toota. Tööstuses enamlevinud tootmisviise on vaakum- ja muldvalu. Vaakumvalu kasutatakse peentöös nagu ehtetööstuses, hambaravis, pisikeste detailide valmistamisel väärismetallidest. Teraseid, malme ja alumiiniumit valatakse pigem muldvalus, kus detailide täpsus ei ole nii relevantne. Oma seminaritöös „Vahamudelist ehteni ehk kaduva vaha meetod“ käsitlesin erinevaid metallivalu tehnoloogiaid, mis tagavad erinevate tööde tegemisel kvaliteetse tulemuse.

Indirect casting – kaudne valu. Antud viis kujutab endast puidust, kivist või muust tahkest materjalist vormi võtmist savi või mõne muu plastilise materjaliga. Selle tehnoloogia puhul koosneb vorm mitmest tükist, millele peale tahkumist kantakse õhukese kihina peale vaha, mis võimaldab teha palju suuremaid seest õõnsaid detaile. Kaudne valu on kasutusel ka tänapäeval suurte skulptuuride ja kujude valmistamisel. Praegusel ajal kasutatakse vormi võtmiseks vulkaniseeritud kummi, mida kasutasin ka oma töös.

Casting On – peale valamine. Selline tehnoloogia oli enam levinud rauaajal, näiteks relvade, nagu pistodad ja mõõgad, käepidemete valmistamisel. Tavaks oli katta mõõga vars

vahaga, mille külge kinnitati valukanal, millele omakorda kanti savikate. Savi tahkudes põletati vaha välja ja sisse valati sulametall. Pärast valu puhastati pinnad ja näha oli suurepäraselt käepideme kattumist teraga.

***Cloth Impressions* – kanga jäljend.** Ajaloos on näiteid esemetest, mille tagakülge katab justkui villase kanga jälg. Sellest järeldati, et paksemat tekstiili kasutati justkui lõuendit, millele vahast töö kanti. Põhjuseks oli tööde suurus ja paksus, neid lihtsalt ei saadud vormi lõhkumata kätte, kangas aga hõlbustas seda. Vormi põletamisel põlesid tekstiil ja vaha välja ning sellest jäi tekstiili jäljend töö tagaküljele.

Orgaanika valamine. Kuna põletamine toimub suurtel temperatuuridel, on võimalik valada ka orgaanilisest materjalist kujusid, näiteks taimi või putukaid. Teoorias saab valada kõike orgaanikat, mis põleb ära kuni 700°C juures. Sellise töö puhul tuleb arvestada ebameeldiva lõhna ja gaasidega, mis võivad olla mürgised.

Muldvalu. Soovitud detail surutakse tihedalt kahepoolse valuliiva vormi sisse, vahele lisatakse talki, et detail hiljem kergemini kätte saada. Liiva sisse kraabitakse õhu- ja valukanalid, et sulametall sisse ja gaasid välja pääseksid. Paljud skulptorid kasutavad sellistel puhkudel graveerimiseks penoplasti, mis ei vaja välja võtmist ega mingisugust eelpõletust, see põleb lihtsalt sulametalli kuumusega välja.

Vaakumvalu. Vaakumvalu toimub vaakumi abil, kus masina sisse lülitamisel ülerõhk imeb sulametalli õõnsustesse. Vaakumvalu puhul kasutatakse vaakumit kahel korral, kui kips valatakse vahapuu ümber olevasse vorm, et eemaldada õhumullid. Teiseks valamisel, kui sulametall imetakse vormi. Enamasti on valumasina sisse ehitatud vibraator, mis töötamise hetkel aitab kipsist õhumulle väljutada. (Brepohl, 2001, lk 152)

3. Malendite komplekti loomine

3.1. Idee, mis inspireeris

Inspiratsiooni oma lõputööks sain armastusest malemängu vastu. Kujutasin ette erinevaid malendeid, missugusest materjalist nad võiksid olla ning millise kuju mina neile annaksin. Kuna õpitud erialal omandatud oskused võimaldavad valmistada erinevaid esemeid, otsustasin kasutada ära ainukordset võimalust ning luua omanäoline käsitööna valmistatud vääris- ja värvilisest metallist unikaalne malendite komplekt.

3.2. Kavandamine

Esmane plaan oli valmistada oma lõputööks malendite komplekt, kasutades valumeetodit, graveerides kõvast juveliirivahast välja kolmemõõtmelised mudelid. Peatselt jõudsin juhendajaga ideeni luua valatud lamedad figuurid, mille esi ja tagakülg on kaetud graveeringuga. Soovisin, et erinevalt traditsioonilistest malenditest oleks tegemist konkreetsete äratuntavate figuuridega. Kavandamise käigus tekkis küsimus, kuna erinevates keeltes on malenditele omistatud erinevate tähendustega nimesid, et millistest mina lähtun? Sellest tulenevalt püüdsin oma kujus kombineerida kokku erinevad nimetused, näiteks meie tuntud lipp kannab ka nimetust *queen* kuninganna. Valmis kavand naise figuurist, kes kannab lippu. Oda, mis kannab ka nime *bishop*, on traditsioonilise malendikujulise kiivriga oda kandev sõjamees. Vanker, mis inglise keeles on *rook* ja tuleb araabiakeelsest nimetusest *rukh*, eelpool mainisin, et see liigub nagu tank, millest lähtuvalt on see minu töös saanud kahuri kuju.

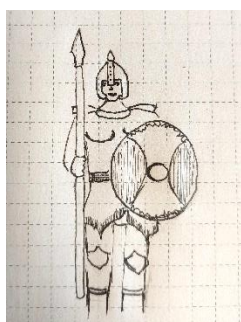
Malendite puhul on tegemist kahemõõtmeliste mudelitega, millel tuli kujundada ja graveerida nii esi- kui ka tagakülg. Tagakülje kavandamist sai alustada alles siis, kui esikülg oli graveeritud ja välja saetud. See seadis ka teatud piirangud.

FIDE (2017) on andnud välja standardid turniirimalendite mõõtude kohta: kuningas 9,5 cm, lipp 8,5 cm, oda 7 cm, ratsu 6 cm, vanker 5,5 cm ja ettur 5 cm. Kuna minu eesmärgiks oli luua kunstilise väärtusega töö, siis võtsin need mõõdud endale teadmiseks, kui suured nad enam-vähem olla võiksid. Plaani võtsin ka malelaua tegemise, kus ruudu mõõduks on 40 x 40 mm, seega ei saanud nuppude laius ületada 40 mm piiri.

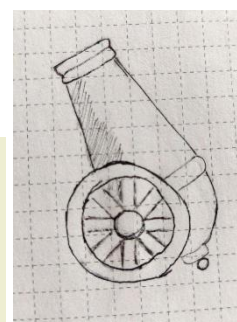
Kavandamine algas esmalt visandite tegemisega, siis joonistasin ette ruudustiku, kuhu sisse pidi malend ära mahtuma. Oma malendite loomisel püüdsin anda neile üldsusele äratuntava näo, olenemata keeleruumist ja traditsioonilistest kujudest, tuues siluettidel välja maleraamatutest tuntud sümbolid (vt joonis 15).

Joonis 15. Malendite sümbolid ja kavandid (Foto: Gert Evert)

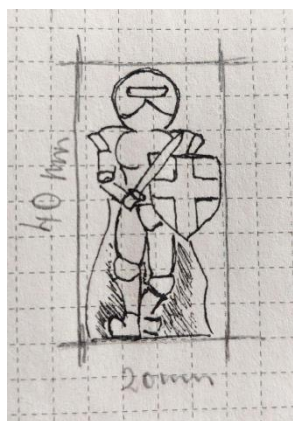
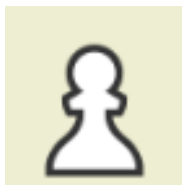
Oda



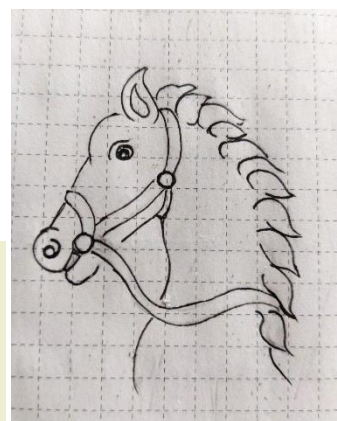
Vanker



Ettur



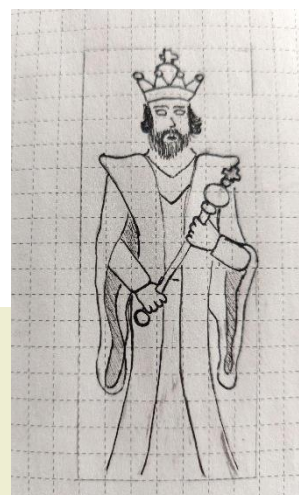
Ratsu



Lipp



Kuningas



3.3. Praktilise töö protsess

3.3.1. Esimene etapp: materjali valmistamine

Tööks kasutatava hõbepleki valmistasin ise: legerides, valades ja valtsides. Legeerimiseks kasutasin 1 untsiseid (28,3495231 grammi) 999 prooviga hõbemünste ja elektrijuhtmena kasutatavat vaskkaablit läbimõõduga 0,6 mm. 925 proovi saavutamiseks tuli lisada 1 untsi puhta hõbeda kohta 2,26 grammi vaske. Legeerimise valem: 1 grammi puhta hõbeda kohta tuleb lisada 0,081 grammi vaske.

Kuna hõbe sulab 961°C juures sain valamiseks kasutada keraamilist tiiglit ja gaasipõletit. Sulatamise protsessi parendamiseks lisasin tiiglisse ka lusikaotsatäie booraksit, mis eemaldas põlemise käigus soovimatud jääkained. Valamise käigus soojendasin üheaegselt tiiglit ja valuvormi, vältides nii niiskuse sattumist vormi, et tagada puhtam tulemus.

Valatud hõbepleki, paksusega 6 mm, valtsisin 1,7 mm paksuseks, valtsimiste vahel aeg-ajalt detaili lõõmutades.

3.3.2. *Teine etapp: kavandi kandmine, graveerimine ja saagimine*

Materjalile kavandite kandmiseks märkisin hõbeplekile taaskord ruudustiku vastavalt kavandile ja joonistasin selle veekindla markeriga üle (vt joonis 16).

Graveerimist alustasin piirjoonte lõikamisega, milleks kasutasin nelinurkset stihlit, mis annab sügava ja puhta joone. Seejärel asusin täitma ja varjutama (vt joonis 17). Täitmiseks kasutasin kitsama teraga nelinurkset ja varjutamiseks nelja soonega spetsiaalset varjutamise stihlit, millel jooksevad piki tera neli 45° soont. Ümara peaga stihliga tegin malenditele silmad, ning lipu ja kuninga krooni kivid. Lipu ja kuninga juures püüdsin graveeringus edasi anda tekstiilile omast elavat joont, kujutades kangavolte, varrukaid ja tikandeid. Tikandeid tehes kasutasin lapikut stihlit ja dremuleerimis töövõtet.

Figure välja saagides tuli arvestada piirjoonega, et jääks ka viimistlemiseks ruumi. Pärast saagimist viilisin ja viimistlesin servad, et need mängu käigus mängija kätt ei vigastaks.

Joonis 16. *Kavandi kandmine metallile*
(Foto: Gert Evert)



Joonis 17. *Graveerimine*
(Foto: Gert Evert)



3.3.3. Kolmas etapp: vormi võtmine ja vahamudelite valmistamine

Järgmise sammuna võtsin malenditest vulkaniseerimiskummi vormi, et hiljem nende abil vahamudeleid kopeerida, selle töö juures ilmnis esimene uut lahendust ja analüüsimist vajav tagasilöök. Analüüsisides oma tehtud tööd, siis esmaseks tähelepanekuks pean enda teadmatust, kuna kummi laotakse kiht kihi haaval eseme peale, siis mina esimese kahe vormi puhul toppisin need liiga tihedalt täis, kumm ei sulanud ilusti ühtlaseks ja sellesse jäid jooned. Teine tagasilöök oli see, et jätsin valukanalid liiga kitsasteks ja vaha ei jõudnud kogu vormi ulatuses õigetesse kohtadesse. Kolmandaks murekohaks oli tähtaja ületanud kumm ning sellest võisid tulla ka haakumise probleemid.

Vulkaniseerimine toimub spetsiaalse vulkaniseerimise masinaga, kus kumm pannakse koos esemega metallist vormi ja pressitakse kahe kuuma plaadi vahele temperatuuril 165–177°C. Kumm peab masina vahel olema vastavalt kihtide paksusele, 6 mm kohta 15 minutit. Minu puhul oli iga vorm seal 45 minutit. Pärast kummi vulkaniseerimist lõikasin skalpelliga vormi lahti, et detail sealt seest kätte saada (vt joonis 18).

Joonis 18. Kummi lahti lõikamine (Foto: Gert Evert)



Identsete malendite kopeerimiseks kasutasin vahapritsi, mis sulatab pehme juveliirivaha ülesse ja suruõhu abil surub selle vulkaniseeritud kummivormi sisse. Ka selle protsessi puhul sain teha tähelepanekuid. Esmalt, et materjal oli väga õhuke ja pikk ning vaha jõudis enim ära jahutada, kui kõikidesse nurkadesse valguda. Selle probleemi lahenduseks tõstsingi masinas olevat rõhku ja vaha temperatuuri 75°C-lt 85°C-ni ja rõhu 2 barilt 2,5 barini. Vaha valgus paremini, aga mitte piisavalt. Uue lahenduse pakkus välja kursusekaaslane Elina

Randoja. Ta soovitas panna kummi vahele beebipuudrit, seejärel valgus vaha ilusti soovitud punktidesse.

Vahast aluse valmistamine. Skulptuuri või ehte valmistamisel saab vaha kasutada mitut moodi. Vahamudeli saab ka käsitsi vormida, üles ehitada, välja graveerida, treida, lõigata, 3D printida, seda vormida lehtmaterjalist või kasutada kõiki töövõtteid korraga. Vaha graveerimisel võib ette tulla segavaid faktoreid, näiteks kui vaha on liialt pehme, siis võivad tööriistade lõiketerad täituda vahaga. Kasvatamise meetodil tuleb kolbiga vaha kiht kihi haaval üksteise peale sulatada. Vahaga töötamine ei eelda eriliste tingimustega tööruumi, piisab heast ventilatsioonist, töölauast ja tööriistadest. Vaha töötlemine on tänu vaha omadustele lihtne. Tööriistadeks on viilid, erinevad kaabitsad, saed, freesid, minifreesid, puurid. Mitmete meistrite ja ka enda töös on väga headeks tööriistadeks erinevad hambaarstitarvikud näiteks kaabitsad, skalpellid, puurid jne.

Esmase malendite aluse tooriku valmistasin kasvatamise meetodil, seejärel asetasin tooriku treipinki, kus treisin peitlitega soovitud kuju (vt joonis 19).

Joonis 19. Malendi aluse treimine (Foto: Gert Evert)



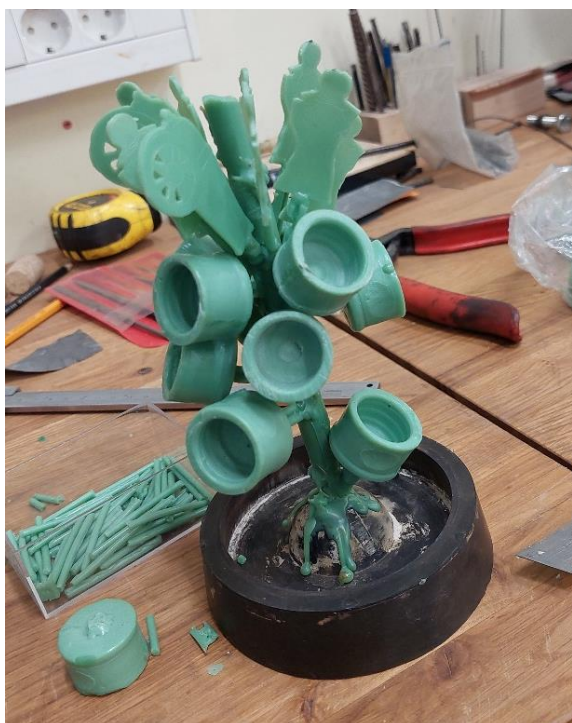
Tegemist on silindriga, mille ma seest õõnsaks treisin. Valminud mudeli ajasin kergelt sulama ja surusin sinna sisse oma sõrmejälje ja graveerisin autogrammi. Minu soov on sellega edasi anda ja rõhutada vaakumvalu võimekust valada väga detailseid esemeid.

3.3.4. Neljas etapp: valamine

Juhendajaga arutasime, kas proovida traditsioonilist muldvalu, aga arvestades detailide keerukust (teravad nurgad, sakid, augud jne) loobusime sellest variandist. Seega otsustasime ikkagi vaakumvalu kasuks. Valada tuli kahest erinevast materjalist, et eristada mustad nupud valgetest. Selleks tuli teha kaks erinevat vahapuud: messingi- ja hõbedavalu jaoks.

Kui kõigist malenditest olid vahamudelid võetud, valmistasin neist õhukanalitega valupuu (vt joonis 20). Esimese sammuna kinnitasin valukanali anumasse, kuhu hiljem valasin kipsi, millest sai valuvorm. Vahamudelid sulatasin valukanali külge ja panin juurde ekstrakanalid, et valamisel pääseksid gaasid välja ja materjal jõukas ilusti igale poole. Valminud tervikut nimetatakse vahapuuks, kus kanalid peavad ulatuma valuvormi pealispinnani. Vahast kanalite puhul kasutasin madalamal temperatuuril sulavat vaha, et see mitte ei põleks seest ära, vaid jookseks piki kanaleid vormist välja.

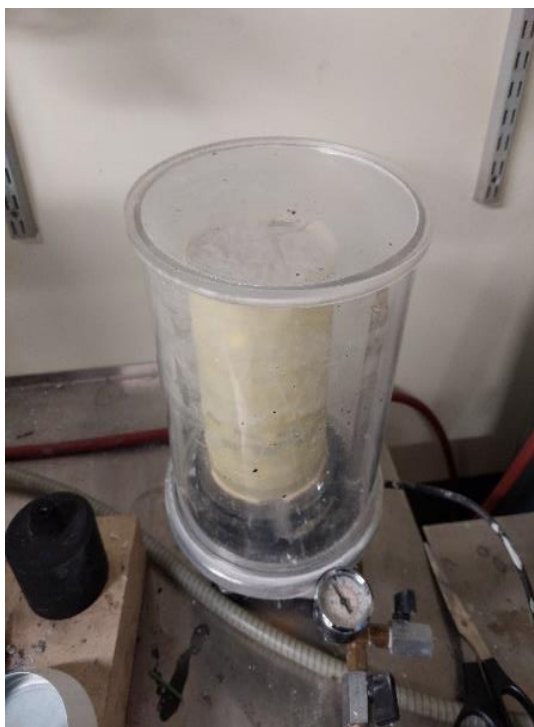
Joonis 20. Vahapuu (Foto: Gert Evert)



Valamisel kasutasin Satin Casti kipsi ning selle valmistamine toimus tootja poolse juhendi alusel. Valasin vastava koguse vett anumasse, millele lisasin kipsi, mida segasin 3–4 minutit. Pärast seda läks kips kaheks minutiks vaakummasinasse ja seejärel valasin selle vahapuuga vormi. Kipsi valamisel täheldasin, et kohati said valukanalid liialt pikad ja peened, vajades kipsiga kokkupuutel üksteise vastu. Siis panin vormi koos kipsiga uuesti kaheks

minutiks vaakummasinasse, et väljuks võimalikult palju õhumulle (vt joonis 21). Vormi tahkumiseks kulus umbes kaks tundi. Valukanalil oli koonusekujuline ava, mille kaudu valasin sulamaterjal vormi. Mina valamisel õhukanaleid ei kasutanud, kuna minu tööd on mahult väikesed ja kasutasin spetsiaalset kipsi, mis on tahenedes poorne ja väljutab gaasid läbi vormi. Valukanalid tuli kinnitada võimalikult paksu kohta ja piisavalt suure diameetriga, et sulametall ei tahkuks poolel teel õõnsustesse. Kogu protsessi vältel kasutasin respiraatorit, et vältida kipsi ja põlemisel tekkivate mürgiste gaaside sattumist hingamisteedesse.

Joonis 21. Kipsivorm vaakummasin (Foto: Gert Evert)



Valamiseks panin kipsivormid 12-tunniks valuahju (vt joonis 22), kus vaha põletasin välja 630°C juures. Ahjutsükkel algas sellega, et temperatuur hakkas kasvama 1°C minutis, saavutades temperatuuri 250°C, toimus temperatuuri tõus 10°C minutis. Aeglane soojenemine on vajalik vältimaks pragude teket kipsivormis. Pärast tsükli lõppu tuli sisse lülitada valumasin (vt joonis 23), mille ülesandeks oli sulatada üles valatav metall ja vaakumi abil tõmmata see kipsivormi. Valumasina temperatuuriks seadsin 1050°C, kuna kipsivorme oli viis tükki, tuli sooritada valu viiel korral. Õige sulametalli koguse määramiseks pidin arvutama vaha ja metalli erikaalu. 1 g vaha kohta läks messingit 10 g ja hõbedat 10,5 g. Seega viie puu kohta läks materjali 1370 g hõbedat prooviga 925 ja 1620 g messingit.

Joonis 22. Elektriline sulatusahi*(Foto: Gert Evert)***Joonis 23. Valumasin***(Foto: Gert Evert)*

Sulatamiseks lisasin tiiglisse tükk tükki haaval materjali. Kui soovitud materjal saavutas sula oleku, tuli kipsivorm kuumalt ahjust masina alla asetada, sisse lülitada vaakummasin ja vajutada nuppu, et toimuks valamine. Tegevuse ajal kasutasin kaitseprille, respiraatorit ja kuumakindlaid kindaid. Pärast valu eemaldasin kipsivormi masinast, panin selle mõneks minutiks jahtuma, siis kastsin vormi veel kuumalt vette, et suurem osa kipsist valu küljest lahti tuleks. Kipsi saab veel eemaldada ka survepesuriga puhastades või äädikalahuses leotades, mida mina oma töö juures kasutasin (vt joonis 24).

Joonis 24. Äädikalahusest välja võetud valu (Foto: Gert Evert)

3.3.5. Viies etapp: jootmine ja viimistlemine

Esmalt lõikasin malendid valupuu küljest lahti, kasutades rauasaagi. Tuli tööd üle vaadata ja välja sorteerida need, mis ebaõnnestusid. Hõbeda puhul ebaõnnestus kolm detaili, kus valu ei jooksnud täis, põhjenduseks oli materjali vale kogus, mis oli tingitud ilmselt sellest, et valukanal oli puu valmistamise hetkel seest õõnsaks jäänud, millest sain arvutamisel vale kaalu. Messingi puhul oli ebaõnnestunud malendeid rohkem, mistõttu ei tulnud ka varudest välja ja osa malendeid minu töös on defektiga. Defektiks on poorne materjali pinnas, saan vaid oletada, mis olid selle põhjuseks. Esimene variant on mittesobilik materjal, mis lihtsalt ei sobi valamiseks. Valatava materjali kogus oli liiga suur ja valamisel jahtumine liiga aeglane ja see hakkas suure temperatuuri tõttu kipsi sööma, mis omakorda muutis materjali pealispinda. Kolmas põhjus võib olla materjalis olev tsink, mille põlemisel tekkivad jäägid jäid sulametalli sisse ja põhjustasid antud defekti.

Õnnestunud detaile hakkasin puhtaks viilima. Valukanalite otsad lõikasin maha, need läksid ümbervalamisele. Aja kokkuhoiu mõttes proovisin malendite aluseid treimasinal puhtaks lõigata, aga materjal osutus mittesobivaks oma pehmuse tõttu. Treitera hakkas materjali rebima ja rikkus aluse lihtsalt ära (vt joonis 25).

Joonis 25. Treimisel katki läinud hõbedast alus (Foto: Gert Evert)



Treimise asemel lasin alused lihvpingil puhtaks. Teravad nurgad eemaldasin nn karukeelega poleermasinal. Viimase kahe etapi jooksul pidin tööd tegema ettevaatlikult, et vältida graveeringu rikkumist. Eelpool mainituna olid kipsi valamisel osad detailid läinud üksteise vastu, mistõttu puutekohtades oli malendite graveering kahjustada saanud. Malendite kitsamad kohad ja augud viimistlesin peente viilide ja liivapaberiga.

Pärast viimistlemist järgnes jootmine, milles kasutasin kõva joodist. See oli kohati väljakutset pakkuv, sest nuppude aluste mass oli nupu suhtes suurema soojuskaoga, mille

tõttu tuli jälgida, et malendid sulama ei läheks. Jootmisele järgnes sidrunhappelahuses leotamine ja messingharjaga puhastamine ning oksiidi kandmine graveeringutesse. Oksiidina kasutasin Noirit musta oksiidi, mille pintseldasin graveeringule. Lahtise oksiidi pesin voolava vee all maha ja tõstsin eseme soodalahusesse, mis neutraliseerib oksiidi, et oksüdeerumine ei jätkuks. Liigse oksiidi eemaldamiseks kasutasin nn karukeelt ja kitsamates kohtades peeneteralist liivapaberit. Viimistletud malenditele liimisin alla Würthi kahekomponentse kontaktliimiga veisenahast pehmendid malelaua kaitseks.

Malenditele kulus algselt arvatust enam materjali. Höbedast ettur kaalub 55,7 g, messingist 43,8 g ning malend on 53,8 mm kõrge. Höbedast vanker kaalub 57,1 g, messingist 47 g ning ese on 60,4 mm kõrge. Höbedast ratsu kaalub 58,3 g, messingist 51,1 g, ese on 65,7 mm kõrge. Höbedast oda kaalub 58,5 g, messingist 48,5 g ning on 90,8 mm kõrge. Höbedast lipp kaalub 81,3 g, messingist 59,4 g ning ese on 99,6 mm kõrge. Höbedast kuningas kaalub 81,5 g, messingist 58,3 g ning malend on 103,1 mm kõrge (vt lisa 1).

Kogu komplekti lõppkaaluks on 1703 g, höbedast partii 928 g ja messingist 775 g (vt joonis 26).

Joonis 26. Malendite komplekt (Foto: Jaanus Vaabla)



Kokkuvõte

Lõputööna valmis hõbedast ja messingist graveeritud ning valatud malendite komplekt. Töö jaoks sain inspiratsiooni pikaajalisest malemängulembusest. Lisaks mängisid mõjukat rolli minu huvi graveerimise ja valamise vastu ning tehtud seminaritöö „Vahamudelid ehteni ehk kaduva vaha meetod“, kus käsitleti kaduva vaha meetodi etappe, ajalugu ja töövõtteid. Väga oluliseks põhjuseks on ka minu võistlushimu ning soov luua midagi ainulaadset, sellist tööd pole meie koolis veel tehtud.

Töös käsitleti mängu kui olulist kultuurinähtust. Töö esimeses pooles võtan kokku male kui omaette nähtuse, kuidas see seostub sõjanduse ja igapäevaeluga, annan põgusa ülevaate male ajaloost. Töö teine pool kannab endas lühiülevaadet graveerimise ajaloost, kasutatavatest tööriistadest ja sellest, kuidas nendega ümber käia. Räägin erinevatest valameteodetest ja pikemalt vaakumvalust. Kirjeldan oma tööprotsessi ning analüüsin lahti tekkinud tagasilöögid, mis töö käigus esinesid ning mida järgmisel korral teeksin teisiti ja väldiksin.

Leian, et loov-praktiline lõputöö õnnestus, sain väga arvestatava kogemuse erinevate töötappide kaudu, samuti oskuse analüüsida tekkinud tagasilööke ja leida lahendusi. Valmisid 32 malendit, neist 16 tükki messingist ja 16 hõbedast. Malendeid katab käsitsi lõigatud graveering. Usun, et selles komplektis on omamoodi väge, mis aitab arendada strateegilist mõtlemist ja võita lahinguid malelaual.

Kasutatud allikad

- Barnes, P. (2019). *Engraving and Enamelling: The art of champlevè*. The Crowood Press Ltd.
- Basman, M. (2001). *Noor maletaja: (noore asjaarmastaja teejuht malemaailma: reeglid, võtted, taktika)*. Odamees.
- Brepohl, E (2001) *The theory and practice of goldsmithing*. Brynmorgen Press.
- Brittain, A., Morton, P. (1957). *Engraving on precious metals*. N.A.G Press.
- Chesshouse. (s.a.). *Top 2 Most Expensive Chess Sets In the World*.
<https://www.chesshouse.com/pages/most-expensive-chess>
- Cunningham, S. (2014). *Kristalli-, vääriskivi- ja metallimaagia entsüklopeedia*. Ersen.
- ERM C 1:365/1-30. Malendid.
- FIDE. (2017). *FIDE Handbook*.
https://www.fide.com/FIDE/handbook/Standards_of_Chess_Equipment_and_tournament_venue.pdf
- Hardy, R., A., Bowman, J. J. (1976). *The Jewelry Engravers Manual*. Van Nostrand Reinhold Company.
- Heuer, V. (2008). *Male lugu*. Argo.
- Hiiemäe, R. (2012). *Kaitsemaagia eesti rahvausundis*. Pegasus.
- Hiiemäe, R. (2022). *Pärimuslikud märgid ja sümbolid Eestis*. Varrak.
- Hind, A. M. (1963). *A History of Engraving & Etching, from the 15th Century to the Year 1914*. Courier Corporation.
- Hobimaailm. (s.a.). *Plastikust Staunton malendid*.
<https://www.hobimaailm.ee/et/a/malendid-plastikust-staunton-no-6>
- Huizinga, J. (2003). *Mängiv inimene: kultuuri mänguelemendi määratlemise katse*. Varrak.
- Hunnisett, B. (2018). *Engraved on Steel History of Picture Production Using Steel Plates*. Routledge.
- Kasparov, G. (2009). *Male kui elu mudel*. Tänapäev.
- Keres, P. (2006). *Igavene tuli*. Ilmamaa.
- Lawrence, A. (2017). *Male ja sõjakunst: iidne tarkus, mis aitab sul paremaks mängijaks saada*. Varrak.
- Luck, S. (2008). *Tuntud tubased mängud: enam kui 100 levinud mängu kogu maailmast*. Ersen.
- Lukk, E. (1965). *Male Eestis*. Eesti Raamat.
- Remme, K., Turu, R. (2009). *Märgid & sümbolid*. Varrak.

Sirel, A. (2021, 29. september). Juri Lotman: mäng modelleerib eduelamust. *Nutika vanema klubi*. <https://www.nutikasvanem.ee/blog/inspiratsioon-1/juri-lotman-mang-modelleerib-eduelamust-6>

Lisa 1. Hõbedast ja messingist malendid

Hõbedast malendid eestvaates (Foto: Gert Evert)



Messingist malendid tagantvaates (Foto: Gert Evert)



Malend ettur eest- ja tagantvaates (Foto: Gert Evert)



Malend oda eest- ja tagantvaates (Foto: Gert Evert)



Malend vanker (Foto: Gert Evert)



Malend ratsu (Foto: Gert Evert)



Malend lipp eest- ja tagantvaates (Foto: Gert Evert)



Malend kuningas eest- ja tagantvaates (Foto: Gert Evert)



Maletajad (Foto: Jaanus Vaabla)



Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Gert Evert,

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

„Hõbedast ja messingist graveeritud ning valatud malendite komplekt“,

mille juhendaja on Mart Reino,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, 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.

Gert Evert

11.05.2023