

Tartu Ülikool

Humanitaarteaduste ja kunstide valdkond

Ajaloo ja arheoloogia instituut

Arheoloogia osakond

Marit Vaht

Puntsijälgede uurimine 13. sajandi ehete näitel

Bakalaureusetöö

Juhendajad:

PhD Riina Rammo

PhD Andres Tvauri

Tartu 2023

Sisukord

Sissejuhatus.....	3
1. Ülevaade ehetest ja nende kaunistamisest	5
1.1 Ehete valmistamine	5
1.2 Ehete kaunistamine	5
1.3 Puntsimine.....	6
1.4 Puntsijälgede omapärad.....	7
2. Puntsijälgede uurimise meetodika	9
2.1 Kes kaunistas ehteid?	11
3. Urvaste Ala-Kõrtsi kalmistu ehted.....	13
3.1 Ala-Kõrtsi kalmistu	13
3.2 Valimi ehted	13
3.3 Valimi ehete ornamendid	17
3.4 Ornamentide paiknemine ehedel.....	20
4. Tulemused.....	22
4.1 Sama tööriistaga tehtud jäljed	22
4.2 Meetodi analüüs	26
Kokkuvõte.....	29
Kasutatud kirjandus	30
Summary: Stamp marks research in 13th-century jewellery	34
Lisa 1. Ehete kirjelduse tabel	
Lisa 2. Puntsijälgede mõõtmed	
Lisa 3. Puntsijälgede pildikataloog	

Sissejuhatus

Töö keskendub keskaegsete ehete ornamentide ja nende loomiseks kasutatud tööriistade uurimisele. Täpsemalt vaatlen puntsimist ehk tembeldamist. Punts¹ ehk tempel on rauast tööriist, millega lüüakse eseme pinnale soovitud jäljend (Tamala 1998, 35). Sepatööriistade hulgas on templeid Euroopas leitud pronksiajast (Nørgaard 2018, 60–62). Eestis saavutas puntsimine suurema populaarsuse muinasaja lõpus ja keskajal, mil nendega kaunistati nii hõbedast kui ka vasesulamist ehteid. Selliseid ehteid peetakse vahel teatud ehtemeistrite toodanguks.

Varasemad Eesti arheoloogiliste ehete uuringud on keskendunud eelkõige esemete päritolu ja vanuse määramisele ning vähem on rõhku pööratud meistrite ja töökodade kindlaks tegemisele. Kuna igal puntsil on oma ainulaadne jälg, mis eristab seda teistes omalaadsetest, on nende jälgede lähemal uurimisel võimalik teha järeldusi võimalike ehtemeistrite ja nende toodangu leviku kohta. Teema olulisust on esile toonud ka Mati Mandel (2014), kelle arvates esemete võimalike töökodade ja meistrite kindlaks tegemine on uurimisel jäänud tahaplaanile. Seetõttu keskendub käesolev uurimustöö puntsijälgede uurimisele.

Minu uurimistöö on kaks peamist eesmärki. Esimene neist on töötada välja sobiv meetod puntsijälgede uurimiseks. Millised peaksid olema kriteeriumid, mille põhjal erinevatel esemetel olevaid jälgi saaks pidada sama tööriistaga valmistatuteks? Töö teine eesmärk on katsetada meetodit juhtumiuuringu näitel ja proovida tuvastada erinevatel ehetel jälgi sama tööriista kasutamisest ning neid analüüsida. Millistele küsimustele saab puntsijälgede analüüsidest vastata?

Juhtumiuuringuna analüüsin Urvaste Ala-Kõrtsi matusepaiga 13. sajandi leide (TÜ 2690; 2702; Valk jt 2018). Meetodi rakendamiseks sobib Ala-Kõrtsi matusepaik hästi, sest esiteks on paljudel sealt pärit ehetel on väga sarnased ornamendid. Lisaks sellele on ehted pärit samast suhteliselt kitsast perioodist ja piirkonnast, mis pakub hea võimaluse esemete omavaheliseks võrdlemiseks. Valimisse lisasin ka ühe Makita külakalmistu (Otepää khk) käevõru (VM A 39: 135), mille ornamendid sarnanesid Ala-Kõrtsi käevõrudele.

Eestis on varem puntsijälgi analüüsinud ja nende põhjal järeldusi meistrite kohta teinud arheoloog Ülle Tamla, kes oma uurimistöodes on keskendunud eelkõige muinasaegsetele

¹ Kirjanduses on sünonüümideks kasutatud ka *tempel*, *mustriraud*, *stamp*.

aardeleidude ehetele (nt Tamla 1991; Tamla ja Kallavus 1998; Tamla jt 2004; Kiudsoo ja Tamla 2006). Lisaks Tamlale on meistreid ja nende „käekirja“ proovinud tuvastada ka kunstiajaloolane Kaalu Kirme, kes peamiselt toetub sarnasustele motiivide kujunduses ja ehete väljanägemises (nt Kirme 1974; 1986) ning eraldi puntsi või mõne teise tööriista jälgi uurinud ei ole. Käesolevas uurimistöös on oluline osa meetodi välja töötamisel just seetõttu, et kuigi Eestis on ka varem puntsijälgi uuritud, on kasutatud töövõtteid kirjeldatud vaid üldistavalt (nt Tamla 1991) või pole seda üldse peetud oluliseks selgitada (nt Leimus ja Sarv 2014, 99). Puntsijälgede analüüsimisel kasutan võrdluseks Heide W. Nørgaardi uurimust, mis keskendub Skandinaavia pronksiaegsetele leidudele (nt Nørgaard 2015a, 2015b; 2018).

Minu uurimistöö tugineb suures osas leidudele. Lisaks kasutasin meetodi arendamise juures eespool nimetatud varasemate uurijate artikleid ja raamatuid. Ühe allikana kasutasin oma uurimistöös ka vestlust Susanna Kiitsakuga (Kiitsak 2023), kes on lõpetanud TÜ arheoloogia bakalaureuseõppekava ja tegeleb muuhulgas mineviku metallehete koopiade valmistamisega. Tema tutvustas mulle erinevaid puntsi, töövõtteid ja kirjeldas puntsimist meistri seisukohalt.

Käesolev töö koosneb neljast osast. Esimesena annan ülevaate ehete valmistamisest, kaunistamiseks kasutatud erinevatest tehnikatest ning põhjalikumalt keskendun puntsimisele ja selle omapäradele. Järgmises peatükis kirjeldan puntsijälgede uurimiseks kasutatud meetodit ja arutlen, kes võisid olla ehtesepad. Kolmandas osas tutvustan uuritava valimi ehteid ja nendel leiduvaid ornamente. Viimaks annan ülevaate tulemustest ja analüüsin kasutatud meetodit ning selle kasutusvõimalusi. Tööl on ka kolm lisa. Lisas 1 on tabelina juhtumiuuringu ehte kataloog, kus on esemete mõõtmed ja ornamentide kirjeldused. Lisas 2 on puntsijälgede mõõtude tabel ja lisas 3 on ornamentide pildikataloog, mis sisaldab näiteid kõikidest ehetel olnud puntsijälgedest.

Soovin tänada oma töö juhendajaid Riina Rammot ja Andres Tvaurit asjakohaste märkuste ja toetuse eest. Oluline osa töö valmimisel oli ka Susanna Kiitsakul, kes tutvustas puntsimise tehnilist poolt, ja Tartu Ülikooli konservatoril Kristel Kajakul, kes abistas ehete puhastamisel.

1. Ülevaade ehetest ja nende kaunistamisest

1.1 Ehete valmistamine

Ehete valmistamine algab tooraine kogumisest. Lõuna-Eesti maapiirkondades valmistati keskajal ja ka hiljem ehteid peamiselt vasesulamist, kuid on leitud ka hõbedast, rauast ja tinasulamist ehteid (Valk 1991, 183; Reidla 2012, 92; Selirand 1974, 157; Tõnisson 1962, 116). Tõenäoliselt on materjalina kasutanud vanametalli ja sisse toodud metallikange (Kriiska jt 2020, 388). Nende kõrval on ehteid tehtud ka klaasist ja kivist, samuti orgaanikast: luust, merevaigust ja kaurikarpidest (Reidla 2012, 11).

Metallehete valmistamiseks ei ole tavaliselt kasutatud puhast metalli, vaid nende sulameid (Saage ja Wärmländer 2018, 41–43). Tiigleid on kasutatud vasesulamite, väärismetallide ja mõnikord tina sulatamiseks (Saage ja Wärmländer 2018, 36). Esemete valmistamiseks on kasutatud nii kivist kui ka savist valuvorme. Kivist valuvormides valati enamasti väiksemaid esemeid, näiteks tinulisi (Saage 2020, 37), lisaks on nendes tõenäoliselt valatud ka hõbe- ja vasesulamist ehteid (Tamla jt 2004, 356; Saage ja Wärmländer 2018, 41). Savivorme pole tõenäoliselt nende koostise tõttu arheoloogilises materjalis eriti säilinud (Saage 2020, 35). Vasesulamist esemete juures on peetud võimalikuks ka vahamudeli kasutamist (Mandel 2014, 142; Laul ja Tamla 2014; 88). Kui toorik oli olemas, järgnes eseme sepistamine, kaunistamine ja lõplik viimistlemine (Tamla jt 2004, 356–364).

1.2 Ehete kaunistamine

Hõbe- ja vasesulamist ehete valmistamisel ning ilustamisel kasutati üldiselt samu töövõtteid ja vahendeid (Tõnisson 1962, 231, 234). Vasesulamitest ehted võisid seejuures kujult ja muustrilt hõbeehteid kopeerida (Tõnisson 1962, 231). Keerukamate muustriväljadega hõbeehte juures on uurijad arvanud, et korrektse lõpptulemuse saavutamiseks on muster kraabitud ehtele šablooni abil (Tamla jt 2004, 362). Sellele võib viidata mitme sama leiukogumi ehte suur sarnasus ka väiksemates ornamendidetailides samas leiukogumis (Tamla jt 2004, 362). Heide W. Nørgaard pakub, et rikkalikumalt kaunistatud ehetele tehti abijooned, mis kaunistamisel kaeti ornamendiga (Nørgaard 2018, 145–146). Pole ka välistatud, et keerukamate ornamentide ehetele kandmisel kasutati mõnda tööriista või abivahendit, mida ei ole lõpptoodangul näha ja

arheoloogilises materjalis siiani leitud (Tamla jt 2004, 363). Tõenäoliselt lihtsamate ornamentidega vasesulamist ehetele mustrit ette tehtud ei ole.

Järgnevalt annan põgusa ülevaate vasesulamist ehete peamistest kaunistamisviisidest. Uuritava valimi ehete dekoreerimiseks on põhiliselt kasutatud puntsimist, mõnel ehtel ka kohrutamist. Hõbeehete kaunistamise kohta saab täpsemalt lugeda Ülle Tamla käsitlustest (nt Tamla 1998). Enamasti kaunistati sõrmused, sõled ja käevõrud templi ehk puntsiga (Kriiska jt 2020, 389). Ehete toorik asetatakse dekoreerimiseks tavaliselt kõvale alusele, näiteks alasile. Sellisel alusel jääb ornament ehtel ühtlane ja sirge ning jäljed ei lähe liiga sügavale. Samas on puntsitud ka puupakul (Tamla jt 2004, 362–363).

Lisaks sellele on ehteid tordeeritud. Tordeerimisel väänatakse traadile keerud peale. Sellist töövõtet on kasutatud sõlgede, käevõrude, kaelavõrude ja spiraalsõrmuste kaare kaunistamiseks. Mõnel juhul on tordeerimist imiteeritud sisselõigete või puntsijälgedega (Reidla 2012, 19).

Kolmas muinasaja lõpu ja keskaja ehete levinud kaunistusvõte on kohrutamine ehk kummimine, kus reljeefne muster lüüakse ehetele pahupoolelt (Reidla 2012, 19). See töövõte sarnaneb puntsimisega, kuid erinevalt tembeldamisest kohrutatakse ehteid pehmel pinnal (Tamla 1998, 36). Tihti on ehetele kohrutatud kuulotsalise puntsiga (Tamla 1998, 36).

Graveerimisel kaunistatakse ehete pind ornamendi sisse lõikamisel (Reidla 2012, 20). Olenevalt graveerimisnõela ehk stihli otsast ja teravusest ning meistri kogemusest, võib tulemus olla erinev. Neljakandilise otsaga stihhel jätab ehetele siksakilise joone (Tamla ja Kallavus 1998, 235) ja teravaotsaga graveerimisnõel jätab ehetele peene ning õrna jälje (Tamla 1998, 37).

1.3 Puntsimine

Eelpool kirjeldatud ehete kaunistamisviisidest on puntsimine kõige perspektiivikam sama tööriista tuvastamisel erinevatel esemetel, sest iga punts jätab unikaalse jälje. Teiste viiside puhul on sama tööriista keerulisem tuvastada. Punts ehk tempel on tööriist, millega lüüakse enamasti ehetele soovitud jäljend. Puntsi ühes otsas on kas geomeetrilised kujundid (kolmnurgad, sõõrid, kaared, punktiir) või konkreetne kujutis (Reidla 2012, 19). Üks kõige enam puntsimisele kasutatud kujund on kolmnurk, mille sees võib olla üks või mitu täppi. Sellise templiga tehtud kolmnurkadest rida nimetatakse hundihammasonnamendiks (Kriiska jt

2020, 389). Lisaks ehetele on puntsidega kaunistatud ka teisi esemeid nagu näiteks nuge (Tvauri 2014, 79), kirveid (Selirand 1974, 88) ja mõõgatupenaastusid (Tvauri 2014, 170).

Puntse on kasutatud alates pronksiajast (Peets 2008, 133). Arheoloogilises kontekstis on sepatööriistad haruldased nii Eestis kui ka mujal Euroopas (Peets 2008, 134). Üks hästi säilinud sepatööriistade komplekt on pärit Murnaust Saksamaalt, milles on 18 pronksiaegset puntsi ja hammasratas² (Nessel 2009, 37, 55–58). Puntse on leitud ka G nelardi aardest Prantsusmaalt (Armbruster jt. 2019, 167). Eestis 15.–16. sajandi templeid leitud K aku sepikojast (Saage 2013, 33).

Tõenäoliselt valmistati punts rauast, mis tagas t ööriista pikaajalise vastupidavuse (Tamla jt 2004, 361) ja see võib olla ka põhjus, miks neid arheoloogilistest kontekstidest leitud ei ole. Nimelt säilivad sepatööriistad h asti ning on sarnased püsinud tänapäevani, mis on tekitanud olukorra, kus leidjal võib tekkida raskusi muistse ja tänapäevase t ööriista eristamisel ning arheoloogilised leiud ei pruugi jõuda uurijateni (Peets 2008, 134).

1.4 Puntsijälgede omapärad

Järgnevalt annan ülevaate puntsijälgede tekkimist mõjutavatest teguritest. Esmalt defineerin terminid, mida järgnevalt sageli kasutan.

- Element – mingi kindel jälge osa, nt punktiirjoone üks ristkülik.
- Jälg –  he kindla puntsiga l dud kujutis nt kolmnurk ehte pinnal.
- Muster – ehte kaunistus tervikuna.
- Ornament –  ks kindel mustri osa, mis koosneb mitmest elemendist, nt mustris olev hundihammasornamendi v ond.

Järgnevalt annan ülevaate puntsijälge tekkimist mõjutavatest teguritest. Puntsijälgede uurimisel on oluline nn vigade otsimine. Ehete mustris pean vigadeks eelkõige kõrvalekallet ülejäanud terviklikust ornamendist. Vigu ehk omapärasid ehedel saab jagada kolmeks: t oriiistast, meistrist ja materjalist tulenevateks. T oriiistadest tekkinud vead sõltuvad sellest, milline on punts. Näiteks punktiirjoonte tegemiseks võidi kasutada puntsi, mille otsal oli teatud hulk

² T oriiist punktiirjoone tegemiseks.  lle Tamla on kahelnud, kas seda on kasutatud pehmetel metallidel nagu hõbe ja tina (Tamla jt 2004, 367). Nørgaard arvab, et sellist ratas võidi kasutada pronksesemete valamiseks kasutatud vahavormide valmistamisel (Nørgaard 2018, 157–158).

nelinurki reas. Sellisel juhul võib tööriista omapära olla nähtav üksikute, teistest eristuvate ristkülikutena, mis korduvad korrapäraste vahedega. Hundihammasornamendis on eripära nähtav näiteks kolmnurgas paiknevate täpikete paigutuses ja sõõride puhul nende ebakorrapärases või loperguses kujus.

Teist tüüpi vead on need, mida tekitab meister puntsi kasutades. Selline omapära on elemendi löömine ehtele kas otse või viltu. Puntsijälje alusel saab teha kindlaks, kust poolt on löök tööriistale tulnud ning mis suunas on meister mustrit ehtele kandnud ja millises käes tööriista hoidnud (Nørgaard 2015a, 114; 2015b, 106–107). Meistri eripära on ka see, kuidas tööriist on asetatud eelmise jälje lõppu – kas ühenduskohas on kattuvus, vahekoht või on jäljed ühenduses. Ornamenti mõjutab ka materjali paksus. Mida paksem on alusmaterjal, seda tugevamalt on vaja puntsi lüüa, et muster ehtel selgelt näha oleks. Õhema alusmaterjaliga on vaja rakendada vähem jõudu (Kiitsak 2023).

Lisaks neile teguritele võib puntsijälge ja selle visuaalset selgust mõjutada ka tööriista kasutusaeg. Selle tööriista jälg, mida on rohkem kasutatud, ei pruugi nii hästi olla ehtel nähtav, sest punts on kulunud (Kiitsak 2023). Veel üks puntsijälge mõjutav tegur on elemendi suurus. Suurema elemendi ehtele löömiseks on vaja rakendada suuremat jõudu kui väiksema elemendi tekitamiseks (Kiitsak 2023). Teistest suuremad hundihammasornamendid, mis ehtel võivad tunduda kohmakad ja vähem kogenud meistri tehtud, sest suurema templijälje puhul on selge elemendi saamine keerukam.

2. Puntsijälgede uurimise metoodika

Kuigi varem on Eestis puntsijälgi uuritud, siis tihti ei ole uurijad täpselt selgitatud, kuidas analüüs läbi viidi – kas järeldused on tehtud silmaga või on kasutatud mikroskoopi ja kas jälgi on ka mõõdetud. Peale selle ei ole selgitatud, mille alusel tehakse järeldusi sama tööriista kasutamise ja meistri kohta. Kui suur võib näiteks olla puntsijälgede erinevus, et neid võiks lugeda sama tööriistaga valmistatuteks. Olukord on lihtsam siis, kui jäljel on kindel „viga“, mille alusel seda teistest saab eristada. Meetodi valik mõjutab uurija tulemusi, sest tihti näevad templijäljed erinevad välja, olenevalt sellest, kas neid vaadeldakse palja silmaga või mikroskoopi kasutades.

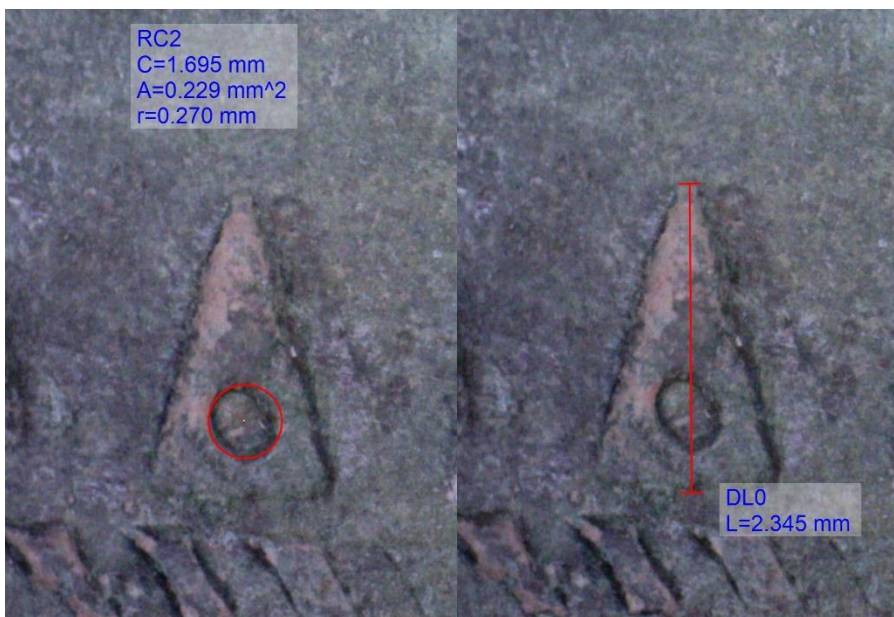
K. Kirme (1974) on meistrite tuvastamiseks kasutanud stiilikriitilist meetodit omistades sarnaste kujundustega sõled ühele meistrile. Ü. Tamla (1993) on jälgede uurimiseks kasutanud mikroskoopi ja teinud pildid, mille alusel ta on sarnasusi täpsemalt analüüsinud. Lisaks on ta ehteid mõõtnud ja teinud materjalianalüüse. H. W. Nørgaard (2018) on puntsijälgi uurinud sarnaselt Ü. Tamlaga ning kogutud andmete põhjal teinud järeldusi ehete valmistusaja kohta ja kaardistanud piirkonna meistreid. Peale ehete uurimise on sarnast meetodit tegelikult kasutatud ka müntide uurimisel, kus seda nimetatakse templikriitiliseks meetodiks (Leimus jt 2018, 13). Nimetatud meetod põhineb münditempli ülemise ja alumise jälje uurimisel ja võrdlemisel. Kuna ülemine tempel kulub kiiremini kui alumine, on templijälgede uurimisel võimalik koostada ka müntide ajalist järjestust (Nemirowitsch-Dantschenko 1982, 183–184).

Toetudes varasematele uurimistöodele, keskendun puntsijälgede mikroskoopilisele võrdlusele. Ehete analüüsimisel lähtusin kahest tegurist: ornament ja tehnika. Ornamentide juures eelnes mikroskoobiuringutele visuaalne vaatlus, mille käigus jälgisin, milliseid puntse on teatud esemel kasutatud ja millised on nende võimalikud omapärad. Tehnika hindamise juures vaatasin, kuidas jäljed paiknevad üksteise suhtes ja kas ehtel on näha selliseid kohti, mis aitaksid paremini aru saada puntsimise protsessist.

Valimisse kuuluvatel ehtel dokumenteerisin läbimõõdu ja laiuse ning pildistasin neid (lisa 1). Ehtel olevaid ornamente kirjeldasin alguses palja silmaga, hiljem vaatasin neid Dino-Lite digitaalse mikroskoobiga³, millega ornamente ka mõõtsin. Enamasti kasutasin puntsijälgede vaatamiseks ja mõõtmiseks 30×–60× suurendust. Puntsijälgede mõõtmisel valisin ehtel piirkonna, kus jäljed olid paremini jälgitavad ja mõõdetavad. Ühe ornamendi raames võtsin

³ Dino-Lite Edge AM7915MZTL, suurendused 10×–110×.

mõõtmeid kuult enamasti järjestikuselt jäljelt. Nii vaatlusel kui ka mõõtmisel jälgisin, et uuritava jälje tasapind oleks mikroskoobiga risti. Kui ehtel ei olnud kuute selget puntsijälge, mõõtsin nii palju kui oli võimalik. Otsustasin mõõta ühe ornamendi juures kuute jälge, sest vähemad mõõtmistulemused ei suutnud anda head ülevaadet puntsist ja selle jälje võimalikust varieeruvusest. Ühe eseme ornamendi kõigi jälgede mõõtmine oleks liiga ajakulukas ja analüüsitavate andmete hulk oleks palju suurem.



Pilt 1. Näide käevõrul ühe punktiga hundihammasornamendi mõõtmisest (vasakul täpi ringjoone pikkus; paremal kolmnurga kõrgus) (TÜ 2690: 30).

Hundihammasornamendil mõõtsin kolmnurga kõrgust ja täppide ringjoone pikkust (pilt 1). Punktiiril mõõtsin iga üksiku elemendi kõrgust ja laiust ning sõõridel sisemise ja välimise ringjoone pikkused. Vaatluse käigus proovisin esemetel tuvastada ka mustri parandamist, nt puntsijälgede üle puntsimist. Lisaks jälgisin, kuidas puntsiga ehetele on löödud ja millised on nende olemasolul jälgede eritunnused.

Kogutud andmete analüüsimiseks tegin vaatluse ja mõõtmiste põhjal esemete andmete ja ornamendi kirjeldusi sisaldava kataloogi (lisa 1). Puntsijälgede mõõtmiste tulemused on esitatud tabelina (lisa 2). Edasise analüüsi lihtsustamiseks arvasin sama puntsiga tehtud kuue järjestikuse jälje mõõtmete põhjal aritmeetilise keskmise. Lisaks koondasin kõikidel esemetel olnud ornamentide puntsijälgedest näited pildikataloogi (lisa 3). Järelduste tegemisel võrdlesin andmeid pildikataloogist ja mõõtude tabeli andmeid.

Kui sarnased saavad ja peavad puntsijäljed olema, et neid võiks pidada sama tööriistaga lööduteks? Sellele küsimusele on raske vastata. Heide W. Nørgaard pakub, et üks võimalus, ehete valmistamisest tekkivate sarnasuste või erinevuste mõistmiseks on uurida paarina esinevaid eksemplare (Nørgaard 2018, 191). Ta jõudis järeldusele, et kui ehedel on samad ornamendid, ühelaadne teostus ja sarnane kaal, siis erinevused mõõtmistulemustes ei tähenda, et need valmistati erinevate tööriistadega ja erinevate isikute poolt (Nørgaard 2018, 191–192). Pigem oli tegemist sellega, et kõik käsitsi tehtud esemed erinevad teatud määral üksteisest, mistõttu peaks lisaks mõõtmetele sarnasuse leidmisel jälgima ka teisi tegureid ja üldist kujundust.

2.1 Kes kaunistas ehteid?

Puntsijäljed võivad anda info selle kohta, milliste ehete kaunistamiseks on kasutatud samu tööriistu. Selle põhjal on võimalik eristada näiteks ühe isiku või töökoja poolt valmistatud esemeid. Kuna uurimistöo näiteuuring keskendub 13. sajandi ehetele, siis järgnevalt annan ülevaate võimalikest ehtemeistritest keskaegsel Liivimaal. Peale 13. sajandi alguse ristsõda saabunud saksa käsitöölised töötasid esialgu kõrvuti kohalike meistritega, kuid professionaalse käsitöö koondumisega linnadesse senine olukord muutus (Kirme 1986, 17).

Kõige kõrgemal tasemel valmistasid ehteid kullasepad, kes valdasid erinevaid keerulisi tehnikaid ning neil oli juurdepääs väärismetallidele (Kirme 2000, 33; Kaplinski 2015, 133). Nad olid professionaalsed tsunftikäsitöölised, kes tegelesid linna tarbimisvajaduse rahuldamisega. Linnades väljaspool tsunfte tegutsesid üksikud eesti soost ehtemeistreid ehk *ettekenmaker*'id, kes müüsid oma odavamast metallist (vask, tina, messing) toodangut maaelanikele ja linna lihtrahvale (Kaplinski 2015, 139; Kirme 1986, 17).

Kaalu Kirme arvab, et keskaja alguses ehteseppade toodangus võrreldes varasemaga suuri muutusi näha ei ole. Suuremad muutused tõi tema arvates kaasa tsunftikorra kindlustumine, mis edaspidi piiras mittede sakslastel väärismetallide töötlemise (Kirme 1986, 17). Siiski mõjutasid linnakäsitöö ja maakäsitöö üksteist. Näiteks võtsid tsunftimeistrid ehteseppadelt üle ornamendimotiive (Kaplinski 2015, 140).

Ehteseppade üheks iseloomulikuks jooneks on välja toodud, et peamiselt on nende toodang valmistatud vasesulamitest või väga madala sisaldusega hõbedast (alla 50%) (Kirme 2002, 15–

17). Lisaks sellele ei kasutanud ehtesepad jootmist ega granulatsiooni, mis on iseloomulikud kullasepale (Kirme 2002, 15–17), vaid valamist, puntsimist, kohrutamist ja harvem graveerisid ehteid (Reidla 2012, 36). K. Kirme arvates ei vallanud ehtesepad kuigi hästi professionaalset ornamentikat, seda kujutatud ehedel lihtsustatult. Pigem kasutasid ehtesepad geomeetrilisi ornamente. Seejuures möönab Kirme, et mõnel juhul on raske eristada kullasepa ja ehtesepa loomingut (Kirme 2002, 15–17), mis näitab ehtesepade head taset.

Maapiirkondades jätkasid linnakäsitöölised paralleelselt tööd maakäsitöölised, sh ehtesepad (Reidla 2012, 35). Siinkohal tekib küsimus, kas iga sepp võis olla ehtesep, arvestades seda, et seppadel olid olemas tingimused metallehete valmistamiseks. Neil olid olemas ka töövahenditele ja ligipääs toormaterjalile. Kuid ainult neist teguritest ei piisa, kui sepal ei ole häid käelisi oskusi, head silmanägemist ja teadmisi ehete kaunistamisest (Tamla jt 2004, 368–369). Lisaks mõjutab ehtesepa tööd valgustus, näiteks on hõbedaga tegelemiseks sobimatu otsene päikesevalgus, ja õige tööasend (Tamla jt 2004, 369). Ü. Tamla arvab, et rauatöoga tegelevad sepad võisid valmistada ka ehteid ja neid dekoreerida, kuid siis pidi neil olema head käelised oskused (Tamla jt 2004, 369). Pole ka välistatud, et ehtesepad töötasid seppadega koos ning jagasid töökoda. Seejuures pole välistatud, et vanemal sepal võisid olla nooremad abilised, kes tegelesid just ehete kaunistamisega (Tamla jt 2004, 369).

3. Urvaste Ala-Kõrtsi kalmistu ehted

3.1 Ala-Kõrtsi kalmistu

Käesoleva uurimistöö raames katsetan puntsijälgede uurimist peamiselt Urvaste Ala-Kõrtsi kalmistu leidude põhjal. Ala-Kõrtsi kalmistu valisin, sest sealt on leitud suhteliselt kitsasse ajavahemikku dateeritud sarnaseid ehteid. Lisaks on valimis üks Makita külakalmest pärit puntsijälgedega käevõru (VM A 39: 135), mis on lisatud valimisse suure sarnasuse tõttu Ala-Kõrtsi käevõrudega.

Ala-Kõrtsi kalmistu asub Võrumaal keskaegsest Urvaste kirikust 400–500 meetrit edelas Visela jõe oru nõlval Savimäel (Valk jt 2018, 97–98). Esimesed leiud avastati sealt juba 1936. aastatel (VaM A 5: 2–6), kuid Valga Muuseumi põlengus 1988. aastal enamik neist hävis (Rammo ja Olli 2018, 2). Varem põllumaana kasutusel olnud ala taas avastasid detektoristid 2017. aastal ning samal aastal tehti Ala-Kõrtsi kalmistul päästekaevamised (TÜ 2690) ja detektoriuuringud (TÜ 2702) (Valk jt 2018, 97–98). Suurem osa leidudest on üles võetud otsinguvahendiga, mistõttu ei saa neid kindla matusega seostada (Valk jt 2018, 98). Kalmistul on leide rooma rauaajast ning muinasaja lõpust ja keskaja algusest (Valk jt 2018, 102). Käesolevas uurimistöös on kasutatud ehteid, mis on dateeritud 13. sajandisse (Valk jt 2018, 102).

3.2 Valimi ehted

Peamine kriteerium valimi moodustamisel oli puntsijälgede, eriti hundihammastornamendi olemasolu ehetel. Valimi moodustavad 35 puntsitud ehet: 31 käevõrud ja nende katket, kolm sõrmust ja üks sõlg (lisa 1). Valimist jäid välja ehted, millel puntsijälgi ei olnud ja need, millel ei saanud neid mõõta halva säilimise, näiteks pinnakahjustuste, tõttu. Suurem osa ehetest on valmistatud vasesulamist, kuid on ka neli hõbedast käevõru katket (TÜ 2690: 25, 39, 59; 2702: 11).

Uuritavas kogumis on kokku 14 tervet käevõru ja 17 käevõru katket⁴, mille saab jagada kaheks rühmaks. Esimese rühma moodustavad lamedad laiad otstest kitsenevad käevõrud (pilt 1),

⁴ TÜ 2690: 38 ja TÜ 2702: 24 numbrite all on kaks käevõru. Lisades on selgus jaoks need eristatud tähtedega, nt TÜ 2690: 38a ja TÜ 2690: 38b.

mille keskosa kõrgus jääb vahemikku 20–30 mm (lisa 1). Nendest võrudest 14 on terviklikud ja 2 on käevõru katked (lisa 1). Sellised ahenevate otstega käevõrud on iseloomulikud 12.–13. sajandile (Valk ja Laul 2014, 116) ja need muutusid ajapikku järjest laiemateks (Tõnisson 1962, 216). Tihti kulgeb puntsitud punktiirjoon mööda käevõru ääri ja risti võruga moodustades selle pinnal erinevaid mustrivälju. Ala-Kõrtsi käevõrude juures jääb silma, et äärtes olev vöönd koosneb diagonaalsetest punktiirjoontest (pilt 2). Sarnaseid käevõrusid on teada Siksälä kalmistu (nt AI 5101: CCLVI: 4, 5) ja Lõhavere linnamäelt ehte- ja käsitöövakast (AI 4133: 2274: 54). Lisaks on Makita külakalmistult teada samasugune võru, mida olen käesolevas uuringus analüüsinud (VM A 39: 135).



Pilt 2. Kitsad käevõrud Ala-Kõrtsi kalmest (TÜ 2702: 24a, 24b).

Teise rühma moodustavad 15 õhukese laia käevõru katket (pilt 3). Vasesulamist eksemplaride hulgas on ka neli hõbedast fragmenti (TÜ 2690: 25, 39, 59; 2702: 11). Katkete suure hulga põhjuseks on käevõrude valmistamiseks kasutatud äärmiselt õhuke pronksplekk, mistõttu need on kergesti purunevad (Valk jt 2018, 104). Selliseid ülilaiu kilpkäevõrusid on leitud Siksälä kalmistult. Need levisid 13.–14. sajandil, võimalik, et veel ka 15. sajandi alguses (Valk ja Laul 2014, 115–116).



Pilt 3. Lai käevõru Ala-Kõrtsi kalmest (TÜ 2690: 29).

Uuritavas valimis on Ala-Kõrtsi kalmistust kolm sõrmust (pilt 4), mis kõik on laia kilbiga spiraalsõrmused. Teada olevalt on Ala-Kõrtsi kalmistu sellist tüüpi sõrmuste suurim leiukoht Eestis (Valk jt 2018, 104). Eestis pärinevad laia kilbiga sõrmused 13.–14. sajandist ja nende kasutamine jätkus ka veel kuni 15. sajandini (Valk 2001, 49; Selirand 1974, 174). Tõenäoliselt on laia kilbi ja selle ümber keeratud otstega sõrmus vaheaste spiraalsõrmuse ja ovaalse kilbiga sõrmuse vahel (Valk ja Laul 2014, 120) ja neid on valmistanud kohalikud ehtesepad (Selirand 1974, 174).



Pilt 4. Ala-Kõrtsi sõrmused (TÜ 2690: 7, 24; 2702: 63).

Sarnaseid sõrmuseid on leitud kaks Siksälä kalmistult (Valk ja Laul 2014, 120–121), Kuude kalmest (Reidla 2012, 126; VM VMT 37:3 A) Rannu kirikust (Valk ja Kiudsoo 2022, 138) ja veel vähemalt kuuest Lõuna-Eesti leiukohast (Valk 1991, 188). Analoogseid sõrmuseid on leitud ka Eesti vadjapäraestest kalmetest (Ligi 1993, 80; Ligi ja Valk 1993, 194).

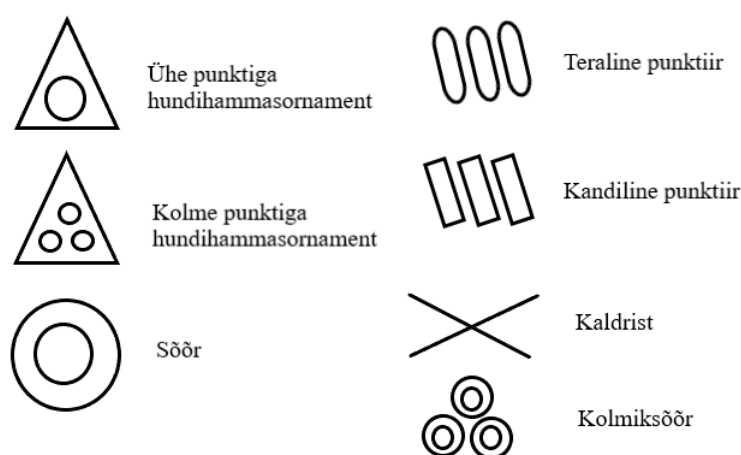
Urvaste Ala-Kõrtsi kalmistult on uuritavas valimis üks nuppotstega hoburaudsõlg (pilt 5), mille kaar on dekoreeritud vastastikuse hundihammasornamendiga ja sõle otstesse tõmmatud neli ristipidi joont (lisa 1: 7). Hoburaudsõled olid Eestis kasutusel juba rooma rauaajal, kuid 5.–7. sajandil neid tõenäoliselt ei kasutatud (Tvauri 2014, 121). Alates 8. sajandist tulevad hoburaudsõled uuesti moodi (Mägi-Lõugas 1994, 465) ja püsivad kasutusel 17. sajandi lõpuni (Kirme 1986, 26–27). Nuppotstega hoburaudsõled levisid 12.–13. sajandil (Kirme 1986, 14; Selirand 1974, 157). Muinasaegsetel hoburaudsõlgedel on peamiselt kaunistatud sõlekaar. Hiljem on kaart ilustatud tagasihoidlikumalt ning selle asemel on kaar sageli tordeeritud ja levinud on sõlenõela kaunistamine (Kirme 2002, 37–38). Just nuppotstega hoburaudsõlgedele on iseloomulik rombikujulise ristlõikega sõlekaar, mis enamasti dekoreeriti hundihammasornamendiga (Kirme 1986, 13; Selirand 1974, 157), kuid kaunistamisel võidi kasutada ka punktiiri või jooni. Ala-Kõrtsi kalmistu sõlele sarnaseid ehteid on leitud taas Siksälä (Valk ja Laul 2014, 102) ja Makita kalmistult (Ligi ja Valk 1993, tahvel LXXXIII: 1).



Pilt 5. Ala-Kõrtsi kalmistu hoburaudsõlg (TÜ 2690: 9).

3.3 Valimi ehete ornamendid

Uuritud esemetel on kaunistamiseks kasutatud viite erinevat ornamenti: ühe punktiga hundihammas, kolme punktiga hundihammas, kandiline punktiir ja terakujuline punktiir (joonis 1). Esimene nimetatud punktiirjoon koosneb nelinurksetest elementidest ja teine ovaalsetest elementidest. Lisaks neile on ehete dekoreerimisel kasutatud ka sõõre, mis paiknevad üksikult või kolmekaupa (lisa 3). Ühel hõbeehte katkel on näha ka pidevjoontest kaari (lisa 1: 30).



Joonis 1. Kaunistamiseks kasutatud ornamendid.

Kõige rohkem on kaunistamisel kasutatud kandilist punktiiri, mida on kokku 32 ehtel. Käevõrudel ja sõrmustel on punktiir enamasti äärtel, eraldusreana mustri väljade vahel (pilt 3) ning see võib moodustada ka iseseisvaid motiive, näiteks riste (lisa 3.5: 19) ja kolmnurki (lisa 3.5: 13, 14). Mõne käevõru otstesse on puntsitud kolm või neli rida punktiirjooni risti esemega (lisa 3.3: 16, 17) või mööda ehte äärt kulgeb lisaks paralleelsele punktiirile ka diagonaalidest rida (pilt 2). Tinglikult saab valimi punktiiri jagada kaheks: kaldelementidest (pilt 6) ja püstelementidest punktiir (pilt 7).

Terakujulist punktiiri on kasutatud viiel laia käevõru katkel (lisa 3.4). Punktiir asub enamasti ehete keskosas ja seda ääristab mõlemalt poolt kandiline punktiir. Ühel juhul on muster pidevjoonte vahel (lisa 1: 11).

Üksik- ja kolmiksõõre on kokku 20 ehtel. Enamasti on ehtel üksiksõõrid või üksiksõõrid koos kolmiksõõridega. Seejuures on huvitav, et sõõride puntse saab jagada kaheks: täis ja sees täpiga ring (vrd lisa 3.5: 19 ja lisa 3.5: 8). Üksikud täpid on paigutatud näiteks punktiiridest moodustatud ristide vahele (lisa 3.5: 2) või punktiiridest kolmnurkade tippu (lisa 3.5: 13). Kolmiktäpid paiknevad samuti punktiiridest kolmnurkade tippudes (lisa 3.5: 14) või kolmnurkade sees (lisa 3.5: 9). Ühel juhul on sõõrid käevõru keskosas moodustades punktiiriga ristid (pilt 8). Seejuures on sõõre kasutatud selles valimis vaid käevõrude kaunistamisel, ühelgi sõrmusel ja ka hoburaudsõlel neid ei ole. Tõenäoliselt ei ole täppe sõrmustel kasutatud, sest sõrmuste mustriväli on piiratud.



Pilt 8. Risti motiiv käevõrul (TÜ 2690: 30).

Ühel hõbeplekist käevõrukattel on näha ka kiirtest ornamenti (lisa 3.5: 18), mis katkel on kahes reas ning jääb mulje, et ornament oleks ehtele justkui peale kraabitud või teravaotsalise tööriistaga tõmmatud.

3.4 Ornamentide paiknemine ehedel

Ornamentide paiknemine ja nende ehetele kandmine annab informatsiooni meistri „käekirja“ ja kasutatud tööriistade kohta, sellepärast annan ülevaate tähelepanekutest ornamenti uurimisel. Hundihammasonamendi kolmnurgad ei paikne esemel päris sirges reas, mis on tingitud iga elemendi eraldi peale kandmisest ja ehte kujust (nt sõrmusekilp on kumer). Tõenäoliselt on ehetele esimesena löödud punktiir, mis aitas ehtesepal hundihammasonamendi ehetele enam-vähem sirge reana puntsida. Punktiiri esimesena kandmist selgitab ka see, et kohati on ehedel hundihammasmuster löödud punktiiri peale ja mitte vastupidi (lisa 3.1: 12, 13).

Lisaks paiknevad kolmnurgad üksteisest erineval kaugusel. Mõnel ehedel on elemendid tihedalt üksteise kõrval (lisa 3.1: 3) ja teistel on jäetud suurem vahe (3.2: 10). Seejuures joonistub välja, et kolme punktiga hundihammasonamendid, mis on eseme äärel, on tihedalt üksteise kõrval, kuid ühe punktiga hundihammasonamendid ja ka ehte keskosas olevad kolme punktiga kolmnurgad paiknevad veidi suuremate vahedega (lisa 3.1 ja 3.2). Selle põhjuseks võib olla seppade stiil ja harjumus teatud ornamentide just nii ehetele kanda või ei olnud meistrile ega tarbijale oluline ornamenti tihedus, vaid sellest olulisem oli kindla mustri kasutamine. Arvatavasti on hundihammasonamendid ehetele löödud silma järgi, millest on tulnud erinevused elementide kauguste ja kõrguste vahel (lisa 3.1 ja 3.2).

Täpsemal uurimisel selgus, et kahel sõrmusel (lisa 3.3: 12, 31) on keskosas ja äärtel erinev punktiir, mis tähendab, et nende punktiiriga kaunistamisel on kasutatud kahte erinevat puntsi. Ääre osal on kasutatud lühematest elementidest punktiiri ja keskosas pikematest, väljavenitatud elementidest punktiiri. See näitab, et ehtemeistritel võis olla samalaadse ornamenti jaoks mitu puntsi.

Selleks, et punktiir näeks korrektsem välja, on uue punktiiri osa löödud eelmise elemendi viimastesse jälgedesse (lisa 3.3: 26; Tamla jt 2004, 367). See tähendab, et punktiiri punts oli mitme hambaga ning punktiiri ei löödud ehetele ühe elemendi kaupa. Ülle Tamla, Urve Kallavuse ja Meelis Säre eksperimendist selgus, et kõige parem on punktiiri ehetele kanda asendis, kus meister istub põrandal ja alasi on jalgade vahel (Tamla jt 2004, 367).

Nii välimuselt kui ka mõõtmetelt tundub, et ehedel, millel on üksik- ja kolmik-sõõre, on need tehtud sama tööriistaga (lisa 3.5). Seejuures jääb sõõride juures küsimuseks, miks mõned sõõrid ei moodusta täiuslikku ringi (lisa 3.5). Üks võimalus on, et puntsile on jõudu avaldatud ühele

küljele ja kogu jälg ei ole selgelt näha. Teine võimalus on, et punts ise on veaga ning seetõttu ei moodustu täisringi (Tamla 1998, 236–237).

4. Tulemused

Järgnevalt annan ülevaate uurimistöö tulemustest. Esmalt analüüsin ehete puntsijälgi ja arutlen selle üle, kas ja kuidas on selle meetodi abil võimalik tuvastada samade tööriistadega löödud jälgi erinevatel esemetel. Lisaks analüüsin, kuidas kasutatud meetod sobib puntsijälgede uurimiseks ja mida võiks tulevikus silmas pidada.

Kokku uurisin Ala-Kõrtsi kalmistu ehedel 88 puntsijälge. Enamasti oli ühel ehtel kasutatud 2–3 erinevat puntsi. Kõige enam oli kasutatud kandilist punktiiri puntsi (32) ja erinevaid hundihammasornamente (ühe punktiga 15 ja kolme punktiga 16 juhtu). Sõõre (20) ja terakujulist punktiiri (5) oli ehedel vähem. Kõikidest mõõdetud puntsijälgedest on fotod pildikataloogis (lisa 3). Siiski tuli mõõtmiste käigus välja, et ka ühel esemel sama ornamenti mõõtes olid tulemused kõikuvad.

Ühe punktiga hundihammasornamendi löömiseks on enamasti valimis kasutatud puntsi, mille olev kolmnurk on 2–2,6 mm kõrge. Seejuures varieerub kolmnurga sees oleva punkti ringjoone pikkus erinevate puntside jälgedel vahemikus 1,46–2,96 mm. Kolme punktiga hundihammasornamendi puntsid on veidi suuremad. Nende kolmnurga kõrgus on enamasti 2,52–3,5 mm ja täppide ringjoone pikkus 2–2,5 mm. See, et kolme punktiga hundihammasornamendi punts on suurem, ei ole eriti üllatav, sest sel juhul peab ühte kolmnurka mahtuma kolm täppi. Kandilise punktiiri löömiseks on kasutatud 0,3–0,8 mm laiustest ja 0,60–1 mm kõrgustest riskülikutest joont, kuid tõenäoliselt oli sellisel puntsil mitu jälge järjest koos, moodustades punktiirijupi. Terakujulise punktiiri jäljendite kõrgus jääb vahemikku 1,52–2,09 mm ja laius 0,34–0,52 mm. Sõõride löömiseks kasutatud puntsidel olevad ringid on 4–6,9 mm ringjoone pikkusega. Puntsijälgede uurimisel selgus, et ühel esemel mõõdetud ornamendi kuue jälje mõõtmed võivad erineda kuni 0,4 mm (lisa 2).

4.1 Sama tööriistaga tehtud jäljed

Erinevaid puntsijälgi võrreldes selgus, et need on niivõrd erinevad, et tõenäoliselt ei ole ehteid kaunistanud sama inimene samade tööriistadega. On tõenäoline, et meistritel võis ehete kaunistamiseks olla mitu sama ornamendiga puntsi ja erinevatel põhjustel, näiteks puntsi kulumisel, neid vahetada. Seega ei saa puntsijälgede uurimisel siduda tuvastatud tööriistu

meistritega. Meistrite ja töökodade tuvastamine eeldaks keskaegse käsitöökorralduse põhjalikumat uurimist, mis võiks olla tulevaste uurimistööde teema.

Järgnevalt annan ülevaate keskendudes tööriistade sarnasusele. Puntsijälgede põhjal on võimalik eristada kaheksa tööriistade komplekti. Eraldi rühma moodustavad ehted, mille kaunistamiseks ei olnud kasutatud teistega samu tööriistu.

Samade puntsidega on kaunistatud hõbekäevõru(de) katked (TÜ 2690: 25, 39, 59; 2702: 11). Neil katketel on ka näha identseid elemente ja sarnast teostust. Kõigi nelja katke punktiir on tehtud sama tööriistaga, millele viitab kõigil neil olev iseärasus (pilt 9). Neljast katkest on omavahel ornamentide ja mõõtude poolest sarnasemad TÜ 2690: 25 ja 39 ning TÜ 2690: 59 ja TÜ 2702: 11. Sama tulemuse andis ka katketele tehtud elementanalüüs (Saage 2018).⁵ Need katkete paarid võivad olla ühtedest esemetest.

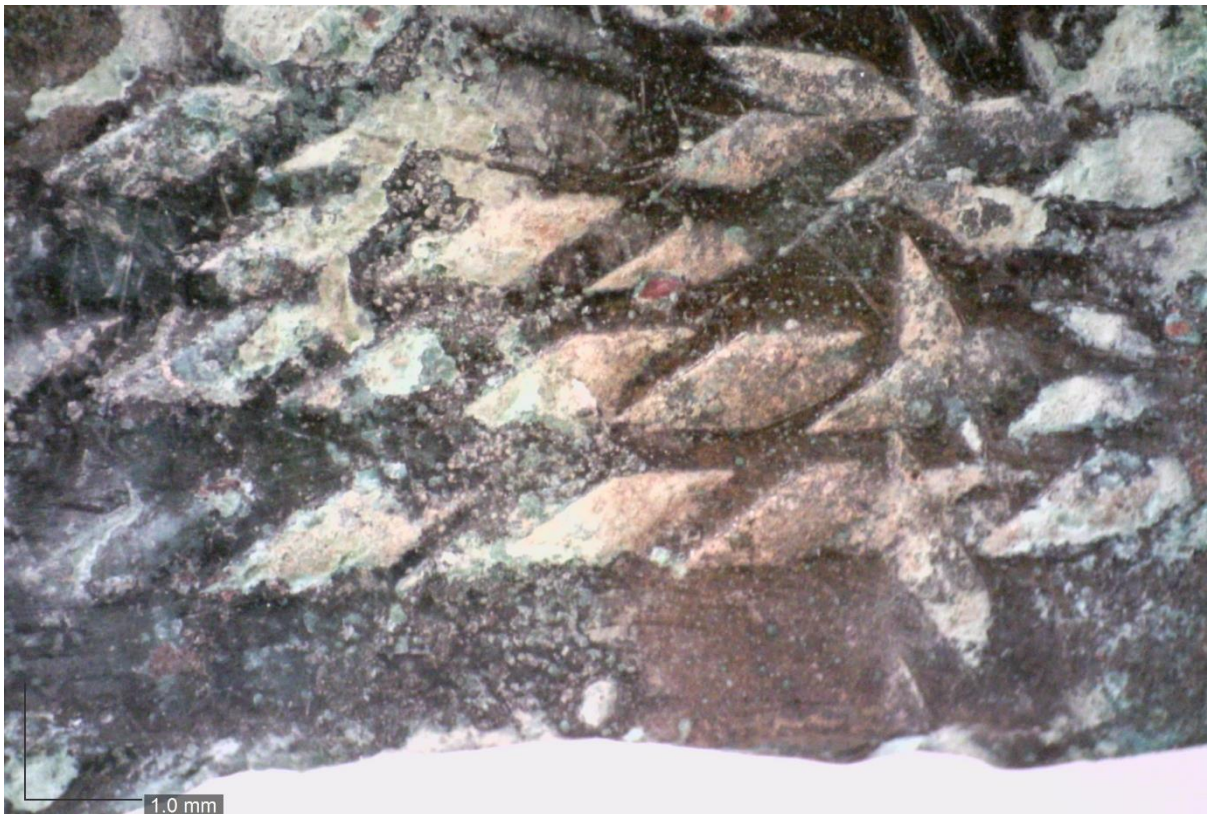


Pilt 9. Iseärasus ornamendis (TÜ 2690: 25).

Sama hundihamba puntsi (lisa 3.1: 8, 10) võidi kasutada ka hoburaudsõle kaunistamisel (vrd lisa 3.1: 4), mille kolme punktiga hundihammarnament sarnaneb hõbedast katketel oleva jäljega. Puntsijälgede alusel saab öelda, et hõbekatkete kaunistamisel on kasutatud ühte sama punktiiri puntsi. Lisaks on kaks katket (TÜ 2690: 25, 39) dekoreeritud samade ühe punkti ja kolme punktiga hundihammarnamentide ja terakujulise punktiiriga. Teisel kahel katkel (lisa 3.5) on kasutatud sama sõõr puntsi.

⁵ Elementanalüüsi viis läbi Ragnar Saage.

Teistest eristuvad kolm kitsast käevõru (TÜ 2690: 1, 2, 10), mille kaunistamiseks on kasutatud samu ornamente. Kaldus nelinurkades punktiir on käevõru ääres ja moodustab käevõrude otstel kaldriste. Kaldristide vahele on löödud sõõrid, mis on löödud sama puntsiga. Ehete keskosa äärtes on kolme punktiga hundihammasornament, millele on omane tõmp tipp. Kõigil käevõrudel on kolmnurgad löödud tihedalt üksteise kõrvale. Lisaks on käevõrudel näha, kuidas punktiiride read üksteisest üle jooksevad (pilt 10). TÜ 2690: 10 on küll teistest käevõrudest mõnevõrra suurem, kuid elemendid on väga sarnased ja ilmselt sama tööriistaga tehtud. Nende ehete kaunistamiseks on tõenäoliselt kasutatud kolme sama puntsi.



Pilt 10. Mustri kokku jooksmine (TÜ 2690: 10).

Omaette rühma moodustavad kaks kitsast käevõru (TÜ 2690: 38a, 38b), mis on ilmselt kaunistatud samade töövahenditega. Esiteks moodustavad nendel käevõrudel punktiiri ristkülikud, mis paiknevad käevõru äärega paralleelselt ja on püstised (pilt 2). Teiseks, hundihammasornamendile on iseloomulikud ümarad tipud. On raske öelda, kas punts oli selline või on seda muud tegurid – näiteks meistri töövõtted. Kolmandaks on neil kahel võrul näha sama tööriistaga löödud sõõre, Seega on nende kahe käevõru kaunistamisel kasutatud kokku kolme puntsi.

Mõõtmel on kitsastest käevõrudest erinevad kaks järgnevat eksemplari (TÜ 2702: 24a, 24b). Esiteks on nende käevõrude punktiiri elemendid tihedalt koos (kohati ka nurgad), sirges reas ja kõik elemendid on samal kõrgusel. Kujult sarnane punktiir on samuti katkel TÜ 2690: 52, kuid erineb mõõtmel (lisa 2). Teiseks on hundihammasornamendid paigutatud punktiirjoonete vahele. Hundihammasornamentidele on iseloomulik see, et kolmnurga sees olevad täpid on üksteisest eemal. Kolmandaks, käevõrudel ja katkel on sõõride löömiseks kasutatud sama puntsi. Käevõru TÜ 2702: 24a sõõride juures jääb silma, et mõnel punktil on sees täpp ja teistel ei ole. Selle põhjuseks võib olla käevõrul erinevate puntside kasutamine. Nende käevõrude ja katke kaunistamiseks on kasutatud kahte sama puntsi ja käevõrudel lisaks sama hundihammas puntsi.

Järgmisele tööriista komplektile osutavad kaks dekoreeritud käevõru katket (TÜ 2690: 17, 2702: 4), mille on punktiir, kolme punkti ja ühe punktiga hundihammasornament. Mõlemal katkel on näha, et ühte punktiiri jälge on löödud teine jälg (lisa 3.3: 26). Kolme punktiga hundihammasornamendile on iseloomulik see, et täpid on üsna suured ja kolmnurkade tipuosa on pikk (lisa 3.1). Ka ühe täpiga hundihammasornamendi kolmnurkade tipud on pikad ning täpp kolmnurgas on suur (lisa 3.2). Käevõru katke TÜ 2702: 4 kaunistamisel on kasutatud ka sõõre (lisa 3.5). Käevõru katkete kaunistamiseks on kokku kasutatud kolme sama puntsi. Lisaks kuulub sellesse komplekti ka neljas, sõõri punts. Sama tööriista kasutamine ja ornamendi sarnasus viitab võimalusele, et need kaks katket on pärit samast käevõrust.

Tõenäoliselt on samade puntsidega kaunistatud kaks sõrmust (TÜ 2690: 7, 24). Mõlemal sõrmusel on äärtes punktiir ühe puntsiga ja ehte keskosas teisega löödud (lisa 3.3). Ehete ääres on punktiiri nelinurgad lühemad ja laiemad kui sõrmuste keskosas, kus elemendid on pikemad ning peenemad (lisa 2). Erinevad näevad välja aga sõrmuste hundihammasornamendid, mis tähendab, et nende jaoks on tõenäoliselt kasutatud erinevaid puntsi. Nende sõrmuste juurde võiks kuuluda ka kolmas sõrmus (TÜ 2702: 63), mille ääre punktiir sarnaneb väliselt ja mõõtmel kirjeldatud sõrmustega. Kahe sõrmuse kaunistamiseks on kasutatud kahte sama puntsi ja kahte teist puntsi hundihammasornamentide löömiseks.

Tõenäoliselt on samade tööriistadega tehtud ka kolm järgnevat käevõru katket (TÜ 2690: 34, 48, 54). Katketel on näha üsna pikk ja peenike punktiir, mis moodustab kolmnurki. Nende kolmnurkade tippudesse on löödud täpid. Kõigil katketel on sõõride löömiseks kasutatud sama puntsi. Tõenäoliselt pärinevad katked TÜ 2690: 34 ja 54 samast käevõrust. Kui katkeid lähemalt uurida, on näha sama murdejoont mõlemal katkel. TÜ 2690: 48 on samade

tööriistadega tehtud ja võib kuuluda eelpool nimetatud katketega kokku või olla mõne teise käevõru katke. Nende katkete dekoreerimisel on kasutatud kahte sama puntsi.

Samu tööriistu on kasutatud järgmisel kahel katkel (TÜ 2690: 14, 36). Katketel on punktiir, mis moodustab kolmnurki. Lisaks on ehetel sõõrid, mis paiknevad üksi ja kolmekaupa. Mõlemal katkel on näha, et punktiiri jälg ei ole sirge, vaid jäljes on näha ebakorrapärasusi. Selle põhjuseks võib olla käevõru materjal ja punts. Pole välistatud, et katked on pärit samast käevõrust. Nende katkete kaunistamiseks on kasutatud kahte sama puntsi.

Eraldi rühma moodustavad ehted, mille elemendid küll sarnanesid teiste ehetega, kuid nende puntsijäljed olid mõõtmelt ja välimuselt erinevad, mistõttu neid ei saa siduda eelnevalt nimetatud tööriistade komplektidega (TÜ 2690: 3, 4, 8, 12, 15, 27, 28, 29, 30, 44; 2702: 58; VM A 39: 135). Puntsijälgede uurimisel selgus, et valimisse kaasatud Makita külakalmistu käevõru kaunistamiseks ei ole kasutatud samu tööriistu Ala-Kõrtsi kalmistu ehetega.

4.2 Meetodi analüüs

Meetodi kasutamist mõjutab kindlasti esemete säilivus ja materjal. Uurimistöökäigus selgus, et lihtsam on puntsijälgi mõõta ja vaadelda hõbedast ehetel, sest nendel olid jäljed mõnevõrra sügavamale löödud ja seetõttu paistsid ka paremini välja. Vasesulamist ehted olid kaetud tihti korrosioonikihihiga, mis raskendas jälgede uurimist. Halvemini säilinud ehted jäid valimis välja. Selle probleemi lahenduseks võiks leitudelt korrosioonikihti eemaldada, kuid seejuures tekib küsimus kuidas ja kui palju seda teha, sest ka liigne puhastamine võib mõjutada eseme pinda ja puntsijälgi. Ehete puhastamisel tuleks koostöös konservaatoriga kaaluda, kui palju seda on vaja, milliseid meetodeid kasutada ja kui suurt osa esemest puhastada. Käesolevas uurimistöös eemaldati üksikutel esemetel pinnasejääke piiritusega. Kahel käevõrul (TÜ 2690: 38a, 38b) eemaldati korrosioonikihti Proxxon minitrelli ja selle otsa kinnitatud jõhv- ja terasharjaga⁶.

Lisaks tervetele ehetele olid valimis ka käevõrude katked. Meetodit kasutades selgus, et ehete katkeid saab puntsijälgede uurimisel kasutada sama edukalt kui terveid ehteid. Mingil määral mõjutab jälgede mõõtmist see, kui suur katke on ja kui palju on seal vaadeldavaid puntsijälgi, kuid üldiselt ei erine mõõtmine ja hilisem analüüs teistest valimis olnud ehetest. Probleemiks võib olla see, et katkel saab uurida vaid üksikuid elemente ning sarnaste tööriistade leidmine

⁶ Pinnasejääke eemaldas TÜ konservaatore Kristel Kajak.

on raskem. Pigem oli katkete uurimine positiivne, sest tänu puntsijälgede võrdlemisele ja mõõtmisele on võimalik sama ehte fragmendid omavahel kokku viia (TÜ 2690: 17; 2702: 4).

Puntsijälgede mõõtmisel mikroskoobiga selgus, et mõõtmistulemuste täpsust mõjutavad mitmed tegurid. Esiteks eseme seisukord, sest terviklikumalt ja paremini säilinud ehted on lihtsam mõõta ning iseloomulike jälgi märgata. Lisaks mõjutab protsessi ka uurija isik, näiteks see kui täpselt ta suudab programmis mõõdetava vahemaa märkida. Üks tegur on mikroskoobi suurendus. Sama elemendi mõõtmine mitmesuguste suurendustega tekitab erinevused ka mõõtmistulemustesse. Selle ärahoidmiseks peaks jälgima, et jälgede mõõtmisel oleks suurendus sarnane. Arvestama peab uuritava ala iseloomuga ehte pinnal näiteks kas pind on tasane, kumer või kaldus. Seetõttu püüdsin esemeid paigaldada mikroskoobi alla nii, et pind jääks objektiiv suhtes võimalikult risti, sest nii oli elemente lihtsam jälgida.

Ehete uurimisel ja meetodi arendamisel tekkis küsimus, et mitut puntsijälge võiks ühe ornamendi kohta mõõta. Esialgu mõõtsin ühte ornamendi vaadeldes paar jälge, kuid andmeid vaadates selgus, et parema ülevaate saamiseks on vaja koguda rohkem infot. Seega otsustasin võimalusel mõõta iga ehtel olnud ornamendi juures kuut järjestikust jälge, et saada paremat tervikpilti kasutatud puntsidest. Selle valimi juures sobis hästi kuue puntsijälje mõõtmine, sest andmetest oli näha, millised mõõtmiserinevused võivad sama ornamendi puhul ette tulla.

Punktiiridel mõõtsin elementide kõrgust ja laiust, sõõridel sisemise ja välimise täpi ringjoone pikkust ning hundihammasornamentidel ringjoone pikkust ja kolmnurga kõrgust. Lisaks oleks võinud hundihammasornamentide juures mõõta ka kolmnurga laiust, mis oleks andnud parema ette kujutuse puntsist. Veel võiks tähelepanu pöörata punktiiri puhul elementide kaugusele. Kuna analüüsimisel tuli välja, et tõenäoliselt ei ole punktiiri igat jälge eraldi löödud, vaid kasutatud puntsi, millel on teatud hulk jälgi (ptk 3.4), siis elementide omavahelise paiknemine alusel oleks olnud võimalik teha täpsemaid järeldusi kasutatud puntsi kohta.

Üks kriteerium samade tööriistade tekitatud jälgede tuvastamisel erinevatel ehtel on eritunnus, näiteks hundihammasornamendi kolmnurgas täppide paiknemist või kolmnurga tipu kumerus või kalle. Lisaks sellele viitab sama puntsi kasutamisele sarnased mõõtmistulemused. Käesolevas töös pean sama tööriista tekitatud jälgedeks neid, mille erinevus ei ole suurem kui 0,4 mm (ptk 4). Kindlasti on sama puntsi tuvastamisel tähtis jälgida, millised ornamendid on ehtel. Oluline on ka ehte tehniline teostus, kas elemendid paiknevad tihedalt koos või eraldi ja mis järjekorras ornamendid on ehetele kantud.

Puntsijälgi uurides tekib ka küsimus, kas ja mille alusel teha järeldusi meistri isiku, tema oskuste ning taseme kohta. Üks tegur, mis võib näidata meistri oskusi ja vilumust on tööriistade kasutamine. Vilunud ehtesepp loob tõenäolisemalt keerukaimaid mustreid ehete kaunistamiseks ja võib seejuures omada ka suuremat tööriistakomplekti. Kindlasti oleneb ehete dekoreerimine ka meistri enda maitsest ja kliendi soovist.

Ehteseppade meisterlikkuse kohta võiks järeldusi teha ka ehete teostuse alusel. Näiteks saab vaadata seda, kuidas ornamendi rida kulgeb, kas element on ehte äärest samal kaugusel või mitte ja kuidas elemendid ise üksteise suhtes asetsevad. Lisaks võiks jälgida, kuidas on puntsijälg välja tulnud, kas elemendid on terviklik või poolik. Aga see, kas jälg on poolik või terviklikult välja tulnud ei pruugi tähendada seda, et meister on vähem vilunud. Pooliku jälje põhjuseks võib olla ka see, et ehtesepp ei ole korralikult puntsile löönud või on tööriist vigane.

Kokkuvõte

Puntsijäljed on tänuväärne allikas. Nende abil saab uurida ehete kaunistamist ja tööriistu ning teha järeldusi ehtemeistri loomingu kohta. Käesolevas bakalaureusetöös keskendusin puntsijälgede uurimiseks sobiva meetodi arendamisele ja juhtumiuuringu näitel selle katsetamisele. Uuritud valim koosnes 35 punsitud ehtest, millest 31 olid käevõrud ja nende katked, sõrmuseid oli kolm ja hoburaudsülgi üks.

Puntsijälgede uurimiseks välja töötatud meetodi saab jagada kaheks: vaatlus ja mõõtmine. Esimesena jälgisin, milliseid ornamente ehtel on ja millised on nende omapärad. Peale seda vaatasin jälgi mikroskoobiga, millega neid ka mõõtsin ja uurisin, kuidas ornamendid võisid olla ehetele kantud. Töö käigus selgus, et meetodi edukat kasutamist mõjutavad mitmed tegurid, näiteks ehete säilivus, allikmaterjali iseloom ja uurija.

Analüüsimisel selgus, et kasutatud meetodiga (vaatlus ja võrdlemine, puntsijälgede mõõtmine) on võimalik teha järeldusi samade puntside kasutamise kohta erinevatel ehtel ning mõnel juhul eristada tööriista komplekte. Samade tööriistade tuvastamisel lähtusin eelkõige jälje eripärast, kasutatud ornamendist, mõõtmistulemustest ja tehnilisest poolest. Meetod võimaldab uurida ka mingil määral meistrite taset, näiteks mitut puntsi on kasutatud ning kuidas elemendid ornamendis paiknevad. Selgus ka, et puntsijälgede uurimine aitab katkeid siduda tervikesemetega. Mõne kindla meistri kohta ainult puntsijälgi uurides kindlaid järeldusi teha ei saa, sest ehtel olevad puntsijäljed ei anna tervikpilti kõigist meistril olevatest tööriistades.

Kirjeldatud meetodit rakendasin Ala-Kõrtsi kalmistu 13. sajandi ehete uurimisel. Lisaks kuulus valimisse üks käevõru Makita külakalmistult. Puntsijälgede lähemal analüüsimisel oli võimalik tuvastada valimi ehtel samade tööriistade kasutamist. Uurimisel selgus, et Makita külakalmistu käevõru kaunistamiseks ei ole kasutatud neid tööriistu, mida on kasutatud Ala-Kõrtsi ehete dekoreerimisel. Kokku oli valimi alusel võimalik tuvastada kaheksa tööriista komplekti. Selgus, et ehete kaunistamiseks on kasutatud enamasti 2–4 erinevat puntsi, kuid ühte komplekti võis kuuluda rohkem erinevaid puntse.

Edaspidi võiks puntsijälgede uurimisele lisada ka materjaliuuringud. Kui puntsijälgede uurimine annab informatsiooni eelkõige esemete valmistamise ja kasutatud tööriistade kohta, siis sulami koostise määramine aitab ehted siduda meistriga. Koos saab nende andmete põhjal uurida mõne piirkonna ehteseppade loomingut ja selle levikut. Samuti võiks meetodit rakendada suurema esemekogumi peal, et eristada ehete valmistuskeskusi suuremal alal.

Kasutatud kirjandus

Käsikirjad

Rammo, R. ja Olli, M. 2018. Eksperdi hinnang Urvaste Kirikukülast Savimäelt 2017. aastal leitud esemete kohta. Tallinn–Tartu. (Käsikiri Muinsuskaitseametis)

Saage, R. 2013. Käku sepikoda. Arheoloogia väljas ja sees. Magistritöö. Tartu Ülikool. (Käsikiri Tartu Ülikooli arheoloogiaarhiivis)

Saage, R. 2018. Urvaste Ala-Kõrtsi kalmistult leitud esemete (TÜ 2690) elementanalüüs. Lisa eksperdi hinnangus: R. Rammo ja M. Olli. „Eksperdi hinnang Urvaste Kirikukülast Savimäelt 2017. aastal leitud esemete kohta. 2018. Tartu. (Käsikiri Muinsuskaitseametis)

Tamla, Ü. 1998. Hõbeesemete valmistamistehnoloogia Eestist leitud 9.-13. sajandi materjali põhjal. Magistritöö. Tartu Ülikool. (Käsikiri Tartu Ülikooli raamatukogus)

Publikatsioonid

Armbruster, B., Jockenhövel, A., Kapuran, A. ja Ramadanski, R. 2019. The moulds from Velebit and European bronze age metal anvils. – СТАРИНАР, 69. 139–182.

Kaplinski, K. 2015. Tallinn – meistrite linn. Tallinn.

Kirme, K. 1974. Triskelemeistri sõled. – Horisont, 10. Tallinn, 17–18.

Kirme, K. 1986. Eesti sõled. Tallinn.

Kirme, K. 2000. Eest hõbe: 800 aastat hõbe- ja kullasepakunsti Eestis = Estnisches silber: 800 Jahre Silber- und Goldschmiedekunst in Estland. Tallinn.

Kirme, K. 2002. Eesti rahvapärased ehted. Tallinn.

Kiudsoo, M. ja Tamla, Ü. 2006. Utike aardeleid. – Etnos ja kultuur: uurimusi Silvia Lauulu auks. Toim H. Valk. Muinasaja teadus, 18. Tallinn–Tartu, 267–300.

Kriiska, A., Lang, V., Mäesalu, A., Tvauri, A., Valk, H. 2020. Eesti ajalugu I. Eesti esiaeg. Tartu.

Lang, V. 2007. The Bronze and Early Iron Ages in Estonia. Estonian Archaeology. Tartu.

- Leimus, I. ja Sarv, K.** 2014. Müüsleri keskaegne hõbeaare. – Ajast ja ruumist: uurimusi Mare Auna auks. Toim. Ü. Tamla ja V. Lang. Muinasaja teadus, 25. Tallinn-Tartu, 93–106.
- Leimus, I., Kiudsoo, M. ja Haljak, G.** 2018. Sestertsist sendini: 2000 aastat raha Eestis. Tallinn.
- Ligi, P.** 1993. Vadjäpärased kalmed Kirde-Eestis (9.–13. sajand). – Vadjäpärased kalmed Eestis 9.–16. sajandil. Toim V. Lang. Muinasaja teadus, 2. Tallinn, 7–175.
- Ligi, P. ja Valk, H.** 1993. Vadjäpärased kalmed Tartumaal (13.–15. sajand). – Vadjäpärased kalmed Eestis 9.–16. sajandil. Toim V. Lang. Muinasaja teadus, 2. Tallinn, 176–214.
- Mandel, M.** 2014. Uunikumid ja „masstoodang“. – Ajast ja ruumist: uurimusi Mare Auna auks. Toim. Ü. Tamla ja V. Lang. Muinasaja teadus, 25. Tallinn–Tartu, 139–148.
- Mägi-Lõugas, M.** 1994. Eesti viikingiaegsed hoburaudsõled ja nende ornament. – TATÜ, 43: 4, 465–484.
- Mägi-Lõugas, M.** 1995. Eesti viikingiaegsed käevõrud ja nende ornament. – Eesti arheoloogia historiograafilisi, teoreetilisi ja kultuuriajaloolisi aspekte. Toim. V. Lang. Muinasaja teadus, 3. Tallinn, 271–325.
- Nemirowitsch-Dantschenko, M.** 1982. Zur Datierung estländischer Schatzfunde aus dem dritten Viertel des 14. Jahrhunderts. – Nordisk Numismatisk Årsskrift 1981. 179–199.
- Nørgaard, H., W.** 2015a. Metalcraft within the Nordic Bronze Age: Combined metallographic and superficial imaging reveals the technical repertoire in crafting bronze ornaments. – Journal of Archaeological Science, 64, 110–128.
- Nørgaard, H., W.** 2015b. Tracing the Hand that Crafted: How Individual Working Traces make Bronze Age Ornaments Talk. – Forging Identities. The Mobility of Culture in Bronze Age Europe. Report from a Marie Curie Project 2009–2012 with Concluding Conference at Aarhus University, Moesgaard 2012: Volume 1. BAR International Series 2772, 101–110.
- Nørgaard, H., W.** 2018. Bronze Age Metalwork: Techniques and traditions in the Nordic Bronze Age 1500–1100 BC. Oxford.
- Peets, J.** 2008. Muinas-ja keskaegsed sepatööriistad. – Loodus, inimene ja tehnoloogia 2: interdistsiplinaarseid uurimusi arheoloogias. Toim L. Jaanits, V. Lang ja J. Peets. Muinasaja teadus, 17. Tallinn–Tartu, 133–153.

- Reidla, J.** 2012. Eesti ehtekultuur muinasajast uusajani. Tallinn.
- Saage, R.** 2020. Metallitöö paigad Eestis 7.–17. sajandil = Metalworking sites in Estonia during the 7th–17th centuries. Doktoritöö. Tartu Ülikooli kirjastus.
- Saage, R. ja Wärmländer, S. K. T. S.** 2018. Metal residues in 5th c. BCE–13th c. CE Estonian tools for non-ferrous metal casting. – *Journal of Archaeological Science: Reports* 19, 35–51.
- Selirand, J.** 1974. Eestlaste matmiskombed varafeodaalsete suhete tärgamise perioodil (11.–13. sajand). Tallinn.
- Tamla, Ü. ja Kallavus, U.** 1998. Kaks hõbeaaret Angerja muinasasulast. – *Loodus, inimene ja tehnoloogia: interdistsiplinaarseid uurimusi arheoloogias*. Toim J. Peets. Muinasaja teadus, 5. Tallinn, 230–278.
- Tamla, Ü., Kallavus, U. ja Säre, M.** 2004. Eksperimentaarheoloogia: hõbedast muinasehte koopia valmistamine. – *Linnusest ja linnast: uurimusi Vilma Trummali auks*. Toim A. Haak, E. Russow ja A. Tvauri. Muinasaja teadus, 14. Tallinn–Tartu, 347–376.
- Tamla, Ü.** 1991. Varudi-Vanaküla hõbeaare. – *Arheoloogiline kogumik*. Toim L. Jaanits ja V. Lang. Muinasaja teadus, 1. Tallinn, 154–163.
- Tvauri, A.** 2014. Rahvasterännuaeg, eelviikingiaeg ja viikingiaeg Eestis. Tartu.
- Tõnisson, E.** 1962. Eesti aardeleiud 9.–13. sajandist. – *Muistsed kalmed ja aarded*. Toim H. Moora. *Arheoloogiline kogumik II*, Tallinn, 182–249.
- Valk, H., Kivirüüt, A., Rammo, R., Ots, M., Ratas, J.** 2018. Archaeological investigations on Ala-Kõrtsi cemetery in Urvaste parish centre in Võrumaa. – *Arheoloogilised välitööd Eestis = Archaeological fieldwork in Estonia, 2017*, 97–110.
- Valk, H.** 1991. Lõuna-Eesti sõrmused 13.–17. sajandil. – *Arheoloogiline kogumik*. Toim L. Jaanits ja V. Lang. Muinasaja teadus, 1. Tallinn, 182–199.
- Valk, H.** 2001. Rural cemeteries of Southern Estonia 1225–1800 AD. Visby–Tartu.
- Valk, H. ja Laul, S.** 2014. Siksälä kalme I. Muistis ja ajalugu. Tartu.
- Valk, H., Ratas, J., Laul, S.** 2014. Siksälä kalme II. Matuste ja leidude kataloog. Tartu.

Valk, H. ja Kiudsoo, M. 2022. Archaeological monitoring in medieval Rannu Church: construction remains and coin finds. – Arheoloogilised välitööd Eestis 2021 = Archaeological fieldwork in Estonia 2021, 129–156.

Suulised allikad

Kiitsak, S. 2023. Vestlus 29.03.2023. Vanakaru Valukojas.

Summary: Stamp marks research in 13th-century jewellery

This paper focuses on punches and their traces. Punching (stamping) is one of the techniques used for decorating jewellery in the Iron Age and the Middle Ages in Estonia. This bachelor's thesis aims to develop a method for studying stamp marks to distinguish traces left with the same tool from others. Interpreting these traces in the context of craft development (e.g., Possible jeweller) is also briefly discussed. The method is tested on 34 finds – stampe bracelets, rings and a penannular brooch – collected in Ala-Kõrtsi cemetery (Urvaste parish) and one similar bracelet from Makita cemetery (Otepää parish).

This paper is divided into four chapters. Firstly, I will give an overview of techniques used to decorate jewellery, focusing on punching. The second chapter discusses the developed method and gives background information on the craftsmen making punched ornaments in mediaeval Livonia. Next, I will describe the Ala-Kõrtsi ornaments and one bracelet from Makita cemetery and their ornaments. The fourth chapter consists of results and method analysis. The description of analysed ornaments (Appendix 1), measurements of punch marks (Appendix 2) and punch mark photos (Appendix 3) are added as catalogues to the end of this work.

The method used to analyse punch marks involves observation, measuring and comparing the traces. First, I described the ornaments and decoration techniques of jewellery. The stamp traces were studied and measured using a Dino-Lite Edge digital microscope. On each element, six marks per ornament were measured. After that, I compared the data and made conclusions.

Using this method to study punch traces was successful. I could distinguish traces made with the tool or tool sets used in different jewellery. This method is also helpful for researching how the jewellery was decorated, for example, in which order the ornaments were stamped on the jewellery. In addition, analysing the data, different fragments of bracelets were able to match each other.

The most used ornaments to decorate Ala-Kõrtsi and Makita jewellery are triangles with one or three dots inside, also known as wolf teeth ornament, rings and dotted lines consisting of trapezoids or ovals. I examined 88 stamp traces and identified eight tool sets of up to four stamps each. Based on punch traces, connecting tools or tool sets to the specific craftsmen is challenging because it is hard to know how many punches one craftsman could have and if the worked alone or in a workshop.

Metallurgical analyses should be carried out to better study this topic in the future. More information about craftsmen, their "handwriting", and production can be analysed by combining these two methods in the future.

Lisad

Lisa 1. Ehete kirjelduse tabel.

Nr	Peaumber	Leiuliik	Tervik/ katke	Ornamendid	Laius (mm)	Kõrgus (mm)	Diameeter (mm)	Ornamentide kirjeldused ja iseärasused
1	TÜ 2690: 1	kitsas käevõru	tervik	Käevõru keskosas vastamisi ridades kolme punktiga hundihammasornament, käevõru ääristab kandiline punktiiir, otstel üksiksõõrid		21,05	110	Kolmnurgad on hästi tihedalt üksteise kõrval. Kaldune punktiiir kulgeb käevõru äärtes diagonaalis. Kolmnurga kontuurid on hästi nähtavad (tunduvad suured) ja täpid kolmnurga sees paiknevad üksteisest kaugel. Käevõru otstel moodustab kaldune punktiiir kaldriste, mille sisse on löödud sõõrid.
2	TÜ 2690: 2	kitsas käevõru	tervik	Käevõrul üksiksõõre, kaldune punktiiiri ja keskosa äärtel kolmepunktiga hundihammasornament.		19,65	91,21	Kolmnurgad tihedalt koos ja natuke kaldu. Vahepeal ei ole tervet kolmnurka näha, sest kolmnurk on löödud punktiiiri peale. Käevõru äärtel moodustab kaldune punktiiir kaldriste, mille sees on sõõrid. Käevõru ääres on punktiiir diagonaalis. Käevõru on painutatud.

3	TÜ 2690: 3	laiakilbiline käevõru	katke	Katke keskosas on kandiline punktiir ja ühe punktiga hundihammasornament kahes reas vastamisi. Alumisel äärel teraline punktiir, kandiline punktiir ja ühepunktiga hundihammasornament.	25,32	37,09		Katkel näha kahes reas punktiire, mis moodustavad suurema ja väiksema kolmnurga, mille sees on kolmiktäpp (neid kolmnurki on kaks). Kolmnurkade vahel on üksiktäpid. Teraline punktiir kandilise punktiiri vahel. Hundihammasornament suure täpiga. Kolmnurkadel ümar tipp.
4	TÜ 2690: 4	kitsas käevõru	tervik	Käevõrul kaldune punktiir äärtes, käevõru keskosas on paralleelselt kolmiktäpiga hundihammasornament.		20,94	65,3	Kaldune punktiir moodustab kaldriste, mõlemas otsas kaks. Kolmnurgad tihedalt üksteise kõrval. Käevõrul püstine punktiir. Kolmnurkadel on selge kontuur ja terav tipp.
5	TÜ 2690: 7	laiakilbiline sõrmus	tervik	Sõrmusel kaldune punktiir, ühe täpiga hundihammasornament, sõrmuse keskosas kohrutatud soon.		33,14	25,07	Hundihammasornamendi täpp on keskjoone suhtes vasakule kaldu. Sõrmus ääristab kaldune punktiir, punktiir ka sõrmuse keskosas. Punktiiri nelinurgad sirgete kontuuridega.
6	TÜ 2690: 8	kitsas käevõru	tervik	Kaldune punktiir käevõru äärtel, ühe punktiga hundihammasornament ja sõõre.		23,59	73,32	Kolmnurgad näevad erinevad välja, halvasti säilinud. Täpp kolmnurgas üsna suur ja keskjoone suhtes vasakule. Kolmnurki kokku neli rida, kaks rida äärtes ja kaks rida keskel, neid eraldab punktiir.

7	TÜ 2690: 9	hoburaud sõlg	tervik	Hoburaudsõlel näha kolme punktiga hundihammasornamenti kahes reas.			59,76	Kolmnurgad ei ole päris kohakuti. Visuaalselt sarnaneb hõbedast käevõrudel olnud kolmepunktiga hundihammas muustrile. Kolmnurkade tipp tõmp ja alumised täpid kolmnurgas ei ole samal joonel omavahel. Sõle otsanuppudele tõmmatud risti jooned.
8	TÜ 2690: 10	kitsas käevõru	tervik	Käevõrul kaldune punktiir asub äärtes, üksiktäppe ja kahes reas kolme punktiga hundihammasornament.		26,33	61,36	Kolmnurgad ei ole väga tihedalt üksteise kõrval. Punktiir moodustab käevõru äärtel kaldriste, mille sees on sõõrid. Käevõru äärtes kaldune punktiir, kohati diagonaalis. Kolmnurga tipud käevõru kalde peal venitatud.
9	TÜ 2690: 12	laiakilbiline käevõru	katke	Äärel on kandiline punktiir, sellele järgneb kaks rida kolme punktiga hundihammasornamenti, mis on tippu pidi koos. Vahel on punktiiri rida ja teraline punktiir. Sellele järgneb ühe punktiga hundihammas motiiv.	21,84	23,35		Teraline punktiir ei ole ühtlaste vahedega. Kolme punktiga hundihammasornamendid on tippupidi koos moodustades siksaki. Kandilise punktiiri jäljed on erinevate laiustega. Kolmnurkade tipud ümarad.
10	TÜ 2690: 14	laiakilbiline käevõru	katke	Katkel kandiline punktiir ja sõõrid.	45,53	44,58		Punktiir moodustab kolmnurki, mille tippudes kolmiksõõrid ja kolmnurkade sees üksiksõõrid. Sõõrid päris täisringe ei moodusta. Punktiiri kontuur ei

								ole sirge, punktiir jookseb teiste punktiiride sisse.
11	TÜ 2690: 15	laiakilbiline käevõru	katke	Katke otsas kolmes reas punktiir, katke ääres samuti punktiir, teraline punktiir.	30,58	41,71		Punktiir on üsna kokku sulanud, raske eristada piire. Punktiir moodustab kaks kolmnurka: suurema ja väiksema. Suurema tipus on kolmiksõõrja väiksema tipus on üksiksõõr. Katkel on kaks suur kolmnurka kõrvuti. Kolmnurkade vahel on teraline punktiir, mis on paigutatud kahe sirge joone vahele.
12	TÜ 2690: 17	laiakilbiline käevõru	katke	Katke alumistes äärtes kaldune punktiir ja kolme punktiga hundihammassornament kahes reas vastamisi, ühe punktiga hundihammassornament ühes reas.	54,76	44,83		Käevõru keskel kohrutatud joon, millest mõlemale poole kaldune punktiiri rida ja ühe punktiga hundihammassornament. Ühe punktiga hundihammassornamendi täpp on suur ja pigem ovaalne. Katke äärtes kolme punktiga hundihammassornament tippud vastamisi, moodustab siksak mustri. Kolmepunktiga hundihammassornamendi täpid suured. Punktiir halvasti loetav.

13	TÜ 2690: 24	laiakilbiline sõrmus	tervik	Sõrmusel kaldune punktiir, ühe täpiga hundihammasornament ja keskel kohrutatud soon.		31,17	25,42	Sõrmusel on keskosas ja äärtes erinev punktiir. Kolmnurga täpp on vasakule poole kaldu keskjoone suhtes. Punktiiril on selge ja sirge kontuur. Kolmnurkadel pikk tipp.
14	TÜ 2690: 25	laiakilbiline käevõru	katke	Katkel kaldune punktiir, kolme punktiga hundihammasornament, terakujuline punktiir ja ühe punktiga hundihammasornament. Katkele kohrutatud soon. Hõbe käevõru katke.	33,25	37,35		Kolme punktiga hundihammasornamendi üks alumine täpp on teisest kõrgemal ja teine punkt tuleb kolmnurgast välja. Kalduse punktiiri elemendid on ebahühtlaste mõõtmetega, kuid üks element kordub. Terakujuline punktiir ei ole tehtud ühel joonel, elemendid paiknevad üksteise suhtes erinevalt. Ühe punktiga hundihammasornamendi punkt on ovaalse ja suur.
15	TÜ 2690: 27	kitsas käevõru	tervik	Käevõrul on kaldune punktiir äärtel ja keskel on mõlemas ääres vastamisi kolme punktiga hundihammasornament.		22,01	65,76	Puntsijäljed käevõrul raskesti loetavad. Hundihammasornament tundub üsna suur võrreldes teiste ornamentidega. Käevõru otstel moodustab punktiir mõlemal pool kaks kaldristi.
16	TÜ 2690: 28	kitsas käevõru	katke	Käevõrul kaldune punktiir, ühe täpiga hundihammasornament ja üksiksõõrid.		24,67	61,54	Käevõru on kahe suurema katkena. Käevõru on halvasti säilinud. Kalduse punktiiri kontuur ovaalne. Üksik punktid käevõru äärtel.

								Hundihammasornamendi täpid asuvad kolmnurga keskel.
17	TÜ 2690: 29	laiakilbiline käevõru	katke	Käevõrul kaldune punktiir, ühe punktiga hundihammasornament ja sõõrid.	82,9	49,93		Ääres on näha palju mustri kattuvusi. Käevõru mõlemas otsas jookseb kaks paralleelset punktiiri risti teiste mustritega. Kahes reas kaldune punktiir moodustab kolmnurki, mille sees on kolm sõõri (kolmnurga otstes on kolm täppi). Ühe punktiga hundihammasornament paikned käevõru ääres kahes reas tipud koos. Kandilise punktiiri jäljed näevad välja ümarad.
18	TÜ 2690: 30	kitsas käevõru	tervik	Käevõrul kaldune punktiir, ühe punktiga hundihammasornament ja sõõrid.	19,34	94,53		Käevõrul rist punktiirist ja kolmiksõõridest. Kohati hundihammasornamendi ring vasakule poole nihkes. Käevõru otstel punktiir kolmes reas. Punktiir näeb välja justkui oleks seda venitatud.

19	TÜ 2690: 34	laiakilbiline käevõru	katke	Käevõru ääres kaldune punktiir ja sõõrid.	41,58	37,12		Käevõru katked on kolmes osas. Lähemalt vaatlesin ühte suuremat katket. Punktiir moodustab kaks kolmnurka, mille tipus on kolmiktäpp. Väiksema kolmnurga tipus üksiktäpp ja väiksema kolmnurga sees kolmiktäpp. Punktiir katke ääres kolmes reas, on üsna pikk.
20	TÜ 2690: 36	laiakilbiline käevõru	katke	Katkel kaldune punktiir ja sõõrid.	38,02	31		Otsas kolm rida kaldune punktiiri. Punktiir moodustab kolmnurki, mille sees ja tippudes on sõõrid. Punktiiri kontuur ei ole sirge. Sõõrid on kohati terviklikud ja kohati poolikud.
21	TÜ 2690: 38a	kitsas käevõru	tervik	Käevõrul on ühe punktiga hundihammasornament, käevõru äärtes kaldune punktiir ja sõõrid.		23,52	62,24	Käevõru otstes moodustab punktiir kaldriste. Hundihammasornamendid ja punktiir raskesti jälgitav. Sõõrid on ovaalsed. Käevõru puhastas TÜ konservaator Kristel Kajak.
22	TÜ 2690: 38b	kitsas käevõru	tervik	Käevõrul on ühe punktiga hundihammasornament, käevõru ääres punktiir ja sõõrid.		23,91	61,05	Käevõru otstes moodustab punktiir kaldriste. Hundihammasornamendid ja punktiir raskesti jälgitav. Sõõrid on ovaalsed. Hundihammasornamendid ümarad. Punktiiri jäljed laiad ja lühikesed. Käevõru puhastas TÜ konservaator Kristel Kajak.

23	TÜ 2690: 39	laiakilbiline käevõru	katke	Katkel kolme punktiga hundihammasonament, ühe punktiga hundihammasonament, kaldune ja teraline punktiir. Hõbe käevõru katke.	31,91	28		Kolme punktiga hundihammasonamendi alumised täpid ei ole omavahel samal joonel, kolmnurkade tipud ei ole teravad. Teraline punktiir paikneb kalduse punktiiri vahel. Kalduses punktiiris näha korduv viga. Ühe punktiga hundihammasonamentide täpid on ovaalsed.
24	TÜ 2690: 44	kitsas käevõru	tervik	Käevõru äärtes püstine punktiir ja ühe punktiga hundihammasonament.		20,5	63,83	Kolmnurki ei ole eriti näha. Punktiir on sirge ja püstine. Hundihammasonamendi täpid ülisuured.
25	TÜ 2690: 48	laiakilbiline käevõru	katke	Käevõru otsa katke. Katkel kaldune punktiir ja sõõrid.	27,78	25,52		Punktiir tundub pikk ja kitsas. Katke otsas kolmes reas punktiir, katke ääres samuti punktiir. Punktiir moodustab kaks kolmnurka, mille sees on sõõrid (nt väiksema kolmnurga tipus).
26	TÜ 2690: 52	kitsas käevõru	katke	Katke äärtes on kaldune punktiir ja sõõrid.	43,23	16,32		Punktiir moodustab kolmnurki. Väiksema kolmnurga sees kolmiksõõr. Sõõrid on seest täis. Punktiiri elemendid on ühes reas ja näevad välja otstest venitatud.

27	TÜ 2690: 54	laiakilbiline käevõru	katke	Katkel on kaldune punktiir ja sõõrid.	32,22	37,25		Kohati on punktiiris kitsamaid ristkülikuid. Katke otsas kolmes reas punktiir, katke ääres samuti punktiir. Katkel näha kolme kolmiktäppi, kaks kolmiktäppi asetsevad kohakuti ja neist jooksevad kahes reas punktiirid kaheks kolmnurgaks kokku. Ka all pool on näha ühte kolmiktäppi. Punktiir on kõrge ja kitsas.
28	TÜ 2690: 59	laiakilbiline käevõru	katke	Katkel on kaldune punktiir ja sõõrid. Hõbe käevõru katke.	24,04	13,91		Punktiiris on näha korduvat viga. Punktiir koosneb erinevatest elementidest. Sõõrid ei moodusta tervet ringi.
29	TÜ 2702: 4	laiakilbiline käevõru	katke	Käevõru ääre katkel kaldune punktiir, ühe ja kolme punktiga hundihammassornament ning sõõrid.	40,75	42,82		Kahes reas kolme punktiga hundihammassornament, moodustab siksaki. Täpid kolmnurkade sees on üsna suured. Ühe punktiga hundihammassornament on üsna pikk ja kolmnurgas on suur täpp. Punktiiri kontuur on sirge. Katke ühel pool moodustavad kahes reas punktiirjooned kolm kaldristi, mille vahel on kohati näha üksiksõõre.
30	TÜ 2702: 11	laiakilbiline käevõru	katke	Käevõru katkel kaldune punktiiri, kolmiktäppe ja kaarekesed (kiired).	17,92	18,14		Katkel on sama viga punktiiris, mis teistel hõbeda katketel. Sõõrid ei moodusta täis ringe. Katkel ornament, mida teistel ehedel ei ole (joontest kaared).

								Ehtel on kaks kaart, mille sees on sõõr.
31	TÜ 2702: 24a	kitsas käevõru	tervik	Käevõrul on kaldpunktiir, kolme punktiga hundihammasornament ja sõõrid.		21,91	61,5	Üksiktäppidel puudub sees teine ring. Mustrid jooksevad kokku, osaliselt muster kadunud. Käevõru äärtes kaldune punktiir. Käevõru otsas kaks punktiirjoont, edasi ristuvad punktiir joned moodustavad kaks kaldristi, ristumiskoha juures on üksikpunktid. Hundihammasornament on punktiiri vahel. Hundihammasornamendi täpid on üsna väiksed.
32	TÜ 2702: 24b	kitsas käevõru	tervik	Käevõrul on kaldpunktiir, kolme punktiga hundihammasornament ja sõõrid.		21,97	61,51	Üksiktäppidel puudub sees teine ring. Mustrid jooksevad kokku, osaliselt muster kadunud. Käevõru äärtes kaldune punktiir. Käevõru otsas kaks punktiirjoont, edasi ristuvad punktiir joned moodustavad kaks kaldristi, ristumiskoha juures on üksikpunktid. Hundihammasornament on punktiiri vahel. Hundihammasornamendi täpid on üsna väiksed. Punktiiri elemendid on justkui venitatud.

33	TÜ 2702: 58	kitsas käevõru	tervik	Käevõrul on kolme punktiga hundihammasornament ja kaldune punktiir.		20,68	91,36	Punktiiri ei saanud eriti mõõta, sest ornament on kokku sulanud. Otsas moodustab punktiir kaks kolmnurka, suurema ja väiksema (väiksem kolmnurk on suurema sees). Hundihammasornament on pikk ja kitsas, täpid on suured. Kolmnurgad paiknevad koos.
34	TÜ 2702: 63	laiakilbiline sõrmus	tervik	Sõrmusel kaldune punktiir ja ühe punktiga hundihammasornament. Sõrmuse keskele on kohrutatud joon.		32,85	24,52	Punktiir on tehtud kahe erineva tööriistaga. Kolmnurgad on ümarad, tilgakujulised.
35	VM A 39: 135	kitsas käevõru	tervik	Käevõrul kolme punktiga hundihammasornament ja püstine punktiir.		30,2	60,3	Käevõru külje peal, punktiirist moodustatud kaldristide vahel kolmepunktiga hundihammasornamendid. Keskel käevõru äärtes hundihammasornament. Kolmnurgad on pikad ja kitsad, täpid ei ole kolmnurga sisse ära mahtunud. Päril käevõru ääres punktiir diagonaalselt.

Lisa 2. Puntsijälgede mõõtmised.

Nr	Pea-number	Teralise punktiiri kõrgus	Teralise punktiiri laius	Kandilise punktiiri kõrgus	Kandilise punktiiri laius	Ühe punktiga hundihammaste-ornamendi ringjoone pikkus	Ühe punktiga hundihammaste-ornamendi kõrgus	Kolme punktiga hundihammaste-ornament läbimõõt	Kolmepunktiga hundihammaste-ornamendi kõrgus	Üksiksõõri välimise ringjoone pikkus	Üksiksõõri sisemise ringjoone pikkus	Kolmiksõõri välimise ringjoone pikkus	Kolmiksõõri sisemise ringjoone pikkus
1	TÜ 2690: 1			0,722; 0,683; 0,734; 0,607; 0,734; 0,734	0,976; 0,696; 0,734; 0,862; 0,886; 0,937			1,728; 1,691; 1,921; 1,805; 2,087; 2,179; 1,708; 1,911; 1,890; 1,882; 2,001; 1,685; 1,753; 1,989; 1,792; 1,890; 1,971; 1,595	3,401; 3,449; 4,048; 3,197; 3,401; 3,323	6,290; 6,732; 6,904; 6,436; 6,537; 6,107; 6,413; 6,626; 6,214; 6,529; 6,411; 6,864; 6,215; 6,240; 7,574; 6,058; 6,707; 7,622; 6,639	2,984; 3,046; 3,003; 3,428; 3,301; 3,820; 2,994; 3,332; 2,555; 2,836; 2,954; 2,536; 3,743; 3,714; 4,563; 2,913; 2,696; 3,073; 3,794		
	Keskmesed			0,702	0,8485			1,794; 1,9417; 1,844	3,4698				
2	TÜ 2690: 2			0,661; 0,734; 0,716; 0,833; 0,670; 0,670	0,878; 1,123; 1,250; 1,014; 1,204; 0,815			2,215; 2,248; 0,000; 2,064; 1,948; 2,112; 2,215; 2,321; 0,000; 2,506; 2,398; 0,000; 0,000; 2,417; 2,385; 2,038; 2,221; 2,374	3,136; 3,115; 3,279; 3,264; 3,347; 3,383	5,555; 5,950; 6,227; 6,682; 6,241; 5,873; 6,234; 5,949; 6,402; 6,521; 6,714; 6,784; 6,793; 6,974; 7,340; 6,893; 6,857; 5,951	4,228; 3,727; 3,368; 3,489; 0,000; 3,521; 3,500; 3,897; 0,000; 4,234; 3,908; 3,418; 3,010; 3,237; 2,950; 2,874; 3,702; 3,036;		
	Keskmesed			0,714	1,047			2,2076; 1,872; 2,290	3,254				
3	TÜ 2690: 3	1,472; 1,531; 1,546; 1,515	0,443; 0,330; 0,321; 0,258	0,603; 0,659; 0,645; 0,603; 0,575; 0,645	0,337; 0,393; 0,407; 0,828; 0,589; 0,505	2,001; 2,302; 2,283; 2,211	2,534; 2,684; 2,309; 2,297;			ei saanud mõõta		6,449; 6,482; 6,372; 6,156; 6,674; 6,639	3,157; 3,231; 3,231; 0,000; 0,000; 0,000

		1,516	0,338	0,622	0,5098	2,199	2,456					
4	TÜ 2690: 4			0,669; 0,669; 0,658; 0,577; 0,566; 0,669	0,693; 0,566; 0,578; 0,635; 0,612; 0,520			2,339;2,034; 2,244; 2,255; 1,972; 1,831; 2,172; 2,091; 2,290; 2,208; 2,188; 2,147; 2,593; 2,504; 2,438; 2,287; 2,456; 2,347	3,234; 3,217; 3,007; 3,405; 3,309; 3,119			
	Keskm ised			0,635	0,601			2,309; 2,208; 2,216	3,215			
5	TÜ 2690: 7			0,752; 0,837; 0,985; 0,890; 0,858; 0,657	0,477, 0,434; 0,658; 0,636; 0,773; 0,456	1,423; 1,464; 1,518; 1,537; 1,685; 1,619	2,109; 2,002; 1,981; 2,055; 2,080; 2,351					
	Keskm ised			0,8298	0,572	1,541	2,096					
				0,689; 0,689; 0,728; 0,873; 0,913	0,596; 0,529; 0,477; 0,529, 0,556							
	Keskm ised			0,778	0,537							
6	TÜ 2690: 8			0,614; 0,715; 0,644; 0,704	0,473, 0,362; 0,433; 0,312	1,884; 2,233; 2,437; 2,004; 2,093	2,399; 2,442; 2,571; 2,672; 2,629;					
	Keskm ised			0,669	0,395	2,1302	2,5426					

7	TÜ 2690: 9							1,976; 2,729; 2,122; 2,333; 2,075; 2,281; 1,855; 1,930; 0,000; 2,361; 2,609; 2,543; 2,140; 2,365; 2,690	2,613; 2,688; 2,608; 2,849; 2,868				
	Keskm ised							2,133; 2,3416; 2,409	2,725				
8	TÜ 2690: 10			0,644; 0,644; 0,860; 0,760; 0,760; 0,839	0,777; 0,960; 0,942; 1,029; 0,839; 0,997			1,754; 2,054; 1,817; 2,185; 2,019; 2,168; 2,558; 2,333; 2,124; 2,390; 1,728; 2,045; 1,946; 1,847; 2,051; 2,004; 1,997; 2,299	3,525; 3,244; 3,474; 3,552; 3,624; 3,719	6,624; 6,602; 6,963; 6,240; 7,008; 6,957; 6,806; 6,434; 6,794; 6,928; 6,770; 6,910; 6,482; 6,754; 7,082; 6,150; 6,519; 6,455	3,172; 3,306; 2,959; 3,385; 2,446; 2,589; 3,177; 3,067; 3,023; 2,412; 2,341; 2,645; 2,805; 2,319; 2,710; 3,183; 3,165; 3,052		
	Keskm ised			0,751	0,924			2,1395; 2,005; 2,084	3,523				
9	TÜ 2690: 12	1,815; 1,527; 1,505; 1,521	0,362; 0,429; 0,429; 0,332	0,606; 0,565; 0,675; 0,496; 0,758; 0,895	0,785; 0,799; 1,006; 0,262; 0,455; 0,813	1,903; 1,927; 2,084; 1,776	2,372; 2,044; 1,714; 2,084	2,121; 2,027; 2,369; 2,405; 2,662; 2,255; 2,567; 2,618; 2,765	2,636; 2,438; 3,013				
	Keskm ised	1,592	0,388	0,666	0,687	1,9225	2,0535	2,364; 2,436; 2,463	2,696				
10	TÜ 2690: 14			0,885; 0,889; 0,979; 0,961; 0,943; 0,926	0,355; 0,343; 0,402; 0,378; 0,520; 0,484					6,636; 6,468; 6,919; 6,719	3,521; 3,858; 3,320; 3,370	6,724; 6,526; 6,487; 6,299; 6,574; 6,557; 6,400; 6,014; 6,332; 5,968; 6,319; 6,130	3,686; 3,772; 3,506; 3,803; 3,542; 3,505; 3,435; 3,523; 3,630; 3,636; 3,432; 3,339
	Keskm ised			0,9305	0,4137								

11	TÜ 2690: 15	1,664; 1,475; 1,816; 1,487; 1,559; 1,630	0,406; 0,446; 0,484; 0,447; 0,426; 0,469	0,844; 0,743; 0,718; 0,819; 0,945	1,046; 0,189; 0,920; 0,819; 0,995					5,637; 5,328	2,686; 3,111	5,382; 5,538; 5,465; 5,428; 5,421; 5,123	3,166; 2,857; 2,857; 2,132; 2,657; 2,859
	Keskm ised	1,605	0,446	0,8138	0,7938								
12	TÜ 2690: 17			0,826; 0,748; 0,748; 0,735; 0,787; 0,813	0,525; 0,434; 0,407; 0,565; 0,459; 0,341	1,780; 2,177; 2,222; 2,072; 1,948; 1,758	2,022; 2,076; 2,240; 2,040; 1,839; 2,200	2,603; 2,712; 2,400; 2,599; 2,508; 2,519; 2,535; 2,319; 2,518; 2,248; 1,848; 0,000; 2,553; 2,349; 2,409; 2,305; 2,698; 0,000	3,146; 3,011; 3,301; 3,051; 2,995; 3,162				
	Keskm ised			0,776	0,455	1,993	2, 0695	2,474; 2,406; 2,462	3,111				
13	TÜ 2690: 24			0,785; 0,838; 0,816; 0,817; 0,752; 0,709	0,408; 0,548; 0,548; 0,580; 0,494; 0,806	1,414; 1,440; 1,666; 1,352; 1,443	2,344; 2,366, 2,355; 2,321; 2,257						
	Keskm ised			0,786	0,564	1,463	2,329						
				0,800; 0,790; 0,747; 0,768; 0,800; 0,704	0,267; 0,256; 0,395; 0,427; 0,342; 0,278								
	Keskm ised			0,768	0,328								

14	TÜ 2690: 25	2,238; 2,102; 2,046; 1,991; 2,136; 1,997	0,477; 0,506; 0,490; 0,522; 0,561; 0,535	1,030; 1,015; 1,090; 1,150; 1,105; 1,075	0,851; 0,687; 0,761; 0,777; 0,851; 0,747	1,721; 1,763; 1,998; 1,952; 1,922; 2,042	2,475; 2,438; 2,457; 2,410; 2,007; 2,102	2,317; 2,718; 2,699; 2,051; 2,661; 2,612; 2,497; 2,684; 2,731; 2,432; 2,376; 2,683; 2,546; 2,640; 2,615; 2,182; 2,548; 2,542	2,932; 2,352; 3,232; 3,059; 2,816; 2,978					
	Keskm ised	2,085	0,515	1,0775	0,779	1,8997	2,315	2,3375; 2,6045; 2,647	2,895					
15	TÜ 2690: 27			ei saanud mõõta				2,756; 2,973; 2,681; 2,753; 2,736; 2,736; 3,331; 3,226; 3,363; 3,442; 3,451; 3,299; 3,270; 3,022; 3,143; 2,931; 3,099; 3,058	4,355; 4,355; 3,948; 4,197; 4,355; 4,014					
	Keskm ised							3,081; 3,085; 3,047	4,204					
16	TÜ 2690: 28			0,839; 0,862; 0,815; 0,839; 0,851; 0,827	0,543; 0,496; 0,449; 0,543; 0,614; 0,602	2,522; 2,481; 2,532; 2,433; 2,326; 2,225	2,309; 2,475; 2,557; 2,621; 2,718; 2,734			3,960; 3,841; 3,440; 4,147; 4,030; 4,250; 4,456; 4,310; 3,767; 4,621; 4,086	2,403; 2,408; 2,524; 2,429; 2,494; 2,365; 1,944; 2,094; 2,464; 2,427; 2,088			
	Kesk mised			0,8388	0,541	2,4198	2,569							

17	TÜ 2690: 29			0,833; 0,696; 0,788; 0,719; 0,719; 0,811	0,480; 0,514; 0,765; 0,616; 0,571; 0,365	2,336; 2,558; 2,292; 2,513; 2,249; 2,255	2,474; 2,813; 2,746; 2,701; 2,704; 2,409					6,636; 6,803; 6,573; 6,978; 6,940; 6,137; 6,406; 6,457; 6,322; 6,817; 6,819; 6,900; 6,552; 6,544; 6,565; 5,479; 5,371; 5,187; 6,663; 0,000; 6,695; 6,858; 7,348; 0,000	3,137; 3,191; 3,204; 2,604; 2,680; 2,465; 3,389; 3,421; 3,398; 3,284; 3,171; 3,330; 2,976; 2,702; 3,489; 3,049; 3,533; 3,128; 3,560; 3,449; 3,687; 3,288; 2,975; 0,000
	Keskm ised			0,761	0,5518	2,367	2,641						
18	TÜ 2690: 30			0,750; 0,780; 0,750; 0,750; 0,750	0,647; 0,589; 0,662; 0,589; 0,589; 0,412	1,695; 1,656; 1,530; 1,483; 1,508; 1,379	2,345; 2,316; 2,402; 2,349; 2,349; 2,407					5,290; 5,241; 0,000; 4,686; 4,404; 4,845; 5,593; 5,197; 5,612; 5,621; 5,245; 5,384; 5,997; 5,852; 0,000; 5,175; 5,496; 5,228	2,800; 2,840; 0,000; 2,980; 2,980; 2,901; 2,660; 2,708; 2,660; 2,875; 2,706; 2,724; 2,780; 2,780; 0,000; 2,506; 2,874; 2,931
	Keskm ised			0,755	0,581	1,5418	2,361						
19	TÜ 2690: 34			1,130; 1,191; 1,084; 1,024; 1,008; 1,069	0,458; 0,428; 0,336; 0,305; 0,367; 0,260					6,81	4,338	6,124; 6,124; 6,155; 6,308; 6,270; 6,322; 5,540; 6,496; 6,070	3,770; 4,075; 3,947; 3,717; 3,583; 3,711; 4,198; 4,176; 3,631
	Keskm ised			1,084	0,359								
20	TÜ 2690: 36			1,060; 0,943; 0,838; 0,825; 0,721	0,357; 0,446; 0,472; 0,369; 0,395					6,187; 6,029	3,783; 3,685	6,497; 6,316; 6,243; 6,305; 6,001; 6,378; 6,295; 6,341; 6,124	3,623; 4,301; 4,022; 0,000; 0,000; 0,000; 3,675; 3,728; 3,839

	Keskmised			0,8774	0,4078								
21	TÜ 2690: 38a			ei saanud mõõta		2,663; 2,806; 2,817	3,003; 3,122; 3,056			4,987; 6,071; 5,527; 6,121; 5,414; 5,097; 5,488; 5,553; 6,069; 5,740; 5,706; 6,221; 5,427; 5,635;	3,280; 2,908; 2,694; 2,863; 2,976; 3,094; 3,210; 3,285; 2,877; 3,225; 2,793; 2,959; 3,187; 2,023		
	Keskmised					2,762	3,06						
22	TÜ 2690: 38b			0,542; 0,559; 0,577; 0,542; 0,524; 0,489	1,241; 1,241; 1,258; 1,415; 1,311; 1,294	2,542; 2,502; 2,280; 2,408; 2,732; 2,732	2,576; 2,441; 2,822; 2,670; 2,411; 2,769			5,372; 5,286; 6,335; 6,181; 7,186; 5,738; 6,112; 5,752; 5,652; 5,359; 5,348; 5,676; 6,376; 6,217; 6,873; 6,162; 5,852; 6,218; 5,186; 6,630; 6,889	3,449; 3,135; 3,341; 3,651; 3,087; 3,547; 3,288; 3,498; 3,232; 3,342; 3,290; 3,374; 3,524; 2,964; 3,237; 3,500; 3,166; 3,274; 3,190; 2,767; 3,685		
	Keskmised			0,5388	1,293	2,5327	2,615						
23	TÜ 2690: 39	2,111; 1,922; 1,893; 1,781; 1,829; 1,944	0,510; 0,458; 0,466; 0,420; 0,429; 0,480	1,120; 1,120; 1,120; 1,085; 0,958; 0,993	0,716; 0,739; 0,854; 0,785; 0,543; 0,809	1,780; 1,847; 1,774; 1,518; 1,491; 1,562	2,157; 2,133; 2,133; 2,110; 2,039; 1,875	2,167; 2,472; 2,628; 1,990; 2,341; 2,722; 2,225; 2,468, 2,587; 2,139; 2,711; 2,605; 2,351; 2,532; 2,787; 2,693; 2,671; 2,771	3,130; 3,017; 3,059; 3,046; 3,172; 3,173				
	Keskmised	1,913	0,461	1,066	0,741	1,662	2,075	2,261; 2,533; 2,683	3,0995				

24	TÜ 2690: 44			0,657; 0,699; 0,702; 0,725; 0,725; 0,725	0,319; 0,432; 0,455; 0,409; 0,341; 0,387	2,839; 3,097; 2,340; 3,181; 3,275; 3,021	2,588; 2,849; 2,692; 2,279; 2,465; 2,605						
	Keskm ised			0,7055	0,3905	2,9588	2,5797						
25	TÜ 2690: 48			1,232; 0,858; 1,038; 1,135; 0,983; 0,969	0,332; 0,332; 0,512; 0,415; 0,360; 0,346				5,937; 6,617	3,636; 3,538	5,067; 5,353; 5,553	0,000; 3,419; 4,094	
	Keskm ised			1,036	0,383								
26	TÜ 2690: 52			0,693; 0,706; 0,706; 0,693; 0,668; 0,655	0,501; 0,514; 0,565; 0,539; 0, 449; 0,488						4,844; 4,958; 4,893; 4,797; 4,711; 4,947; 4,657; 4,862; 4,733		
	Keskm ised			0,687	0,509								
27	TÜ 2690: 54			1,003; 1,063; 0,974; 0,838; 0,857; 0,818	0,380; 0,331; 0,331; 0,224; 0,224; 0,331				5,964; 6,261	3,732; 4,412	6,541; 6,436; 6,449; 5,931; 5,875; 5,949; 5,897; 5,829; 5,771	3,145; 3,191; 3,323; 3,864; 4,019; 3,912; 3,813; 3,769; 3,825	
	Keskm ised			0,926	0,3035								





28	TÜ 2690: 59			0,737; 0,793; 0,807; 0,807; 0,736; 0,892	0,595; 0,566; 0,552; 0,753; 1,036							6,330; 6,385; 6,422	3,058; 3,046; 3,004
	Keskm ised			0,795	0,7004								
29	TÜ 2702: 4			0,880; 0,899; 0,861; 0,861; 0,842; 0,768	0,337; 0,468; 0,393; 0,374; 0,431; 0,374	2,208;2,413; 2,266; 2,035; 1,914; 1,914	2,172;2,281; 2,191; 2,186; 1,933; 2,129	2,497; 2,234; 2,423; 2,680; 2,641; 2,511; 2,632; 2,909; 2,497; 2,100; 2,292; 2,035; 2,563; 2,214; 2,483; 2,384; 2,138; 2,371	3,452; 3,242; 3,430; 3,184; 3,166; 3,470	6,463; 5,697	3,263; 4,356		
	Keskm ised			0,8518	0,396	2,125	2,149	2,476; 2,405; 2,387	3,324				
30	TÜ 2702: 11			0,895; 0,912; 0,877; 0,841; 1,020; 1,109	0,984; 0,787; 0,752; 0,572; 0,626; 0,680					5,862	2,905	6,328; 6,103; 6,178	3,089; 3,058; 3,073
	Keskm ised			0,942	0,7335								
31	TÜ 2702: 24a			0,877; 0,851; 0,851; 0,851; 0,877; 0,864	0,684; 0,568; 0,684; 0,748; 0,671; 0,748			1,505; 1,518; 1,518; 1,547; 1,492; 1,591; 1,327; 1,424; 1,434; 1,396; 1,619; 1,492; 1,469; 1,364; 1,570; 1,667; 1,520; 1,665	2,438; 2,216; 2,327; 2,327; 2,384; 2,447	4,524; 4,518; 4,665; 4,487; 4,492; 4,475; 4,499; 4,372; 4,880; 4,318	(ei ole sisemist punkti)		
	Keskm ised			0,862	0,684			1,485; 1,4895; 1,545	2,357				





32	TÜ 2702: 24b			0,880; 0,868; 0,892; 0,892; 0,892; 0,916	0,735; 0,880; 0,783; 0,988; 0,807; 0,711			1,494; 1,683;1,777; 1,313; 1,479; 1,652; 1,454; 1,542; 1,433; 1,292; 1,708; 1,896; 1,377; 1,710; 1,865; 1,459; 1,716; 1,966	2,641; 2,614; 2,393; 2,242; 2,378; 2,433	4,170; 4,693; 4,487; 4,575; 4,611; 4,473; 4,524; 4,391; 4,487; 4,799; 4,619; 4,659; 4,462; 4,493; 4,621	(ei ole sisemist punkti)		
	Keskm ised			0,89	0,817			1,398; 1,6397; 1,765	2,45				
33	TÜ 2702: 58			1,015; 1,140; 1,057; 1,084; 1,099; 1,057	0,751; 0,945; 0,904; 0,932; 0,820; 0,737			2,266; 2,154; 2,011; 2,091; 1,949; 2,034; 2,066; 2,050; 2,127; 1,987; 1,921; 1,904; 2,110; 2,290; 2,091; 2,290; 2,408; 2,142	3,262; 3,185; 3,209; 3,208; 3,269; 3,291				
	Keskm ised			1,075	0,848			2,135; 2,129; 2,052	3,237				
34	TÜ 2702: 63			0,964; 0,908; 0,775; 0,793	0,757; 0,529; 0,699; 0,435	1,877; 1,593; 1,899; 1,958; 1,781; 1,760	2,084; 1,948; 1,908; 1,965; 1,947; 1,658						
	Keskm ised			0,86	0,605	1,811	1,918						
				1,079; 1,050; 1,050; 1,138	0,414; 0,473; 0,473; 0,591								
	Keskm ised			1,0792	0,488								





35	VM A 39: 135			0,799; 0,636; 0,680; 0,680; 0,636; 0,724	0,517; 0,710; 0,769; 0,665; 0,680; 0,636			1,895; 2,280; 1,921; 2,014; 1,921; 2,040	2,822; 2,785; 2,777; 2,540; 2,639; 2,521				
	Keskm ised			0,693	0,663			2,012	2,681				

Lisa 3. Puntsijälgede pildikataloog.

Tabel 3.1. Kolme punktiga hundihammasornament.



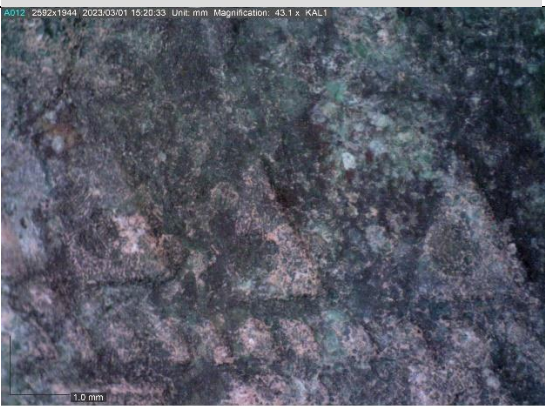
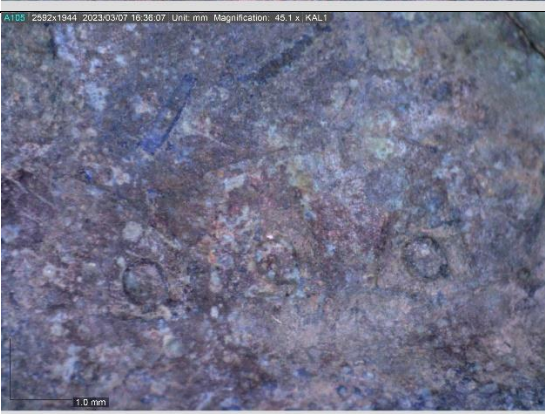
Nr	Peanumber	Pilt
1	TÜ 2690: 1	 <p>Microscopic image showing three pointed dog tooth ornaments arranged horizontally. Each ornament has three distinct circular dots. The image includes a 1.0 mm scale bar and technical data: A006 2690x1944 2023/03/02 13:19:46 Unit: mm Magnification: 38.8 x KAL1.</p>
2	TÜ 2690: 2	 <p>Microscopic image showing three pointed dog tooth ornaments arranged horizontally. The surface is highly textured and appears to have some reddish-brown staining. Each ornament has three distinct circular dots. The image includes a 1.0 mm scale bar and technical data: A001 2690x1944 2023/03/03 10:58:53 Unit: mm Magnification: 38.2 x KAL1.</p>
3	TÜ 2690: 4	 <p>Microscopic image showing three pointed dog tooth ornaments arranged horizontally. The surface is highly textured and appears to have some reddish-brown staining. Each ornament has three distinct circular dots. The image includes a 1.0 mm scale bar and technical data: A003 2690x1944 2023/02/23 16:48:16 Unit: mm Magnification: 39.1 x KAL1.</p>
4	TÜ 2690: 9	 <p>Microscopic image showing three pointed dog tooth ornaments arranged horizontally. The surface is highly textured and appears to have some reddish-brown staining. Each ornament has three distinct circular dots. The image includes a 1.0 mm scale bar and technical data: A001 2690x1944 2023/02/14 13:35:59 Unit: mm Magnification: 45.1 x KAL1.</p>




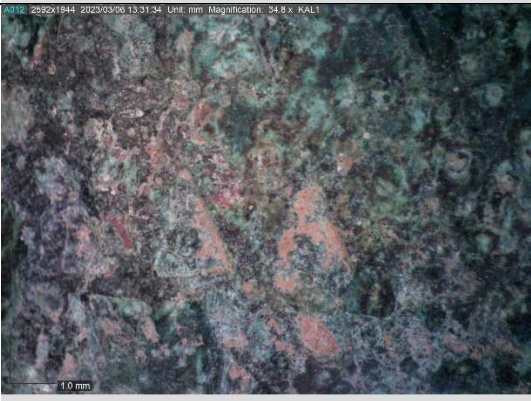
5	TÜ 2690: 10	 <p>A014 2592x1944 2023/02/28 17:05:35 Unit: mm Magnification: 37.8 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	
6	TÜ 2690: 12	 <p>A082 2592x1944 2023/03/07 16:23:34 Unit: mm Magnification: 31.2 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	
7	TÜ 2690: 17	 <p>A033 2592x1944 2023/03/09 13:08:18 Unit: mm Magnification: 33.3 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	
8	TÜ 2690: 25	 <p>A038 2592x1944 2023/02/16 16:46:12 Unit: mm Magnification: 53.8 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	



9	TÜ 2690: 27		
10	TÜ 2690: 39		
11	TÜ 2702: 4		
12	TÜ 2702: 24a		




13	TÜ 2702: 24b	 <p>A close-up photograph of a textured surface, likely a metal or stone artifact, showing a central triangular motif. The surface is heavily patinated with green and brown colors. A scale bar at the bottom indicates 1.0 mm.</p>	
14	TÜ 2702: 58	 <p>A close-up photograph of a textured surface, likely a metal or stone artifact, showing a central triangular motif. The surface is heavily patinated with green and brown colors. A scale bar at the bottom indicates 2.0 mm.</p>	
15	VM A 39: 135	 <p>A close-up photograph of a textured surface, likely a metal or stone artifact, showing a central triangular motif. The surface is heavily patinated with brown colors. A scale bar at the bottom indicates 1.0 mm.</p>	

Tabel 3.2. Ühe punktiga hundihammasornament.






Nr	Peanumber	Pilt
1	TÜ 2690: 3	
2	TÜ 2690: 7	
3	TÜ 2690: 8	
4	TÜ 2690: 12	

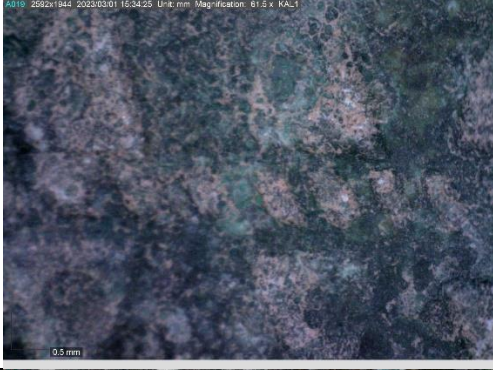
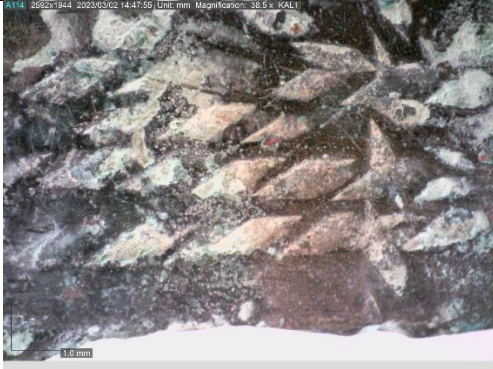



5	TÜ 2690: 17		
6	TÜ 2690: 24		
7	TÜ 2690: 25		
8	TÜ 2690: 28		



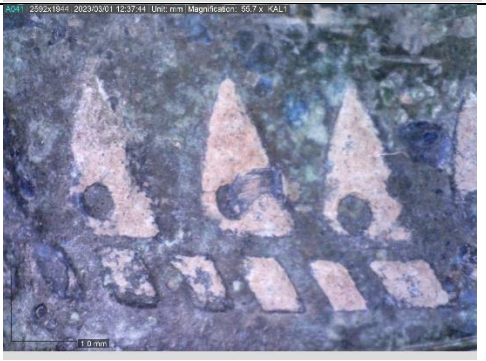


9	TÜ 2690: 29		
10	TÜ 2690: 30		
11	TÜ 2690: 38a		
12	TÜ 2690: 38b		



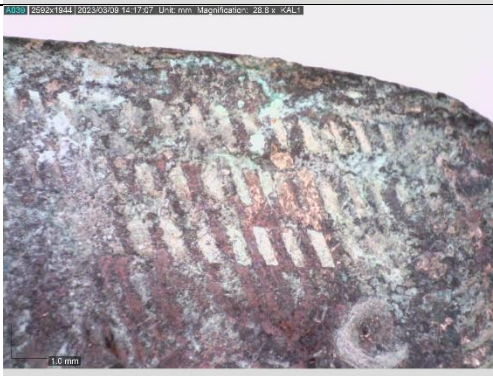
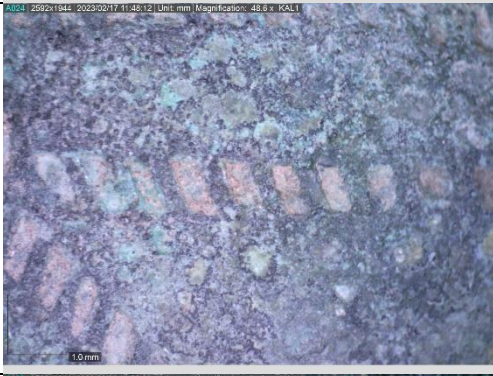

13	TÜ 2690: 39		
14	TÜ 2690: 44		
15	TÜ 2702: 4		
16	TÜ 2702: 63		





Tabel 3.3. Kaldune punktiir.





Nr	Peanumber	Pilt
1	TÜ 2690:1	
2	TÜ 2690: 2	
3	TÜ 2690: 3	
4	TÜ 2690: 4	
5	TÜ 2690: 7	

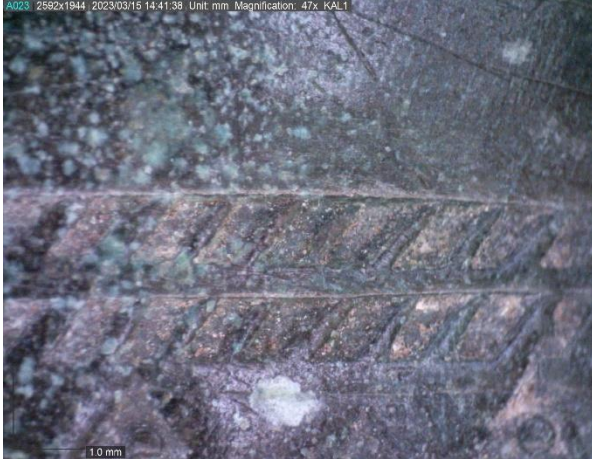


6	TÜ 2690: 8	 <p>A microscopic image showing a dark, textured surface with a 0.5 mm scale bar. The image is labeled with metadata: A113 2592x1944 2023/03/01 16:34:25 Unit: mm Magnification: 67.5 x KAL1.</p>	
7	TÜ 2690: 10	 <p>A microscopic image showing a textured surface with a 1.0 mm scale bar. The image is labeled with metadata: A114 2592x1944 2023/03/02 14:47:55 Unit: mm Magnification: 38.5 x KAL1.</p>	
8	TÜ 2690: 12	 <p>A microscopic image showing a textured surface with a 1.0 mm scale bar. The image is labeled with metadata: A085 2592x1944 2023/03/07 16:27:00 Unit: mm Magnification: 44.8 x KAL1.</p>	
9	TÜ 2690: 14	 <p>A microscopic image showing a textured surface with a 1.0 mm scale bar. The image is labeled with metadata: A031 2592x1944 2023/02/17 11:56:42 Unit: mm Magnification: 52.4 x KAL1.</p>	
10	TÜ 2690: 15	 <p>A microscopic image showing a textured surface with a 1.0 mm scale bar. The image is labeled with metadata: A021 2592x1944 2023/03/07 16:01:02 Unit: mm Magnification: 48.2 x KAL1.</p>	




11	TÜ 2690: 17		
12	TÜ 2690: 24		
	TÜ 2690: 24		
13	TÜ 2690: 25		
14	TÜ 2690: 28		

15	TÜ 2690: 29	 <p>AB85: 25921644: 2023/02/25 17:22:33 Unit: mm Magnification: 54.2 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	
16	TÜ 2690: 30	 <p>AB90: 25921644: 2023/02/17 16:31:11 Unit: mm Magnification: 35.2 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	
17	TÜ 2690: 34	 <p>AB93: 25921644: 2023/03/09 14:17:07 Unit: mm Magnification: 28.6 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	
18	TÜ 2690: 36	 <p>AB94: 25921644: 2023/02/17 11:46:12 Unit: mm Magnification: 48.6 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	
19	TÜ 2690: 38b	 <p>K189: 25921644: 2023/03/06 16:23:03 Unit: mm Magnification: 31.2 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	


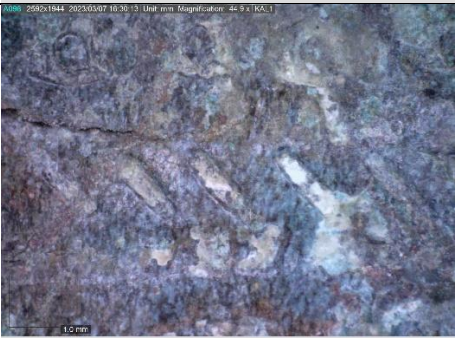



20	TÜ 2690: 39		
21	TÜ 2690: 44		
22	TÜ 2690: 48		
23	TÜ 2690: 52		

24	TÜ 2690: 54	 <p>A microscopic image showing a dark, textured surface with vertical ridges. A scale bar at the bottom left indicates 0.2 mm. Metadata at the top reads: A003 2690x1944 20230307 13:57:56 Unit: mm Magnification: 63.5 x KAL1</p>	
25	TÜ 2690: 59	 <p>A microscopic image showing a light-colored surface with horizontal ridges. A scale bar at the bottom left indicates 1.0 mm. Metadata at the top reads: A000 2690x1944 20230303 13:30:11 Unit: mm Magnification: 43.7 x KAL1</p>	
26	TÜ 2702: 4	 <p>A microscopic image showing a dark surface with circular patterns. A scale bar at the bottom left indicates 1.0 mm. Metadata at the top reads: A000 2690x1944 20230314 14:34:05 Unit: mm Magnification: 32x KAL1</p>	
27	TÜ 2702: 11	 <p>A microscopic image showing a light-colored surface with circular patterns. A scale bar at the bottom left indicates 1.0 mm. Metadata at the top reads: A000 2690x1944 20230305 13:11:10 Unit: mm Magnification: 34.6 x KAL1</p>	

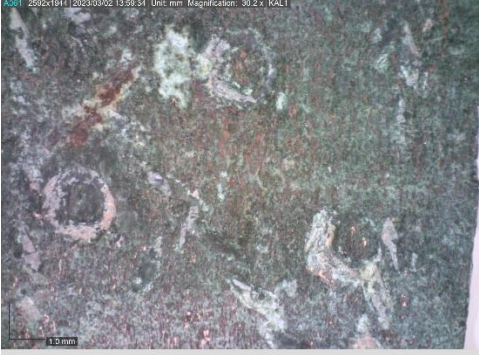



28	TÜ 2702: 24a	 <p>A023 2592x1944 2023/03/15 14:41:38 Unit: mm Magnification: 47x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	
29	TÜ 2702: 24b	 <p>A065 2592x1944 2023/03/15 15:31:45 Unit: mm Magnification: 51.4 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	
30	TÜ 2702: 58	 <p>A132 2592x1944 2023/03/14 15:52:15 Unit: mm Magnification: 44.5 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	


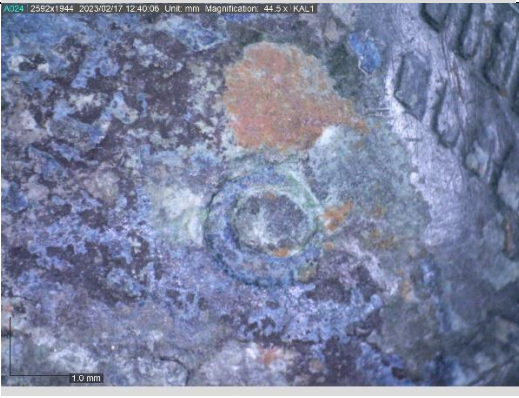

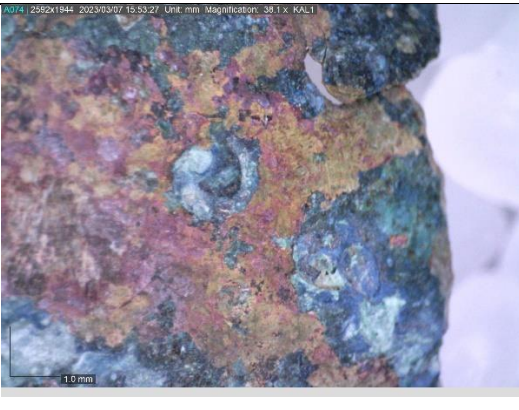

31	TÜ 2702: 63		
	TÜ 2702: 63		
32	VM A 39: 135		





Tabel 3.4. Terakujuline punktiir.





Nr	Peanumber	Pilt
1	TÜ 2690: 3	
2	TÜ 2690: 12	
3	TÜ 2690: 15	
4	TÜ 2690: 25	
5	TÜ 2690: 39	






Tabel 3.5. Sõõrid.

Nr	Peanumber	Üksiksõõr	Kolmiksõõr
1	TÜ 2690: 1		
2	TÜ 2690: 2		
3	TÜ 2690: 3		

4	TÜ 2690: 10			
5	TÜ 2690: 14			
6	TÜ 2690: 15			

7	TÜ 2690: 28		
8	TÜ 2690: 30		
9	TÜ 2690: 34		

10	TÜ 2690: 36				
11	TÜ 2690: 38a				
12	TÜ 2690: 38b				

13	TÜ 2690: 48				
14	TÜ 2690: 52				
15	TÜ 2690: 54				

16	TÜ 2690: 59		
17	TÜ 2702: 4		
18	TÜ 2702: 11		

19	TÜ 2702: 24a	 <p>A003 2592x1944 2023/03/15 14:05:41 Unit: mm Magnification: 33.6 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	
20	TÜ 2702: 24b	 <p>A044 2592x1944 2023/03/15 15:04:26 Unit: mm Magnification: 37.3 x KAL1</p> <p>1.0 mm</p>	

Lihlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Marit Vaht,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihlitsentsi) minu loodud teose „Puntsijälgede uurimine 13. sajandi ehete näitel“, mille juhendajad on Riina Rammo ja Andres Tvauri, 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 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 lihlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Marit Vaht
14.08.2023