

TARTU ÜLIKOOL
Viljandi Kultuuriakadeemia
Rahvusliku käsitöö osakond

Margit Keeman

Kivijärve kuljustega noatuped

Diplomitöö

Juhendajad: Riina Rammo, MA

Egge Edussaar-Harak, MA

Kaitsmisele lubatud
(Juhendaja allkiri)

Viljandi 2015

SISUKORD

KULJUSED, NOATUPED JA KIVIJÄRVE LEID	3
1.1. Kuljused Eestis	5
1.1.1. Materjal	9
1.1.2. Vormid	9
1.1.3. Kuljuste kandmisest ja funktsioonist	14
1.2. Plekist pealdisega noatuped Eestis	16
1.3. Kivijärve kuljustega noatuped ja nende leiukontekst	17
REKONSTRUKTSIOON	24
2.1. Uurimismetoodika	24
2.2.1. Metallograafilised uuringud	24
2.2.2. Analüüside tulemused	25
2.2. Rekonstruktsiooni valmistamine	27
2.2.1. Kuljused	27
2.2.2. Noatuped	31
KOKKUVÕTE	33
KASUTATUD KIRJANDUS	35
SUMMARY	39
LISAD	41

SISSEJUHATUS

Käesolev töö käsitleb kahte Jõgevamaalt leitud pronksplekist pealdisega ja kuljustega noatuppe. Teemavalik on algselt ajendatud huvist uurida põhjalikumalt Eestis ehete ning rõiva- ja tarbeesemete kaunistamiseks kasutatud eri tüüpi kuljuseid ja nende valmistamisviise. Kuljuste valmistamist muinasvalu meetodil katsetasin esmakordselt Signe Rätsepso poolt rekonstrueeritud Siksälä peapärjale metalloosade tegemise käigus.¹ Mitmed kuljuste valmistamistehnoloogia kohta tekkinud ja vastuseta jäänud küsimused viisid mõttele korrata seda protsessi, toetades seekord rekonstruktsiooni valmimist lisaks eseme visuaalsele vaatlusele ka eelnevate laboratoorsete uuringutega, mis võiksid anda täpsemaid vastuseid kuljuste valamiseks kasutatud metalli koostise ning võimalike valmistus- ja viimistlusvõtete ning -vahendite kohta. Kuna kuljuseid on valmistatud ja kantud väga erinevais maailma paigus, olen otsinud võimalikke paralleele ja eeskujusid ka kuljuste valamise kohta traditsioonilisel meetodil teistes maades, seda enam, et Eestist leitud kuljuste kohta sellesisulisi uurimusi seni tehtud ei ole. Kuljuseid on Eestis valanud Tallinnas elav Läti päritolu sepp Edvards Puciriuss, kes valmistas naiste plekkpealdisega noatupe ja ehete juurde kuuluvad kuljused Kukruse 6. matuse põhjal loodud 12. sajandi lõpu naise rõivakomplektile.

Kuna kuljused on enamasti kuulunud kaunistusena rõivaesemete juurde või olnud osa ehtest või ehtekomplektist, otsustasin valmistada rekonstruktsiooni mitte ainult kuljustest, vaid mingist terviklikust esemest koos selle koosseisu kuuluvate kuljustega. Käesolevas töös käsitletavat Kivijärve noatuped kujutavad endast head näidet kuljustega kaunistatud esemest, omades ühtaegu nii tarbe- kui ehtimisfunktsiooni.

Rekonstruktsiooni valmistamise eesmärgiks on saada eelnevatel teoreetilistel ja materjaliuuringutel põhineva dokumenteeritud valmistamisprotsessi tulemusel uusi teadmisi traditsioonilisest tehnoloogiast. Soovin saada vastuseid küsimusele, kuidas mõjutab lõpptulemust vormi materjali ja struktuuri valik.

Arvestades töö mahtu, langeb uurimuse raskuspunkt kuljuste valmistamistehnoloogiaga seotud küsimustele. Noatuppede valmistamisel kasutatakse küll põhiliselt traditsioonilisi

¹ Rätsepso, S. 2014. Rekonstruktsioon Siksälä naiste peapärjast. Diplomitöö. Juhendajad Ave Matsin, MA, Riina Rammo, MA.

töövõtteid, kuid täpselt kindlaksmääratud koostisega sulamist kangi valamine ja selle sobiva paksusega plekiks sepistamine ei mahu siiski antud uurimuse raamidesse.

Töö koosneb kahest peatükist. Esimeses peatükis vaadeldakse uuritavaid esemeid ja nende tausta. Kõigepealt käsitletakse kuljuseid, andes esmalt ülevaate kuljuseid ja nende valmistamist käsitlevast kirjandusest, kuljuste ajalisest levikust, põhitüüpidest ja kandmisviisidest Eestis. Seejärel kirjeldatakse ajalooliselt kuljuste ja kellade valamiseks kasutatud metalli koostist ja valuvorme ning viimaks ülevaatlilikult pronksivalu *cire perdue* (kaduva vaha) meetodil ja täpsemalt kuljuste traditsioonilisel viisil valamise iseärasusi. Vaatlen ka kuljuste kandmistraditsioone ja tähendust. Järgnevalt annan taustaülevaate Eestist leitud pronkspealdisega noatuppedest. Esimese peatüki lõpetab ülevaade Jõgevamaalt Kivijärvelt leitud kuljustega noatuppedest ning nende juurde kuuluvatest kuljustega vöökaunistustest.

Teises peatükis kirjeldatakse sissejuhatavalt uurimismeetodeid, mille abil saadud andmed olid kirjalike allikate kõrval aluseks esemete valmistamisel tehtud tehnoloogilistele valikutele. Seejärel esitatakse ja tõlgendatakse analüüside tulemusi. Viimaks keskendutakse rekonstruktsiooni valmistamisprotsessi kirjeldamisele ja analüüsimisele.

Töös on kasutatud autori fotosid, kui ei ole viidatud teisiti.

Olen väga tänulik heade nõuannete eest oma juhendajatele Riina Rammole ja Egge Edussaar-Harakule, samuti Ragnar Saagele, kes juhendas analüüside läbiviimist ja tõlgendamist. Samuti tahan tänada Sander Oliver Laasit, Kristiina Tigasingi ja Tõnis Luike asjatundliku abi ja kaasamõtlemiss eest.

1. KULJUSED, NOATUPED JA KIVIJÄRVE LEID

1.1. Kuljused Eestis

Kuljuse all mõistan siin töös sfäärilist õõnsat eset, millel on vibreerimist võimaldavad heliavad ja mis sisaldab lahtist helitekitajat. Viimane on valmistatud metallist või kivist ja veereb vabalt kuljuse sees. Kuljuse alumises osas olevaks heliavaks võib olla üks või kaks ristuvat pilu. Kuljuse ülaosas on riputusaas.

Eestist leitud kuljustest ei ole kirjutatud ühtegi terviklikku ülevaadet. Need on ära mainitud mingi kindlat ajastut või leiukogumit käsitlevates uurimustes, millest lähtub, et Eestis esinenud kuljusetüübid olid enamasti levinud ka Venemaal ja Baltimaades. Neid on vaadeldud kui rõivakaunistusi, eheteid ja/või ripatseid. Tõepoolest on kuljuseid kasutatud väga mitmel moel – need on kaunistanud kaela- ja rinnakeesid, keekandjaid, (puusa)põllesid, oimurõngaid, kaelavõrusid, peachteid, vöösid, mütse, sääremähiseid. Väikesed „tummad“, ehk ilma kuulikeseta kuljused, mida siin artiklis lähemalt ei käsitleta, on ehtinud soome-ugri rahvaste poolt armastatud „helisevaid“ ripatseid. Sellised ripatsid olid sageli hobuse- või pardikujulised ning nende küljes ketikeste otsas rippunud kuljused tekitasid heli üksteise vastu liikudes. Kivijärve ja Rohe kuljustega kaunistatud noatuppede autor ühtegi vastet ei ole leidnud.

Venemaa kuljustest on kirjutanud Malm ja Fehner 1967. aastal ilmunud artiklis „Привески-бубенчики“². Väga põhjalikult käsitleb Soome rauaaegseid kuljuseid, kellukesi ja kuljusripatseid Riitta Rainio³ oma 2010. aastal ilmunud väitekirjas „Suomen rautakautised kulkukset, kellut ja kelloriipukset. Äänimaiseman arkeologiaa“. Oma uurimisobjektile – sisemuses asuva kuulikesega kuljustele, tilaga kelladele ja eelpoolmainitud ilma helitekitajata kuljusripatsitele – läheneb ta eelkõige muusikaarheoloogilisest vaatepunktist, st kui idiofonidele ehk „isehelisejatele“, mille heli tekib instrumendi võnkumisest. Rainio sõnul ilmusid kuljused Soome leiuainesesse 10. sajandil ning neid on leitud kõigist suurematest

² Malm, V., Fehner, M. 1967. = Мальм, В.А., Фехнер, М.В. 1967. Привески-бубенчики. Очерки по истории русской деревни X-XIII в.в. ТрудыГИМ, 43.Москва, 133-148.

³ Rainio, R. 2010. Suomen rautakautised kulkukset, kellut ja kelloriipukset. Äänimaiseman arkeologiaa. Väitekirja. Suomen musiikkikirjastoyhdistyksen julkaisusarja, osa 138. Suomen musiikkikirjastoyhdistys ry. Helsinki.

asustuskeskustest.⁴ Lisaks küsimusele, kuidas need helitekitajad kõlasid ja heli tekitasid, otsib autor vastuseid ka laiemale selle teemaga seotud küsimusteringile: millisest materjalist olid kuljused ja kellukesed valmistatud ja kuidas võis metalli koostis mõjutada heliomadusi; kuidas neid kasutati ja mida võis nende helin tähendada rauaaja inimestele; kuidas võidi neid valmistada ja milliseid paralleele sarnaste esemete näol leidub naabermaades. Kuljuseid näeb idiofonidena ka V. Povetkin, kes on uurinud ja restaureerinud Novgorodi ajaloolisi muusikainstrumente.

Kuljused kujutavad endast universaalset nähtust – neid on kantud väga erinevates piirkondades üle maailma - Kesk-Ameerikas, Mehhikos, Indias, Aafrikas, Euroopas - ja väga pika ajalooperioodi vältel. Kuljuste välimus, valmistamistraditsioonid ja materjal on varieeruvad, kuid kõik uurijad on esile tõstnud nende kaitsemaagilist tähendust.

Eestis olid kuljused eriti levinud hilisel rauaajal.⁵ Varasemad Eestis ja naabermaades kasutatud kuljused olid pirnikujulised, nelja alaosas joonornamendiga kaunistatud lehega ning risti asetsevate piludega. Sellised kuljused levisid väga laial alal Baltimaades ja Venemaa põhjapoolses osas 10. sajandi lõpust kuni 12. sajandi alguseni.⁶ Kuljuste kandmine eriti iseloomulik just Läänemere idakalda rahvastele, Skandinaavias ei olnud nad nii tavalised.⁷ Andres Tvauri sõnul olid Eesti viikingiaegsetes linnustes kuljused veel haruldased – näiteks Rõugest on leitud neid ainult kolm, kuid hilisrauaaegselt Lõhavere linnuselt tervelt 44.⁸ Selliseid 11. sajandile iseloomulikke pirnikujulisi soontega kuljuseid on saadud näiteks Siksälä kalmistult põletusmatustelt,⁹ ja Kirde-Eesti vadjapärastest kääbastest¹⁰. Riitta Rainio sõnul levisid need Soomes 11. sajandil ja 12. sajandi alguses. Arvatavasti toodeti selliseid kuljuseid masstoodanguna suurtes kogustes ning Rainio viitab siinkohal vene uurija Natalja Rõndinale, kes pidas nende valmistamise keskuseks Novgorodi, kus käsitöölised tegid originaalidest koopiaid vahamudelite ja mitmeosaliste valuvormide jaoks.¹¹ Kuljused võisid

⁴ Rainio, R. 2011. Pellet Bells of Late Iron Age Finland: Local Products and Eastern Imports. Новгород и Новгородская земля. История и археология. Выпуск 25. Великий Новгород, 178.

⁵ Aun, M. 2004. Ehteide keskaegse Tartu lõunapoolse eeslinna alalt. Linnusest ja linnast: uurimusi Vilma Trummali auks. Toim Haak, A, Russow, E, Tvauri A. Tartu/Tallinn: Tartu Ülikool, 35-56.

⁶ Malm, Fehner: 1967: 136, joon 21.

Tvauri, A. 2012. The Migration Period, Pre-Viking Age and Viking Age in Estonia. Estonian Archaeology 4. Tartu University Press, 154, joon 117.

⁷ Selirand 1974: 153, tahvel XXVI.

⁸ Tvauri 2012: 154.

⁹ Laul, S., Valk, H. 2007. Siksälä. A Community at the Frontiers: Iron age and medieval. Tallinn – Tartu: Tartu Ülikool, arheoloogia õppetool, 33, 77.

¹⁰ Ligi, P. 1993. Vadjapärased kalmed Kirde-Eestis (9.-16. sajand). Vadjapärased kalmed Eestis 9. -16. sajandil. Muinasaja teadus 2. Tallinn, 61.

¹¹ Rõndina, N. 1963. Технология производства новгородских ювелиров X-XV вв. Материалы и исследования по археологии СССР Москва, том 117, 244-247. Rainio 2010: 32.

Idateel liikuvate kaupmeeste, sõjameeste ja reisijate kaudu levida eri suundades, muu hulgas ka Soome hõredamini asustatud paikadesse. Samuti võisid käsitöölised rännata ulatuslikel aladel ja valmistada esemeid kohapeal.¹² Valurandide järgi otsustades valati selliseid kuljuseid kahepoolsetes vormides.

Hilisematel kuljustel puudub joonornament lehekeste allosas ja neil on seetõttu vähem kandiline üldilme. Sellised kuljused levisid Baltimaades ja Vadjamaal. Sellesse tüüpi kuuluvad ka Kivijärve noatuppesid ja spiraalvõrgendeid kaunistavad kuljused. Malm ja Fehner paigutavad need 12. - 13. sajandisse¹³, kuid Kagu-Eestist, kus vanemad rõiva- ja ehtetüübid püsisid kauem, on neid leitud üsna arvukalt 13. sajandi lõpu kuni 15. sajandi külakalmetest, kus nad on kuulunud peamiselt kaelakeedesse.¹⁴ Näiteks esineb neid suurel hulgal Siksälä sama perioodi matustes nii kaurikarpide ja helmestega kaelakeedes kui peapärgade sabades ja varrasahelike küljes.¹⁵ Ka Priit Ligi nõustub pigem Spitsõniga, kes dateerib need 13. - 15. sajandisse.¹⁶ Selle tüübi kuljuste suurus ja kuju varieerub üsna tugevalt, samuti võib täheldada väikeseid, kuid lähemal vaatlusel siiski selgelt märgatavaid erinevusi teostuses: näiteks on Kivijärve ja eriti Rohe kuljustel selgesti märgatavad valurandid, kuid paljudel sama tüüpi kuljustel markeerivad neid kohti vaid kerged kandid kuljuse ülaosas või on nad päris ümmargused. Võimalik, et siledamate kantidega kuljustel on valurandid maha viilitud. Kujult võib leida nii ümmargusi, ovaalseid kui koonusjaid eksemplare. 2014. aastal rekonstrueeritud Siksälä naisematutesse CCXX kuulunud peapärja (Rätsepso 2014) kuljused olid ümarad, kuid üsna massiivsed ja rohmakate töötlemisjälgedega, samas kui enamik autori poolt nähtud sama tüüpi kuljuseid on pigem õhukesed ja sileda pinnaga. Erinevusi esineb ka riputusaasa kujus – neid on nii ümmargusi kui ka kandilisi. Erineb ka ristikujulise ava kuju. Siiski võib täheldada gruppe, mida eristab üksteisest kindel „käekiri“, kas siis valmistamisel või viimistlemisel. Võimalik, et kriitilise massi kuljuste läbivaatamisel ilmneksid nimetatud tunnuste osas mingid seaduspärasused. Povetkini hinnangul on ka sellised kuljused valatud kaheosalises vormis.¹⁷

Rõndina 1963, viidatud Rainio 2010: 32 kaudu.

¹² Rainio 2010: 32.

¹³ Malm, Fehner: 1967: 137.

¹⁴ Valk, H. 2001. *Roural Cemeteries of Southern Estonia 1225-1800 AD* (CCC papers, 6.) Visby – Tartu: Gotland University College, University of Tartu, 52.

¹⁵ Laul, S., Valk, H 2007: 66, 76-77.

¹⁶ Ligi 1993: 62.

¹⁷ <http://centrpovetkina.ru/bubenchiki.html>. 13.04.2015.

Kui kuljuseid valmistati masstoodanguna, siis oleks huvitav teada, mis määras nende hinna (peale materjali muidugi) – suurus, kaal, kvaliteet või mingi kombinatsioon nendest omadustest.

Siksälä leiudematerjalid esinevad veel meeste kuubede juures kasutatud väikesed ristkülikuavaga kuljusnööbid, mis erinevad teistest kuljustest ümmarguse kuju, tihedalt suletud lehekeste ja oma suuruse kohta pika aasa poolest. Need pärinevad hauast, mis on dateeritud 13. sajandi lõppu – 14. sajandi algusesse. Selline näeb välja ka üks Priit Ligi poolt ära toodud Kirde-Eesti kalmetest pärinev ilma joonornamendita pirnikujuline kuljus, kuid pole teada, kas seda on kasutatud nööbina.¹⁸

Kerakujulised ühe pika avaga, ümber keskosa jooksva nelja paralleelse joone ja õhukese aasaga kuljused levisid nooremal rauaajal eelkõige Baltimaades ja Vana-Vene aladel, kus nad moodustasid ühe arvukama kuljuste rühma. Neid riputati kaelakeedesse koos helmeste, pronksist ja hõbedast ripatsite, spiraalide ja kaurikarpidega või õmmeldi mütside, vööde, jalamähiste ja ülerõivaste külge tõrjemaagiliste amulettidena. Venemaal valmistati seda tüüpi kuljuseid 11. - 14. sajandil ning nagu pirnikujulisi soontega ja valurantidega kuljuseid, toodeti ka neid Novgorodis masstoodanguna, tõenäoliselt kahepoolsetes vormides. Soomes levisid sellised kuljused Riitta Rainio andmetel 11. sajandil ja 12. sajandi alguses.¹⁹ Niisugune oli ka Lõhavere käsitöövakas olnud ainuke kuljus.²⁰ Eestis on neid leitud põhiliselt vadjapärastest kalmetest.²¹

Vadjalastele on iseloomulikud ka keskosas asuva horisontaalse reljeefse randiga kuljused, samuti kahest eraldi poolest valurandiga ümmargused kuljused. Üldse näivadki kuljused väga populaarsed olnud eriti Vadjamaal, kuna Priit Ligi ülevaates vadjapärastest kalmetest on kirjeldatud kõik ülalmainitud liigid.

Mainida võib veel tähekujuliseks lõigatud plaadist sepistatud kuljuseid, millele aas on painutatud eraldi metallvardast ja kinnitatud läbi kuljusesse tehtud ava. Selliseid kuljused olid kasutusel 11. sajandil Soomes, Eestis, Rootsis, Norras ja Taanis ning nende materjaliks on raud ja vask. Riitta Rainio oletab, et kuna seda tüüpi kuljuseid oli lihtne valmistada, võisidki neid toota kohalikud sepä, kes tegid ka nuge, kääre, katlaid ja muid tarbeesemeid.²²

¹⁸ Ligi 1993: 61, tahvel XVII-3.

¹⁹ Rainio 2011: 180.

²⁰ Laul, S., Tamla, Ü. 2014. Peitleid Lõhavere linnamäelt. Käsitöö- ja ehtevakk 13. sajandi algusest. Õpetatud Eesti Seltsi Kirjad 10. Tartu – Tallinn, 81; Malm, Fehner 1967: 136.

²¹ Ligi 1993: 62, tahvel XVI-5. Vt ka Selirand 1974, tahvel XXXI-5.

²² Rainio 2011: 180.

1.1.1. Materjal

Kõik mulle teadaolevad Eestist leitud kuljused on valmistatud vasesulamist. Vasesulamit tsingiga nimetatakse messingiks, ülejäänud metallidega (tina, plii, antimon, arseen, mangaan, alumiinium, fosfor, räni) pronksiks. Kõige varasemaks vase lisandiks oli arseen, mis varsti asendati tinaga. Kitsamas tähenduses mõistetaksegi pronksi all just vase ja tina sulamit. Parimaks vahekorraks peetakse 90% vaske ja 10% tina, mis tagab puhta vasega võrreldes madalama sulamistemperatuuri ja voolavuse; samuti on sellisest sulamist valmistatud esemed kõvemad ja teravamad.²³ Üle 11% tinasisaldusega pronks muutub rabedaks ja raskesti sepiatavaks, kuid suure, 20-30% tinasisaldusega nn kellapronksist on valmistatud mitmesuguseid tarbeesemeid, näiteks peegleid, köögitarbeid ja muusikainstrumente.²⁴ Sellise koostisega kellapronksi on kasutatud üle 3000 aasta ja see on tuntud hea resonantsi ja ilusa kõla poolest. Kõlavuse huvides on lisatud ka hõbedat.²⁵

Kivijärve noatupe väiksemate kuljuste valmistamiseks on spektromeetrilise analüüsi andmetel kasutatud vasesulamit, mille põhiliseks lisandiks on plii. Plii hulga suurenemine vasesulamitest valmistatud ehetes oli muinasaja lõpul ja varasel keskajal levinud trendiks ka naabermaades. Lähemalt on selle võimalikke põhjuseid käsitletud teises peatükis (vt lk 24 – 26).

1.1.2. Vormid

Juba alates pronksiajast on peamiseks vormimaterjaliks olnud savi, millele lisati peenikest liiva ja mingit orgaanilist materjali, näiteks hobusesõnnikut või villakiude. Parima tulemuse saamiseks tuleks orgaanilise materjali kiud lõigata 1-5 mm pikkuseks.²⁶ Rootsi eksperimentaalarheoloog Andreas Söderbergi sõnul on Skandinaavias juba alates 1940-ndatest diskuteeritud selle üle, kuidas neid vorme tehti – kas pressiti originaalesemega jäljend vormimaterjali ja pandi seejärel kaks vormipoolt kokku või kasutati *cire perdue* (kaduva

²³ Trummal, V. 1979. Arheoloogia alused. Tallinn: Valgus, 104.

²⁴ Pillai, R.M., Pillai, S.G.K., Damodaran, A.D. 2002. The Lost Wax Casting of Icons, Utensils, Bells and Other Items in South India. The Journal of the Minerals, Metals and Material Society 54, 12-16.

²⁵ Bell Metal. http://en.wikipedia.org/wiki/Bell_metal. (12.05.2015).

²⁶ Söderberg, A. 1999. Scandinavian Bronzecasting in the Viking Age and the Early Middle Ages. <http://web.comhem.se/vikingbronze/casting.htm>, 7.

vaha) meetodit. Üldine seisukoht on, et kasutati mõlemat.²⁷ Kaduva vaha meetodil valamine seisneb selles, et vahamudel kaetakse vormimaterjaliga ning sulatatakse vaha pärast vormi kuivatamist välja läbi selle jaoks spetsiaalselt jäetud kanali, kust hiljem valatakse sisse metall. Selliseid valuvorme saab kasutada ainult ühe korra. Vahamudeleid saab paljundada, pressides originaali niiskesse savisse ning täites jäljendi vahaga. *Cire perdue* tehnoloogia arendati välja 4000 aastat e Kr Lähis-Idas, kuid oli levinud ka Lõuna- ja Kesk-Ameerikas, Aafrikas ja Indias, kus selles tehnikas valati ka kuljuseid.

Mõlemad mainitud tehnikad jätavad vähe arheoloogilisi jälgi, mistõttu vormide uurimisel mängivad olulist rolli võrdlevad eksperimendid. Rootsi eksperimentaalarheoloog Andreas Söderberg peab kahepoolsete esemejäljendi abil tehtud vormide puuduseks seda, et kuna mudel tuleb eemaldada enne vormi täielikku kuivamist, jääb jäljend õhu kätte. See põhjustab kokkutõmbumist ja pragusid, mistõttu jäljend muutub teraliseks ega võimalda valamisel saavutada nii siledat pinda, kui *cire perdue* tehnoloogia puhul, kus õõnsuses olev vahamudel kaitseb savipinda vormi kuivamise ajal.²⁸

Kuljuste valamise puhul on tegemist erijuhuga, mis eeldab õõnesvalu meetodi kasutamist. Õõnesvalu hakati kasutama teise aastatuhande keskel eKr Lähis-Idas, kust see levis Kreekasse, Etruriasse ja mujale.²⁹ Pikk traditsioon on õõnesvalu kasutamisel ka Indias, seda on mainitud juba Rigvedas.³⁰ Samuti tunti seda Kesk- ja Lõuna-Ameerikas alates 7. sajandist ning Aafrikas.³¹ Kõigepealt valmistatakse savist südamik, mis kuivatatakse ja põletatakse. See kaetakse vahakihiga, mille paksus vastab valatava eseme seina paksusele. Sellele kihile modelleeritakse või graveeritakse soovitud kaunistused. Südamiku ümber moodustatud vahamudel kaetakse vormiseguga, kuivatatakse ja põletatakse, et vormi tahkestada ja vaha välja sulatada. Südamiku fikseerimiseks õigesse asendisse lükatakse vahakihist läbi väikesed naelad või traaditükid, nii et need ulatuvad välimisse savikihti. Enamasti eemaldatakse

²⁷ *ibid.*

²⁸ Söderberg, A. 2012. Scandinavian Iron Age and Early Medieval Ceramic Moulds-Lost Wax or Not or Both? *Experimental Archaeology* 2012/3 <http://journal.exarc.net/issue-2012-3/ea/scandinavian-iron-age-and-early-medieval-ceramic-moulds-lost-wax-or-not-or-both> (16.05.2015).

²⁹ Hunt, L.B. 1980. The Long History of Lost Wax Casting. Over Five Thousand Years of Art and Craftmanship. *Gold Bulletin*, 1980, 13 (2), 72.

³⁰ Pillai, R.M., Pillai, S.G.K., Damodaran, A.D. 2002: 13.

³¹ Hunt 1980: 78.

südamik pärast valamist, kuid sageli on selle jäänused ajaloolistes esemetes säilinud. Mõnikord on valupinnal näha ka fikseerimistraatide jäljed.³²

Sellisel põhimõttel on tõenäoliselt valatud ka kuljuseid. Kõigepealt valmistati savi, söe (ja liiva) segust südamik, mis pidi moodustama kuljuse õõnsa sisemuse.³³ Segu sisse suruti kivist või metallist kuulike. Kuivatatud kuulikese ümber suruti õhuke vahaplaat, kaeti see väga peente vaharibadega või kasteti kuulike sulavahasse. Kahte esimest moodust on kasutatud Aafrika ja Ameerika kuljuste puhul.³⁴ Kivijärve kuljuste sileda pinna tõttu võib oletada, et nende puhul on kasutatud viimast moodust. Sellele, et vaha on südamikku vahetult ja tihedalt katnud, viitab ka kuljuste sile sisepind. Kuna mesilasvaha läheb kergesti kõvaks ja rabadaks, võidi seda mudelite valmistamiseks segada rasva ja õliga. Indias on kasutatud vaha, puuvaigu ja taimse õli segu vahekorras 4:4:1.³⁵ Südamiku vedelasse vahasse kastmise puhul ei ole see vajalik. Seejärel graveeriti noa või mõne muu teravaotsalise tööriistaga vahasse soovitud mustrid ning lõigati välja kuljuse heliavad. Kuljuse mudelile lisati vaharibast valmistatud aas. Südamiku fikseerimiseks oli see vaja traaditükkide või naelakeste abil ühendada välimise savikihiga, et see pärast vaha väljapõletamist paigalt ei liiguks. Rõndina sõnul kinnitati selline traadike ühe otsaga südamikku, teine jäi aga vormi valmistamisel selle sisse.³⁶ Ei ole siiski tõenäoline, et fikseerivad traadid läbistasid vahakihti, nagu suurematel esemetel. Kuljuste ülaosas aasa lähedal võib sageli näha väikesi ebakorrapärase kujuga augukesi, mida on vahel peetud täiendavateks heliavadeks. Kas need võiksid sinna olla jäänud südamikku fikseerinud traadist? Samas puudub selline auguke enamikel kuljustel ja need on seest täiesti siledad. Kuna selline auguke tekkis ka käesoleva töö raames läbi viidud katse käigus, võib pigem oletada, et need on seotud valutehniliste iseärasustega. Südamik võis olla ülejäänud vormimaterjaliga seotud heliavade kaudu. Mõnel kuljusetüübil on pilude otstes ümmargused avad, mis võisid olla sellisteks kinnituskohtadeks. Samas võis avade eesmärgiks olla ka pingest tekkivate pragude ennetamine.

³² *ibid.*: 72.

³³ Rõndina, N. 1963: 246.

Silverman, R. A. Bono Brass Casting . African Arts. Vol 19, No 4, 61. <http://www.jstor.org/stable/3336290> (16.05.2015).

Ybarra, R. 2012. The Ancient Secret of Pre-Hispanic Jewellery.

<http://www.mexicolore.co.uk/aztecs/home/ancient-secret-of-pre-hispanic-jewellery> (16.05.2015).

³⁴ *ibid.*

³⁵ Pillai, R.M., Pillai, S.G.K., Damodaran, A.D. 2002: 14.

³⁶ Rõndina 1963: 247.

Vahamudelid varustati õhukanalitega. Seda ei ole siiski tehtud alati – vajadus nende järele sõltub ka vormimaterjalist – mitmete uurijate väitel aitas söe, sõnniku ja muude poorsust lisavate materjalide kasutamine saavutada gaaside vabastamist ka ilma õhukanalide lisamata.³⁷

Järgmiseks etapiks oli vormide valmistamine. Vormisegu koostisosade õige proportsiooni leidmine on suuresti „tunde küsimus“, mille juures tuleb kasuks eelnev kogemus. Vorm peab hästi koos hoidma, mis tähendab, et ei liiva ega orgaanilist materjali ei tohi olla liiga palju. Savi annab vormile täpsust ja hoiab vormi koos, kuid liiga suur hulk savi võib põhjustada vormide pragunemist.

Millise konstruktsiooniga olid kuljuste valamiseks kasutatud vormid? Aafrika, India ja Ameerika kuljuseid uurinud ja nende valamist katsetanud uurijad kirjeldavad vahamudeli ümber savisegust moodustatud vormi koos valukanali ja osadel juhtudel õhukanalitega. Vormisegu võidakse peale kanda mitmes kihis. Vahamudel kaetakse peenematerjalise seguga, et valatava eseme pind saaks võimalikult sile. Indias on kasutatud selleks jõesavi, millele võidi lisada sütt, õli, lehmasõnnikut või puuvaiku, eriti südamike valmistamisel.³⁸ 6. sajandi algusest pärinevas õpetuses öeldakse, et esimene kiht peab olema õhuke ja läbipaistev ning kuivatatama varjus. Teine kiht kantakse peale kahe päeva pärast.³⁹ India traditsioonilise käsitöö meistrid kannavad vormimaterjali mudelile kolmes kihis, kui tegemist on väikeste esemetega. Iga kihi jaoks kasutatakse erinevat savi. Mudelile kõige lähemal asuv kiht, mille paksus on 3 mm, koosneb peenematest materjalidest, et kaitsta vahamudelit ja tagada selle peente kontuuride ja kaunistuste eduka jäljendamise. Katta tuleb kogu pind, välja arvatud valukanal. Esimese kihi pinnale ei tohi jääda õhumulle. Savi pealekandmise ajal hoitakse vahamudelit paberil või riidel. Kui pool mudelit on kaetud, lastakse sellel kuivada ja pööratakse ümber ning kaetakse teine pool. Kuivatada ei tohi palavas, et vältida vahamudeli sulamist.⁴⁰ Välimine kiht (kihid) on jämedamast segust, mis aitab vältida vormis tekkida võivaid pingeid.⁴¹ Indias valmistatakse teise kihi materjal savi ja liiva segust ning selle paksus

³⁷ Fox, C. 1986. Asante Brass Casting. African Arts. Vol 19, No 4, 68. <http://www.jstor.org/stable/3336291> (16.05.2015.); Söderberg 1999: 9.

³⁸ Ravi, B, Datta, G.L. 2004. Metal Casting: Back to Future. Proceedings of the 52nd Indian Foundry Congress, Hyderabad, February 2004, lk 4.

³⁹ Hunt 1980: 74.

⁴⁰ Pillai, R.M., Pillai, S.G.K., Damodaran, A.D. 2002: 15.

⁴¹ Brorsson, T. 1998. In the Workshop of the Viking Age Goldsmith. Gold- and Silverwork at Borgeby in Scania, Southern Sweden. Fornvännen. Journal of Swedish Antiquarian Research 1998/4, 229.

algab umbes 12 millimeetrist. Pärast selle kihi kuivatamist kantakse peale kolmas, mis koosneb jämedast liivast ja savist. Vorm tugevdatakse raudvarraste ja – traatidega.⁴²

Lääne-Aafrika traditsioonilise metallitöö meistrid alustavad vahamudeli katmist söepulbrist ja savist vedela seguga (vahekorras 2:1), mida kantakse peale sulekestega. Valukanali katmiseks ja sisemiste kihtide tugevdamiseks kasutatakse kreemjat segu võrdsetes kogustes söest, savist ja purustatud kasutatud vormidest. Väline kiht koosneb ühest osast söest, kahest osast savist ja kahest osast purustatud vormidest või savist ja kuivatatud heinast, et saavutada suuremat poorsust.⁴³

Mesoameerika indiaanlased kasutasid söepulbriga segatud vedelamat savi võrdses vahekorras sisemiste kihtide ning purustatud söe ja savi segu välimiste kihtide katmiseks.⁴⁴

Nagu eelnevast nähtub, on vormide valmistamiseks kasutatud erinevaid käepäraseid materjale, kuid põhimõtteks on alati, et mudelile lähemalolevad kihid kaetakse peenema ja vedelama seguga valatava eseme võimalikult sileda pinna saavutamiseks, välimised kihid aga valmistatakse jämedamast ja poorsemast materjalist eesmärgiga absorbeerida sulametalli valamisel tekkida võivaid gaase.

Sellisel viisil on pirnikujulisi ja ümmargusi kuljuseid proovinud valada ka Läti meister Daumants Kalnins oma Cesise sepikojas.⁴⁵

Kivijärve kuljustel, nagu ka paljudel teistel Eestist, Baltimaadest, Venemaalt ja Soomest leitud kuljustel on külgedel vertikaalsed valurandid. Rõndina arvates on need valatud kahepoolsetes savivormides vormi säilitamisega.⁴⁶ Teda tsiteerivad mitmed autorid, kuid kui siin on mõeldud taaskasutatavaid savivorme, ei tundu see lähemal vaatlusel siiski olevat tõenäoline. Esiteks on savivormid liiga pudedad korduvaks kasutamiseks, teiseks ei ole uue südamikku fikseerimistraati põletatud savivormi kuidagi võimalik kinnitada, kolmandaks on nii väikeste esemete puhul võimatu saavutada täpselt õige suurusega südamikku juba olemasoleva vormi jaoks. Pigem võib siin olla mõeldud kahepoolsetena üles ehitatud kaduva vaha vorme. Anders Söderberg mainib, et Skandinaavias juba aastakümneid väldanud diskussioonis muinasaegsete savivormide ehituse üle on tekitanud küsimusi leitud

⁴² Pillai, R.M., Pillai, S.G.K., Damodaran, A.D. 2002: 15.

⁴³ Fox 1986: 68.

Silverman 1986: 60.

⁴⁴ Easby, D. 1965. Pre-Hispanic Metallurgy and Metalworking in the new World. Proceedings of the American Philosophical Society, Vol 109, No 2, 92-93. <http://www.jstor.org/stable/985784> (16.05.2015). Ybarra. 2012: 4.

⁴⁵ Kalniņš, D. 2011. The Latgallian Treasures. Witchcraft of the Ancient Jewelry-smiths, 59.

⁴⁶ Rõndina 1963: 247.

kaheosalised vormid, milliste kasutamiseks kadunud vaha meetodi puhul poleks nagu selget põhjendust.⁴⁷ Ta viitab Taani uurijale Bjarne Lønborgile, kelle arvates vormide kaheks pooleks jagamine ei pruugi sugugi olla argumendiks *cire perdue* meetodi kasutamise vastu: õhuke vahe, mis jääb vormi osade vahele neid sellisel viisil valmistades, võib olla ette nähtud valamisel tekkivate gaaside eemaldamiseks.⁴⁸ Samuti võib kaheosalistest vormidest olla kasu habraste esemete valamisel, kuna neid on poolituskohast lihtsam avada pinge tõttu, mis tekib jahtuva metalli ja keraamika vahel.

Järgnevalt vormid kuivatatakse ja põletatakse kuni 700 - 800 °C, et anda neile kuumuskindlust ja sulatada välja vaha. Metall valatakse kuuma vormi, et vältida õhumullide tekkimist vormiõõnsuses ja metalli järsku jahtumist, mis võib põhjustada pinna ebatasasust.⁴⁹ Vormil lastakse jahtuda ning valatud ese eemaldatakse, eraldatakse valu- ja õhukanalitest ning viimistletakse.

Valamise õnnestumine sõltub paljudest asjaoludest – vormide ehitusest ja materjalist, kanalite kujust ja asetusest, vormide ja metalli temperatuurist ning metalli koostisest. Kõik need tegurid on omavahel seotud ja mõjutavad tulemust. Paljudel muinasaegsetel kuljustel on väga õhukesed ja siledad seinad, mis viitab sellele, et tolleaegsed meistrid olid saavutanud oma kunstis suure vilumuse.

1.1.3. Kuljuste kandmisest ja funktsioonist

Nii kuljustel kui ka kelladel ja kellukestel on alati olnud maagiline tähendus. Vanas Hiinas kanti neid rõivaste küljes matustel, kus nende helin väljendas kurbust ja peletas samas eemale kurje vaime.⁵⁰ Sellist väge on kelladele omistatud kogu maailmas. Mõned uurijad on täheldanud, et kuljuseid on teatud piirkondades leitud põhiliselt hauapanustena, samas kui need puuduvad kalmistute lähedal olnud asulate kultuurikihist. Siiski annavad matustest leitud kuljused aimu, kuidas neid on kantud.

Viikingiajal Eestis levinud komme riputada kuljuseid kaelakeedesse koos pronksspiraalide, klaashelmeste ja rinnalehtedega on olnud iseloomulik ka Soomele ja eriti Baltimaadele. Ka Soome-Karjala kultuuris esinesid need sageli koos ristide, terariistakujuliste ja zoomorfsete

⁴⁷ Söderberg. 2012: 2.

⁴⁸ *ibid.*

⁴⁹ Pillai, R.M., Pillai, S.G.K., Damodaran, A.D. 2002: 16.

⁵⁰ Gouwens, J. 2013. Campanology. A Study of Bells, with an Emphasis on the Carillon. <http://faculty.culver.org/gouwenj/Campanology.asp>. 27.04.2015.

ripatsitega, mis kujutasid endast profülaktilisi amulette.⁵¹ Soome-ugri rahvaste hulgas on olnud igasugused helinat tekitavad ripatsid väga armastatud. Fjodor Tumanski märgib, et vadjalaste tüdrukute ja noorikute tina- ja vaskkuljustega ehitud rõivad tekitavad teatavat liiki muusikat.⁵² Nagu hõbeda puhulgi, oli kindlasti liikumisel tekkiva helina kõrval oluline roll pronksi kullavärvilisel säral ja läikel. Kuljuste puhul ongi raske eristada nende kaunistusfunktsiooni kaitse- ja tõrjemaagilisest. Nii helina kui ka läike tähendus võis olla mitmetine – ühelt poolt pidi see kaitsema ja tõrjuma eemale ebasoovitavaid jõude, samas andis see märku ja tõmbas ligi. Nii leiab Anne–Sofie Gräslund, et Birka lapsehaudadest leitud kuljused on olnud pigem amuletid, mis pidid kurje jõude eemale hoidma ning samas emale märku andma, kus laps parajasti viibib. Ungaris on alles hiljuti lapsed sellel eesmärgil kuljuseid kaelas kandnud.⁵³

Kõige rohkem on kuljustega ennast ehtinud muidugi naised, kuid näiteks Danica Stassiková–Stukovská, kes on uurinud lääneslaavlaste haudadest leitud kuljuseid 7. - 15. sajandini, on leidnud, et nende esinemismustris pole täheldatavad mingid ealised ega soolised eelistused.⁵⁴ Tinast naastude kõrval kaunistati kuljustega ka hoburakmeid, eriti Leedus, kust on leitud väga rikkalikke hobumatuseid.

Nagu ka teisi metallist ehteid ja tarbeesemeid, on kuljuseid ja noatuppi leitud ikka enamasti rikkalike panustega haudadest. Seega olid nad, eriti noatuped, kindlasti ka sotsiaalse staatuse ja jõukuse tähistajateks. Jaana Riikonen on koguni arvanud, et osades tuppedes olnud puunoad viitavad sellele, et tähtsam kui nuga ise tarbeesemena oli noatupp. Selles mõttes võis muinasaja naisele noatupp tähendada sama, mis tänapäeval Louis Vuittoni kott.⁵⁵

Noatupp ja kuljused moodustavad teineteist vastastikku võimendava tähendusega koosluse, millel on justkui topeltvägi – kuljuste helinat ja noatupes peituvat viljakusmaagilist sügavust ühendab mõlemas peituv metalli jõud ja sära. Lisaks on noatupe ornamentidesse kätketud sümbolid ja märgid, mida me täna enam ei mõista, kuid mis võisid tupe omanikku kõnetada tähendusrikkal viisil.

⁵¹ Rainio 2010: 129.

⁵² Öpik, E. 1970. Vadjalastest ja isuritest XVIII sajandi lõpul: etnograafilisi ja lingvistilisi materjale F. Tumanski Peterburi kubermangu kirjelduses. Tallinn: kirjastus „Valgus“, 102

⁵³ Gräslund, A. 1984. Schellen. Birka II:1. Untersuchungen und Studien, Systematische Analyse der Gräberfunde, ed. Greta Arwidsson. KVHAA, Stockholm, 123.

⁵⁴ Stassiková–Stukovská, D. 1994. Metal rattles of the Western Slavs. La Pluridisciplinarité en archéologie musicale (No 1-2), ed. Catherine Homo-Lechner. Paris, 444.

⁵⁵ Riikonen. 2009. Valtamiehen vaimon leveä veitsentuppi. – Maasta, kivistä ja hengestä. Markus Hiekkänen Festschrift. Toim Hanna-Maria Pellinen, 295.

1.2. Plekist pealdisega noatuped Eestis

Edussaar jaotab oma Tartu Kõrgema Kunstikooli diplomitöös Eesti noatuped kahte suuremasse rühma.⁵⁶ Esimesse gruppi kuuluvad linnaleiud sisaldavad nahast noatuppi, millel võib olla ka mõningaid metallist lisandeid. Need pärinevad 13.-14. sajandist ning vööle on neid kantud vertikaalses asendis. Maaleiud kujutavad endast nahast või kasetohust tuppesisid, mille väliline osa on kaetud kaunistatud pronksplekiga. Need noatuped pärinevad 11.-13. sajandist ja vööle on neid riputatud horisontaalselt. Eesti pronksplekist pealdisega noatuppedest on kirjutanud 1970. aastal ülevaatliku artikli „Eesti naiste noatuped“ Jüri Selirand, kes jaotab need kuju järgi kahte rühma: suurem osa tuppesisid on ühtlaselt laiad, ülejäänud aga laiendiga suupoolses osas.⁵⁷ Viimaseid kanti Saare- ja vähemal määral Läänemaal, kuhu nad ilmselt olid levinud liivlaste juurest. Ühtlaselt laiad pronksplekist pealdisega noatuped, mille hulka kuuluvad ka käesolevas töös käsitletavat Kivijärve ja Rohe noatuped, olid levinud Eesti mandriosas, vadjaslaavi aladel ning Edela-Soomes.

Selliste tuppesisidega noad on kuulunud jõukamate perede naistele, kuna neid on leitud rikkalikult varustatud haudadest. Kaasnevate ehete ja rõivakaunistuste põhjal on Jüri Selirand dateerinud need peamiselt 12. - 13. sajandisse, vanimad 11. sajandisse.⁵⁸ Andres Tvauri hinnangul sai pronksplekist pealdisega noatuppede kasutamine alguse 11. sajandi alguses ning need püsisid kasutusel kuni 13. sajandi keskpaigani.⁵⁹ Vanimad ühtlase laiusega ja pronksplekist pealdisega naiste noatuped on leitud Edela-Soomest ja pärinevad 10. sajandi algusest.⁶⁰ Sellise kujuga Eesti ja Soome noatuppi võrdleb Jaana Riikonen uurimuses „Valtamiehen vaimon leveä veitsentuppi“, tuues esile sarnasused ja erinevused suuruses, kujus, konstruktsioonis ja ornamendis. Soome noatuppel on terapoolses osas pikendatud ümmarguse profiiliga servaplekk, mis Eesti tuppel puudub; riputusaas asub enamasti noatupe keskel ja sellega kohakuti ülalt alla üle tupe kulgev palmikmuster jagab ornamendi kaheks väljaks – suupoolne osa on kaunistatud tihedate kühmukestest ridadega, mida võivad ümbritseda täppidest ringid; terapoolset osa katab ruudukujuline nn „punutud korvi muster,

⁵⁶ Edussaar, E. 2010. Eesti hilisraunetite- ja varakeskaegsed noatuped: valmistamise tehnoloogia. - Lend 2009. Tartu Kõrgema kunstikooli valitud diplomitööd 2009. Toimetised 12, 335-374.

⁵⁷ Selirand, J. 1970. Eesti naiste noatuped. – Studia archaeologica in memoriam Harri Moora. Toim. M. Schmiedehelm, L. Jaanits & J. Selirand. Tallinn, 172–175.

⁵⁸ Selirand 1970: 172, 174.

⁵⁹ Tvauri 2012: 173.

⁶⁰ Riikonen 2009: 288.

millesse on paigutatud kühmukeste grupid. Eesti mandriosas levinud tuppudel on kaks riputusaasa, milles on rõngad, sageli rauast. Needitud servaplekk on U-profiiliga. Üldilmelt on Eesti tupid Soome omadele üpris sarnased, kuid pronkspealdise ornament on vaheldusrikkam. Muster on enamikel tuppudel kahe- ja kolmeosaline. Terapoolset osa kaunistab enamasti punutisemuster, kuid selles puuduvad Soome tuppudele iseloomulikud kühmukeste grupid. Suupoolse osa ornament moodustub joontest ja täpiridadest. Tavapärasest erinev kujundus on enamasti kolmeväljalise mustrijaotusega noatuppudel mille hulka kuuluvad Kivijärve ja Rohe leidude kõrval ka palmikumustrilised Tammiku, Pajumaa, Pada ja Kukruse tupid.⁶¹ Jooned ja kühmukesed on plekile kohrutatud seestpoolt, kühmuke si ümbritsevad täpid punseldatud pealtpoolt. Tupp on tagumiselt poolelt sageli tugevdatud vertikaalsete plekiribadega, tupe ots aga kolmnurkse plekitükiga.

Ühtlaselt laiad pronksplekist pealdisega noatuped on valdavas enamikus leitud maa-alustest kalmistutest rõivastuse osana. Tupp on enamasti olnud puusade kohal – tõenäoliselt on tupenuga kantud horisontaalses asendis vöö küljes rippuvana. Ka Soome leiud kinnitavad, et tuppe kinnitati vööle põllepaela või eraldi paela abil. Mõnikord on tupp asetsenud ka põlvede, käe või pea kõrval.⁶²

1.3. Kivijärve kuljustega noatuped ja nende leiukontekst

Vaadeldavad noatuped kuuluvad Jõgevamaalt Kivijärvelt saadud peitleiu koosseisu. Kasetohust vakk sisaldas peamiselt vasesulamist spiraalidest, hobusejõhvist ja linasest niidist põimitud mustriribasid, mille serva olid rõngastega kinnitatud kuljuste read.⁶³ Osa mustriribasid võis kujutada endast peahet, osa veel kasutamata mustritoorikut. Leiu juurde kuulunud Nürnbergi arvestuspennide põhjal on tegemist peitvaraga, mis pärineb 16. sajandi lõpust või 17. sajandi algusest. Samast perioodist pärinevad ka mitmed teised sarnase sisuga peitleiud, milles olnud spiraalitorudest mustreid on Jaana Ratas ja Mauri Kiudsoo tõlgendanud naiste pidulike peahetena.⁶⁴

⁶¹ *ibid*: 290.

⁶² *ibid*: 294 -295.

⁶³ Rammo, R. 2014. Eksperthinnang Kivijärve külast avastatud peitleiu kohta. Tartu Ülikool, arheoloogia osakond.

⁶⁴ Kiudsoo, M. & Ratas, J. 2005. Viljandimaa varauusaegsed peaheted. – Viljandi Muuseumi aastaraamat 2004. Viljandi, 112–122.

Vaka peale oli asetatud kaks pronksplekist pealdisega kuljustega noatuppe (lisa 1, fotod 1, 2). Mõlemast tupest on säilinud plekist pealdis koos riputusaasadega. Põhijoontes omavahel sarnaste noatuppede ornament jaguneb kolmeks vööndiks, mida eraldavad paralleelsete kohrutatud joonte grupid. Teraotsa poolseim kolmandik on kaetud lainjate joontega, ülejäänud sektsioonide keskel on kolmesed grupid kohrutatud kühmudest, mida ümbritsevad teravaotsalise punsliga pealtpoolt löödud täppidest ringid. Samasuguse täpiringiga ümbritsetud kohrutatud kühm kaunistab ka mõlemat riputusaasa. Pealisplekk ja selle all olnud, nüüdseks hävinud nahkne alustupp on needitud servaliistude vahele. Neetidega on tupe külge kinnitatud ka riputusaasad. Noatupe alumise serva liistu vahele needitud plekitükkidest moodustuvad torukesed, mida läbivad mõlemast otsast spiraali keeratud kandilisest traadist kandjad. Viimaste küljes ripuvad väikesed siledad neljalehelised kuljused, millest osades on säilinud ümmargused kivikesed (lisa 1, foto 3). Kitsamal tupel on säilinud kümme kuljust algsest neljateistkümnest. Laiema, halvemas seisukorras oleva noatupe küljes kuljuseid ei ole, säilinud on ainult kolm kandjat. Kuljused on sarnased eelpoolkirjeldatud mustriribade juurde kuuluvate eksemplaridega. Nende suurus varieerub (pikkus 12 - 20 mm, läbimõõt 11 - 15 mm), kuju on ovaalne, koonusjas või ümar. Kuljuste kandades olevates aukudes on kohati näha neid läbinud kahekordse linase niidi jäänuseid.

Kitsama noatupe tagakülge on suupoolses otsas poole tupe ulatuses tugevdatud äärelüüsi vahele needitud plekiga. Ülemine liist on selles ulatuses tõenäoliselt asendatud, kuna see on needitud aasa peale.

Noatuppede sees on näha nugasid asendanud puupulkade jäänused (lisa 1, foto 4). Noatuppede ümbrusest leiti kasetohu tükke, mis võivad pärineda nende all olnud vaka kaanest. Samas pole võimatu, et tuppede sisud olid valmistatud kasetohust; Eestist on leitud vähemalt üks kasetohust sisuga noatupp (AI 4116:123).⁶⁵

Noatuppede juures oli ka rauast sepistatud lainekujulise ripatsikandja tükk, mille külge on tordeeritud pronksrõnga abil riputatud suurem viieleheline kuljus (kõrgus u 30 mm). Ripatsikandja külge on roostetanud veel ühe, ümmarguse raudtraadist rõnga jäänus ning rauast jämeda naela sarnane pulk, mille otstarve jääb selgusetuks (lisa 1, foto 5). Vaka peal oli veel viis suurt kuljust, mis ilmselt olid seotud selle sama ripatsikandjaga.

Kirjeldatud noatuppedele äärmiselt sarnane tuppede paar on leitud 1936. aastal Kivijärvest linnulennul vaid 17 kilomeetri kaugusel asuvast Rohe külast, kus võis asuda matusepaik. Ka

⁶⁵ Edussaar 2010: 339.

Rohe noatuppedes asendavad metallist nugasid puupulgad. Leide võrreldes äratav kohe tähelepanu, et mõlemasse paari kuulub üks laiem ja meistelikumalt viimistletud noatupp ning teine kitsam ja kohmakamalt teostatud eksemplar. Rohe laiema noatupe pikkus on 194 mm. Kivijärve laiema tupel puudub ots, kuid ülemise liistu kaldenurga järgi otsustades peaks see olema Rohe omaga enam-vähem võrdne. Kohrutatud joonkaunistus on mõlema paari laiema noatupel peenem ja tihedam, kühmude ümber löödud täppidest ringid tihedamad ja ühtlasemad. Erinevuseks mustriks on tupe suupoolsetes sektsioonides olevate kühmude arv – Rohe noatupel on kaks neljast veidi ebaühtlaselt paiknevast kühmust koosnevat gruppi, Kivijärve tupel võib näha aga kahte kolmest gruppi. Samas ei ole võimatu, et ka Kivijärve tupel on olnud neljast kühmust koosnevad grupid – mõlemas sektsioonis on plekk just võimaliku neljanda kühmu kohas hävinud. Riputusaasade ääri mööda kulgev mustritriip on Kivijärve tupele löödud sarnase punsliga, kui see, millega on tehtud ringid kühmukeste ümber; Rohe tupe puhul on aga kasutatud riskülikukujulise otsaga punslit. Laiemate noatuppede suu laius on u 48-49 mm. Mõlema paari laiema noatupe riputusaasad on laiemad ja lühemad, tupe tipupoolne kuju laugem ja voolujoonelisem kitsamate omast.

Kitsamate noatuppede ots on tõmbim ja kandilisem. Pikkus on Kivijärve tupel 175, Rohe omal 177 mm. Mustrijooned on jämedamad ja laiemate vahedega, tipusektsiooni sakimuster võrreldes laiemate tuppodega lihtsam ja laiem. Eriti Rohe kitsama noatupe puhul hakkab silma, et täpiread ja -ringid on üsna kohmakalt teostatud – täppide vahed on ebaühtlased ja nende suurus väga erinev, kohati justkui välja veninud. Selle põhjuseks võib olla erinev löögitugevus.⁶⁶ Mõlemad kitsamad noatuped on ornamendilt sarnased, ainsaks erinevuseks on jällegi kühmukeste arv – Kivijärve tupel on suupoolsetes sektsioonides kolmesed grupid, Rohe tupel kummaski sektsioonis ainult üks kühmuke.

Kuljuste juures ei ole Kivijärve ja Rohe tuppede puhul nii suuri erinevusi märgata, kuigi viimastel esineb siiski rohkem valurante.

Nendele tähelepanekutele leidsin kinnitust Jaana Riikoni artiklist „Valtamiehen vaimon leveä veitsentuppi“, milles autor võrdleb Soome ja Eesti laiu pronkspealdisega noatuppi.⁶⁷ Riikonen märgib Rohe noatuppesid kirjeldades samuti, et väiksem neist on kohmakamalt tehtud, ning toob võrdluseks Kaberla kalmistult saadud noatuppede paari – tuppede muster on sarnane, aga suurus ja kuju ning teostuskvaliteet sarnaselt Rohe tuppedale erinev.

⁶⁶ Vt ka: Tamla, Ü., Kallavus, U. & Säre, M. 2004. Eksperimentaalrheoloogia: hõbedast muinasehte koopia valmistamine. – Linnusest ja linnast. Uurimusi Vilma Trummali auks. Eds A. Haak, E. Russow & A. Tvauri. (Muinasteadus 14.) Tartu, 347–376. Lk 367.

⁶⁷ Riikonen 2009: 290.

Miks kuuluvad Kivijärve ja Rohe leiukomplektidesse kaks kujunduselt ja tehnoloogialt sarnast, kuid kvaliteedilt erinevat noatuppe? Kummalgi puhul pole leiukontekstide põhjal võimalik kindlaks teha, miks oli neid just kaks. Kas mõõtudelt väiksemad noatuped on võinud kuuluda tüdrukutele? Riikoni andmetel on Pada kahe lapse hauast leitud noatuppudest teine olnud tavalisest väiksem, 15-aastase tüdruku hauas olnud aga normaalsuuruses tupp, samuti nagu ka Zalahtovje rikkalike panustega 7-aastase tüdruku matuses.⁶⁸ Lapsele kuulunud väiksema noatupe ornamendi teostus on küll silmatorkavalt kohmakas, kuid tupe üldkonstruktsiooni osas ei jää teostus alla enamikule teistele Eestist leitud laiadele pronksplekist pealdisega tuppudele, mida tervikuna iseloomustab üsna ebahühtlane kvaliteet.⁶⁹ Jüri Selirand leiab, et kuna samalaadse ornamendiga pealistised on üksteise täpsed vasted, valmistati pronksplekist noatuppi vähestes keskustes.⁷⁰ Vaidlemata vastu väitele, et selliseid noatuppi valmistati tõenäolistelt vähestes keskustes, jõudis käesoleva töö autor kõne all olevaid esemeid käsitöölise pilguga vaadeldes pigem järeldusele, et vaatamata väga sarnasele ornamendile viitab Kivijärve ja Rohe noatupepaaride puhul erinevus teostuses võimalusele, et tegemist on eri meistrite tööga. Näiteks võib olla tegu ema ja tütre noatuppudega, millest esimese, suurema on valmistanud osavam ja kogenum meister, väiksema aga kogenumat jälgendaja või õpipoiss, mistõttu teine noatupp võis olla ka esimesest odavam. Õpetamisviis, mille käigus meister annab töövõtteid õpilasele edasi temaga paralleelselt samalaadset eset valmistades, on käsitöö valdkonnas alati olnud üheks põhiliseks traditsiooniliste käeliste oskuste õpetamise viisiks.

Erinevused tulevad ilmsiks eelkõige noatuppude kujus, meistri „käekirjas“ ja töö kvaliteedis, mitte aga tehnoloogilistes lahendustes. Esilekerkinud küsimustele vastuste leidmine eeldaks Eestist leitud noatuppude edasist põhjalikumalt uurimist ja võrdlemist, saamaks täpsemaid andmeid esemete valmistamiseks ja kaunistamiseks kasutatud tööriistade ja meistrite töövõtete kohta.⁷¹

Rohe noatuppude komplekt pakub Kivijärve omale kasulikku võrdlusmaterjali ka rauast kuljusekandja osas, kuna sarnased kaunistused on selles komplektis tunduvalt paremini säilinud (AI 3515: 3-6). Rohe leid sisaldas kahte laineliseks sepistatud u 3 mm paksust raudriba, mille lainetest moodustunud aukudes rippusid rauast või peenikestest vasesulamist

⁶⁸ *ibid*: 295, 286.

⁶⁹ Vt fotod ja joonised nt Edussaar 2010: alates 368, Riikonen 2009: 285-287.

⁷⁰ Selirand, J. 1970:175.

⁷¹ Sedalaadi uurimustega seotud probleemistikule on osutanud Ülle Tamla (Tamla, Ü., Kallavus, U. & Säre, M. 2004: 368). Näiteks võib üks ja seesama tööriist jätta pleki pinnale erineva jäljendi, kui meister muudab käeasendit.

traatidest kokkukeerutatud rõngaste küljes suured reljeefse mustriga kuljused. Kivijärve noatuppede juures on säilinud ainult üks fragment kuljusega ning viis rõngajäänustega kuljust. Rohe kuljusekandjast oli säilinud kuus fragmenti, millest suurima pikkus on u 113 mm.⁷² Kuljuseid, millest osa oli roostetanud laineliste rauast kandjate fragmentide külge, oli üksteist. Kuljused on kuju ja ornamendi poolest Kivijärve omadega sarnased, mõõtudelt Kivijärve omadest veidi suuremad (u 35 x 27 mm, Kivijärve omad u 30 x 23 mm). Kuljused on viielehelised, kuid mõlemas komplektis on ka üks neljaleheline. Kivijärve kuljustel ja kaheksal Rohe kuljusel on ühesugune ornament – iga lehe keskel jookseb soon, kinnitusaasa poolses otsas kulgeb ümber kuljuse kaks paralleelset süvendatud ringi. Kahel Rohe kuljusel on nende joonte vahe kaunistatud põikitriibukestega. Kolmandal, kõige rikkalikumalt kaunistatud kuljusel on põikitriibud ja ristid ka lehekestel, lisaks kinnitusaasa poolse otsa ümber väikesed täpid.

Samalaadseid ripatsikandjaid kuljustega on leitud ka Soomes.⁷³ Jaana Riikoneni vaatleb neid koos Rohe leiuga uurimuses vöö ja puusadel kantavatest ehetest ja rõivaesemetest ning nende tähendusest. Ta leiab, et tõenäoliselt võidi neid sarnaselt Soomest leitud karukihvakujuliste ripatsitega komplektidele kanda paaris, vöölt alla ripuvatena.

Kivijärve leiu peitmisaja määravad kindlaks selle juurde kuulunud Nürnbergi arvestuspennid, mis Andres Tvauri hinnangul pärinevad 16. sajandi lõpust või 17. sajandi algusest.⁷⁴ Samast ajast on pärit ka teised samalaadseid müntidega pronksspiraalkaunistusi sisaldavad peitleiud. Viimased aga ei sisalda kuljuseid, mis Kivijärve leius kaunistasid nii pronksspiraalidest ehet kui noatuppesid. Kuljused näivad visuaalse vaatluse põhjal olevat mõlemal juhul sarnased nii välimuselt kui teostuselt. Sellistena kujutavad nad endast ühenduslüli esemete vahel, mis on muude võrdlusandmete põhjal valmistatud pigem erinevatel aegadel, kasutatud aga ilmselt samaaegselt: Kivijärve noatuppodega võrreldud Rohe tupid kuuluvad nii kujunduslaadi kui valmistamistehnoloogia poolest selgelt samasse rühma 11. - 13. sajandil Eesti mandriosas kantud ühtlaselt laiade plekist pealdisega noatuppodega. Selliseid noatuppi on leitud reeglina matustest, mis nendega kaasas olnud ehete põhjal pärinevad 12. sajandi lõpust ja 13. sajandi algusest. 13. sajandisse dateerib Jüri Selirand ka Rohe leiu.⁷⁵ Väikesed siledad pronkskuljused

⁷² Laid, E. 1936. Teade Rohe leiu kohta AI arheoloogia arhiivis (Laiuse khk). Koopia TÜ arheoloogia arhiivis.

⁷³ Riikonen, J. 2005. Iron Age Aprons from Southwestern Finland and other Cloths and Pendants worn on the Waist. – Rituals and Relations. Studies on the Society and Material Culture of the Baltic Finns. *Suomalaisen tiedekatemian toimituksia. Humaniora*, 336. Saarijärvi, 31–72. Lk 48-49.

⁷⁴ Rammo 2014: 6.

⁷⁵ Selirand 1970: 174.

on sooneliste kõrval samuti olnud Eestis kasutusel juba 11. - 13. sajandil.⁷⁶ Vaatamata Kivijärve noatuppede juures läbi viidud mitmetele parandustele ei viita miski otseselt sellele, et tupe alumine liist oleks uuesti lahti võetud ja kuljusekandjad koos kuljustega sinna hiljem juurde lisatud, kuigi on näha, et tuppesisid on parandatud ja seega on neid tõenäoliselt kantud pikema aja jooksul. Rauast lainelised ripatsikandjad tulevad läänemeresoomlaste alal kasutusele juba keskmise ja noorema rauaaja piirimail, riietusesemete külge kinnitatud kuljusekandjad ilmuvad Eesti leidude hulka alles noorema rauaaja teisel poolel.⁷⁷ Kivijärve ja Rohe suurte kuljustega komplektidele sarnased Soome vööl kantavad kuljusekandjad pärinevad juba 10. sajandi lõpust või 11. sajandi algusest.⁷⁸

Pronksspiraalidega on siinsetel aladel rõivaid kaunistatud juba esimese aastatuhande teisest poolest alates.⁷⁹ Jaana Ratas viitab siiski asjaolule, et Kivijärve spiraalkaunistustega võrreldavate 16. sajandi lõpu peitleidudest pärit peahete näol on tegemist iseseisvate kostüümiakssuaaride, mitte statsionaarselt kinniõmmeldud ega sissekootud rõivadetailidega, kuigi sarnases tehnikas kooti ka muinasaegseid sõbaääri.⁸⁰ Osad Kivijärve vakast leitud spiraalmustrid olid aga siiski koos kuljustega kinnitatud kangale ja moodustasid tanulaadse peakatte. Osa Kivijärve vakast leitud kanga külge kinnitamata mustritest võisid Riina Rammo hinnangul olla kasutamist ootavad mustritoorikud.⁸¹ Kas ei võinud need siis koos kuljuste ja noatuppedega pärineda varasemast ajast kui mündid? Riina Rammo, kes on spiraalvõrgendeid põhjalikult uurinud, on siiski seisukohal, et need ei pärine muinasaja lõpust või keskajast, vaid on kindlasti hilisemad. Ka vakk ise meenutab nii tehnikalt kui ka funktsioonilt nii muinasaja lõpust pärit Lõhavere linnuselt leitud vakkasid (mis samuti sisaldas ka mustritoorikuid) kui ka etnograafilisi leide.⁸² Samas on vakkade kuju püsinud muutumatuna 1000 aasta jooksul.

Mitmed uurijad osutanud asjaolule, et keskaegsetes aardeleidudes (enne 16. sajandi keskpaika) ehted praktiliselt puuduvad. Muinasaegse kohaliku ehtesepise taseme üle arutledes jõuab Ülle Tamla järeldusele, et hõbeehteid võisid valmistada tavapärasest suurema käteosavusega rauasepad, kuid muinasaja lõpusajanditel võis olla välja kujunenud kitsam

⁷⁶ Selirand, J. 1974. Eestlaste matmiskombed varafeodaalsete suhete tärkamise perioodil (11.-13. sajand). Tallinn: Eesti Raamat, lk 153.

⁷⁷ Lõugas, V. & Selirand, J. 1977. Arheoloogiga Eestimaa teedel. Tallinn: Valgus, lk 156.

⁷⁸ Riikonen, J. 2005:49.

⁷⁹ Rammo, R. 2005. Pronksspiraalkaunistused rõivastel Eesti haualeidude põhjal 11.-14./15. sajandil. Peaseminaritöö. Juhendaja: Heiki Valk. http://www.arheo.ut.ee/docs/Riina_Rammo_bakalaureus.pdf. (29.03.2015). Lk 14.

⁸⁰ Kiudsoo, M. & Ratas, J. 2005: 116.

⁸¹ *ibid*: 8.

⁸² Laul, S. & Tamla, Ü. 2014. Peitleid Lõhavere linnamäelt. Tartu, Tallinn. Astel, Eevi. 2010. Kasetoht tarbeesemetena. Tartu.

spetsialiseerumine.⁸³ Jaana Reidla sõnul jätkasid kohalikud ehtemeistrid 14. sajandil pärast maa vallutamist ehete valmistamist muinasaja traditsioonide kohaselt.⁸⁴ Seda kinnitab ka Mauri Kiudsoo tähelepanek, et stiililine üleminek 13. sajandi ehetelt 16. sajandi teise poole aardeleidudes sisalduvatele on nii sujuv, et mitmesajandiline tühimik nende vahel tundub ilmvõimatu. Ta lisab, et ehete osakaal aardeleidudes kasvab koos ebastabiilsusega ühiskonnas ning suhteliselt rahulikul keskajal neid maasse ei peidetud.⁸⁵ Kaalu Kirme on seisukohal, et paljud müntide järgi 16 sajandisse dateeritud aardeleidudes sisalduvad ehted on peidetud seoses Liivi sõja puhkemisega. Ehted ise võivad pärineda 13. - 15. sajandist ning neid on kantud ja edasi pärandatud põlvest põlve.⁸⁶

Kuna sarnase problemaatikaga on tegemist ka Kivijärve leiu puhul, jääb selles sisalduvate noatuppede ja selle juurde kuuluvate kaunistuste valmistamise aeg siiski lahtiseks.

⁸³ Tamla, Kallavus, Säre 2004: 369.

⁸⁴ Reidla, J. 2012. Eesti ehtekultuur muinasajast uusajani. Tallinn: Schenkenberg, lk 35.

⁸⁵ Kiudsoo, M. & Ratas, J. 2005: 119.

⁸⁶ Kirme, K. 2002. Eesti rahvapärased ehted. Tallinn: Entsüklopeediakirjastus, lk 17.

2. REKONSTRUKTSIOON

2.1. Uurimismetoodika

Kivijärve noatuppede uurimist rekonstruktsiooni valmistamiseks alustasin visuaalsest vaatlusest, tutvudes samal ajal Riina Rammo poolt koostatud eksperthinnanguga Kivijärve leiu kohta ning teiste esimeses peatükis mainitud sarnaseid esemeid käsitlevate uurimustega. Lisaks pildistamisele tegin Kivijärve ja Rohe noatuppelistest joonised mõõtkavas 1:1 ning lisasin täpsed mõõdud ning märkmed kasutatud materjalide ja oletatavate töövõtete kohta.

2.1.1. Metallograafilised uuringud

Analüüside sooritamise eesmärgiks oli määrata kindlaks kuljuse metalli koostis ja valmistamistehnoloogia. Metallist koostisest sõltuvad sellest valmistatud eseme omadused, kuid see võib anda uurijatele väärtuslikku informatsiooni ka toorainete päritolu ja liikumisteede kohta. Metallograafilisteks uuringuteks valisin ühe tõenäoliselt kitsama noatupe juurde kuulunud ja selle küljest juba varem lahti tulnud kuljuse (lisa 2, foto 1). Lihvisin ühe kuljuse lehe minifreesi kiviotsikuga haljaks, et kuljuse pinnal olev oksiidikiht ei moonutaks tulemust. Selleks, et kuljuse sees olev läbi lahtiste avade paistev kivike ei mõjutaks analüüsi tulemusi, saagisin lihvitud lehe vesijahutusega täppissaega Buehler IsoMet 4000 Linear Precision Saw kuljuse küljest ära.

Kuljuste valmistamiseks kasutatud sulami keemilise koostise kindlaksmääramiseks viisin TÜ ajaloo ja arheoloogia instituudi arheoloogiakabineti tehniku Ragnar Saage juhendamisel läbi röntgenfluorestsents-spektromeetrilise analüüsi portatiivse spektromeetri Bruker Tracer III-SD abil. Analüüsiti järgmiste elementide sisaldust: Cu, Pb, Sb, As, Zn, Sn, Ni, Ag, Fe. Tulemuseks saadi proovitüki metallis olevate elementide ilma standardita antud protsendiline koostis (standardita pole võimalik kindlaks määrata vea suurust).

Vasesulami määramiseks kasutati järgmisi seadeid:

- Pinge 40kV
- Voolutugevus 10,7µA
- Aeg 60s

Proovitüki ristlõikest mikrolihvi saamiseks valmistamistehnoloogia kindlakstegemise eesmärgil fikseeriti see kõigepealt plastmassist rulli vahele ning pressiti termopressis Buehler SimpliMet XPS 1 Mounting System polümeerpulbrisse (lisa 2, foto 2). Saadud kettakujulise ploki pind lihviti ja poleeriti lihvpingsis. Metalli kristallstruktuuride nähtavaks tegemiseks söövitati proovi raudkloriidi lahuses 5-6 sekundi jooksul. Ristlõiget vaadeldi polariseeriva mikroskoobi Olympus BX51 all ja sellest tehti kaks erineva suurendusega mikrostruktuuri fotot – 100 x ja 500 x (lisa 2, fotod 3 ja 4). Need annavad edasi metalli peamiste koostiselementide jaotust kuljuse ristlõike pinnal.

2.1.2. Analüüside tulemused ja järeldused

XRF analüüsist ilmses, et kuljuste sulami näol on tegemist pliipronksiga. Peamiseks elemendiks on vask, lisanditest esineb kõige rohkem pliid. Tavapärasest suurem on antimoni sisaldus (lisa 4). Vähemal määral leidub tsinki, hõbedat tina ja arseeni, mis võivad pronksi koostisesse olla sattunud metalli mitmekordse ümbersulatamise tagajärjel või nn „mustast“ tiiglist.

Element	Cu	Zn	Sn	Pb	Sb	As	Ag	Ni	Fe
Sisaldus(%)	87,66%	0,68%	0,54%	6,25%	2,98%	1,27%	0,27%	0,30%	0,14%

Kuljuses sisalduvate elementide protsendiline koostis.

Antimon ja arseen on Tamla ja Kallavuse sõnul muinasm metallidele iseloomulikud lisandid.⁸⁷ Itaalia inseneri ja metallurgi Vanoccio Biringuccio sõnul lisasid kellavalmistajad metalli teatud hulga antimoni, kuna see nende arvates parandab tunduvalt kõla.⁸⁸ On siiski vähe tõenäoline, et selle uskumusega on arvestatud ka käesolevate kuljuste valamisel.

Antud juhul võidi kasutada pliid ka tina asendajana. Plii hulga suurenemist vasesulamites muinasaja lõpul ja keskaja alguses mainivad mitmed autorid.⁸⁹ Ühest küljest võib see viidata

⁸⁷ Tamla, Ü. Kallavus, U.1998. Kaks hõbeaaret Angerja muinasasulast : [Rapla maakond]. Loodus, inimene ja tehnoloogia : interdistsiplinaarseid uurimusi arheoloogias. Muinasaja teadus ; 5. Tallinn. Lk . 230-278

⁸⁸ Biringuccio, V.1540 (1990). The Pirotechnia. Translated and edited by Cyril Stanley Smith and Martha Teach Gnudi. Dover Publications, 92.

⁸⁹ Rainio, R. 2010: 74.

Bliujiene, Audrone. 1996. A Scandinavian-Style Belt Buckle from the Užpelkiai Cemetery. Fennoscandia Archaeologica XIII, 94-95.

tooraineallika muutumisele.⁹⁰ Riita Rainio andmetel on ka Soome kuljused valatud peamiselt kas vase, tina ja plii või siis vase ja plii sulamist. Pliid võidi kasutada majanduslikel põhjustel, asendades väärtuslikumad toorained – vase ja tina – osaliselt pliiga.⁹¹ Ka puhtaid vase-tsingi sulameid kasutati Skandinaavias rahvasterännu- viikingi ja varasel keskajal harva – enamasti lisati tina, pliid või mõlemat. Näiteks võidi messingi puhul pliiga asendada korduva sulatamise tagajärjel välja aurustunud tsink, samuti võis plii esineda koos tsingiga juba tooraines.⁹²

Plii lisamine pronksi parandab valu kvaliteeti, madaldades sulamistemperatuuri ja suurendades voolavust, mis on eriti oluline õhukeste seintega esemete valamisel. Väheneb ka sulamistemperatuuri saavutamise küttekulu.⁹³ Samas halvendab liiga suur plii sisaldus (üle 10%) kellade ja kuljuste heliomadusi.⁹⁴ Antud juhul ei ole plii koostis sulamis siiski nii suur, et heliomadusi oluliselt mõjutada, kuid kuna plii ja antimon sulami faasides ei lahustu, vaid moodustavad eraldiasetsevad „tilkaside“, ei aita nende lisamine mingil määral kaasa paremat kõla tekitava sulami saamisele.⁹⁵ Seega võib järeldada, et antud juhul võib plii lisamist kuljuste valamise sulamisse seletada mõne või mitme ülalmainitud põhjusega.

Mikrolihvi vaatlemine mikroskoobi all näitas, et kogu ristlõike ulatuses on tegemist homogeense – osakeste (terade) ühtlase suuruse ja jaotusega – struktuuriga. Võib oletada, et kuljus on valmistatud valutehnoloogiat kasutades. Puudub sõnajala lehte meenutav dendriitne mikrostruktuur, samuti sepistamisele iseloomulikud väljavenitatud struktuuriga dendriidid. 500 x suurendusega fotol näha olevad valged kogumid. viitavad ilmselt sellele, et plii ei ole sulamis ühtlaselt jaotunud (lisa 2, fotod 3 ja 4). Nagu juba mainitud, esinebki plii üldiselt vases või vase-tina sulamis disperseerunud osakestena (kämpude või kübemetena), kuna ta seal ei lahustu ega suuda moodustada nende elementidega intermetallilist faasi.⁹⁶

⁹⁰ *ibid.*

⁹¹ Dungworth 1997. Roman Copper Alloys: Analysis of Artefacts from Northern Britain. *Journal of Archaeological Science* 1997/24, 901-910.

⁹² Söderberg 1999: 7.

⁹³ Saage, Ragnar. 2013. Käku sepikoda. Arheoloogia väljas ja sees. Magistritöö. Tartu, lk 29. Söderberg, Anders. 1999. Scandinavian Bronzecasting in the Viking Age and the Early Middle Ages. <http://web.comhem.se/vikingbronze/casting.htm>, lk 7.

⁹⁴ Liao, L, Pan, C. 2013: 229.

⁹⁵ Tamla, Ü. Kallavus, U. 1998: 259

⁹⁶ ⁹⁶ Liao, L, Pan, C. 2013: 229.

2.2. Rekonstruktsiooni valmistamine

Rekonstruktsiooni eesmärgiks oli eelkõige töövõtete ja materjalide tundmaõppimine esemete valmistamise käigus. Püüdsin eelnevatele uuringutele toetudes saavutada võimalikult originaalilähedast tulemust üldilme osas ning n-ö töösse „sisse elades“ mõneti tabada ka noatuppede valmistaja(te)le omast käekirja ning kuljuste puhul nende iseloomulikku kuju ja siledat pinda, kuid ei ole seadnud endale eesmärgiks luua äravahetamiseni sarnaseid koopiaid.

2.2.1. Kuljused

Seoses Siksälä peapärja valmistamisega kevadel 2014 oli katsetatud juba valamist *cire perdue* meetodil kinnises vormis, kus kuljuste vahamudelid olid kinnitatud aasade kaudu peakanali alumisest otsast lähtuvate peenemate harukanalite külge. Iga kuljuse ühe lehekese külge oli kinnitatud vormi pinnale suunduv õhukanal. Vahamudelid olid vormitud avatud lehekestega „kausikesteks“. Ka Edwards Puciriuss, kes valmistas kuljused Kukruse 6. matuse naise rõivakomplektile, lähtus mudeli valmistamisel samasugusest loogikast.⁹⁷ Hiljem valatud kuljus viimistletakse, lisatakse kuulike ja se pistatakse lehekeste otsad kokku.

Vormimaterjaliks oli sinise savi, liiva ja sõnniku segu (lisa 3, fotod 1, 2). Valamine oli edukas veidi enam kui pooltel kordadel. Valatud messingi pind jäi teraline, mille põhjuseks võis olla liiga jämedakoeline läbisõelumata segu. Paar kuud hiljem samast, seisnud ja läbisõelutud segust valmistatud vormi valatud metalli pind jäi palju siledam (lisa 3, foto 4). Sellisel viisil valatud kuljused vajasisid palju järeltöötlust viilimise ja lihvimise näol. Kuigi eeskujuks olnud Siksälä kuljused olid tunduvalt rohmakamad Kivijärve omadest, ei saanud tulemust pidada rahuldavaks.

Kivijärve kuljuste rekonstruktsiooni valmistamise protsess algas vormimaterjalide peenestamisest ja segamisest. Kasutasin Lõuna-Eestis tavalist punast savi, liiva, sütt ja hobusesõnnikut (lisa 3, foto 1). Savi, liiv ja süsi tambiti peeneks ja sõeluti, sõnnik peenestati. Segamisel võtsin eeskujuks esimesest valukatsetusest järele jäänud sinise savi, liiva ja sõnniku segu, kus savi ja liiva vahekord on umbes 3:1, kuna see seisis väga hästi koos ja oli mugav kasutada. Sõnnikut lisasin tunde järgi. Punase savi, liiva ja sõnniku ning punase savi ja sõe segud jäid umbes samasuguse koostisosade vahekorra juures muredamaks, eriti viimane.

⁹⁷ Telefoniintervjuu Edvards Puciriussuga 08.05.2015.

Kuivanuna ei olnud aga segude omadused kuigi erinevad. Südamikud valmistasin kõigist kolmest segust, vormide valmistamisel kasutasin punase ja sinise savi segusid liiva ja sõnnikuga. Südamikku torkasin traadikese, mis pidi teda siduma ülejäänud vormimaterjaliga ja ühtlasi tegi mugavaks savikuulikeste vahasse kastmise.

Umbes ühe päeva kuivanud südamikud, millesse traadike oli kindlalt kinnitunud, kastsin 3-4 korda sulatatud mesilasvahasse, lastes iga korra järel vahal hanguda. Vaha ei tohi olla liiga kuum, et juba kuulikese külge hangunud kiht uuesti lahti ei sulaks. Südamiku otsa hangunud tilgast oli mugav vormida kuljuse aasa. Heliavasid oli lihtsam lõigata veidi paksemasse vahakihti, kuna siis tuli see paremini savi küljest lahti ning lõikejooned jäid selged ja konkreetsed.

Valmistasin neli kuljuse vahamudelit (üks neist suur viieleheline) sirge valukanaliga ja ilma õhukanaliteta kaduva vaha meetodil valamiseks põhimõttel, mida on kasutatud eespoolmainitud India, Aafrika ja Mesoameerika traditsioonilises valutöös. Katsin vahamudeli pinna kõigepealt vedela seguga söepulbrist ja savist, millel lasin kõigepealt paar tundi seista. Kui pealekantud segu oli kuivanud, katsin selle savist, liivast ja sõnnikust koosneva paksema segu kihiga.

Teiseks valmistasin kaks kahepoolset vormi kaduva vaha meetodil valamiseks põhimõttel, mida on kirjeldanud Anders Söderberg ja mida olen käsitlenud lehekülgedel 13 - 14.. Sellised vormid olid Skandinaaviamaades laialt kasutuses rauaajal ja varasel keskajal. Valmistasin savisegust esimese vormipoole ning vajutasin eelnevalt väga õhukese söe-savi kihiga kaetud ja kuivada lastud vahamudeli poolenisti savisse. Pärast lühiajalist kuivatamist raputasin vormipoole pinnale steatiidipulbrit ja ehitasin esimese vormipoole pealne teise. Vormipoole liitekohtadesse kandsin õhukese savikihi.

Anders Söderberg kattis eriti sileda valupinna saamise katsetes vormipooled peene muda-savi kihiga ning vahamudelite mustripinnad puusöeseguga.⁹⁸

Kolmandaks valmistasin lahtise kahepoolse vormi, vajutades kuljuse jäljendi mõlemasse vormipoole ja asetasin tekkinud õõnsusesse südamiku, mida hoidsid heintest eemal vormiseintesse vajutatud naelakesed, millele vormi võimaliku korduskasutuse korral saaks edaspidi asetada uue südamiku.

⁹⁸ Söderberg, A, Meeks, N, Tulp, C. 2012. Precision Lost Wax Casting. *Experimental Archaeology* 2012/3. <http://journal.exarc.net/issue-2012-3/ea/precision-lost-wax-casting>, 8-9.(17.05.2015).

Kuigi kolmeosalisi vorme kuljuste valamiseks kirjanduses mainitud pole, võiksid külgmised valurandid tekkida ka valamisviisi juures, kus horisontaalselt laiali lükatud lehekestega vahamudel on asetatud alumisele plaadile ning aasaga ülemise poolkera ümber käivad kaks ülemist vormipoolt. Seda meetodit siiski ei katsetatud, kuna kuljuste sisekülgedele peaksid sellisel juhul jääma horisontaalsed jäljed, mida uuritud kuljuste juures polnud aga märgata.

Viimaks katsetasin savist südamikku ümber moodustatud vahamudelite valamist kaasaegsel vaakumvalumeetodil, milleks ehitati mesilasvahast valupuu.

Kuna keskendusin oma katsetes vormide omadustele, kasutasin kõigis katsetes tööstuslikku tinapronksi. Metall temperatuur oli valamisel 1000 °C, vormide temperatuur 600 °C.

Tulemused

Kinnistes vormides kaduva vaha meetodil valatud kuljustest õnnestusid pooled – üks suur ja üks väike kuljus. Teised vormid ei jooksnud täis ilmselt põhjusel, et metall jahtus maha, kuna metalli ja vormide soojendamise toimus valamise paigast liiga kaugel. Samuti võis põhjuseks olla vilumuse puudus, mis tekib korduval valamisel oma käe järgi sisse seatud töökojas. Kolmandaks võis mõju avaldada ka valukanalite puudumine.

Õnnestunud mudelitest väiksemal oli pragu, mis jooksis ühe heliava tipust ülespoole. Ilmselt on heliavade tipud kohad, kuhu praod tekivad kergesti isegi vaatamata laiadele ja ümmargustele avadele, mis on iseloomulikud Kivijärve kuljustele. See kinnitab eelpooltoodud oletust, et heliavade ostes olevate väikeste ümmarguste aukude ülesandeks võib olla pingetest tekkivate pragude vältimine. Sellise defektiga kuljused rändasid ilmselt praagi hulka ja valati ümber. Valatud kuljuse pind oli sile (lisa 3, foto 7).

Suuremal kuljusel oli ühes kohas märgata ilmselt metalli jahtumisest tekkinud krobelist pinda, kuid suurem osa vastas vahamudeli valmistamisel saavutatud kvaliteedile (lisa 3, foto 8). Südamikku pandud kivike jäi terveks ja savisegust tühjaks puhastatud kuljusel on väga kaunis kõla.

Nagu fotodelt näha, on kinnises vormis valatud kuljuste pind lahtivõtmisel kuldne, samas kui kahepoolses vormis kaduva vaha meetodil valatud kuljuste pind on muutunud mustaks (lisa 3, fotod 9 ja 10). Üks kuljustest õnnestus peaaegu täielikult, välja arvatud aasapoolsesse osasse tekkinud auguke (lisa 3, foto 10). Selliseid augukeksi leidub mitmetel kuljustel. On arvatud, et

need on täiendavad heliavad, kuid tundub, et tegu võib olla ka veel ühe kuljuse kuju iseärasusest tekkiva tüüpveaga. Nagu ka heliava otsest lähtuva prao puhul, on selle oletuse kinnitamiseks või ümberlükkamiseks vajalikud edasised katsetused. Näib, et niisuguse veaga kuljuseid on siiski peetud müügi- ja kasutamiskõlblikeks. Kuljustel olevad kaheosalisest vormist põhjustatud valurandid on vaevumärgatavad (lisa 3, foto 9). Kuljuste pind on sile.

Kahepoolsetesse õhu käes kuivanud vormidesse valatud kuljused ei õnnestunud mitmetel põhjustel. Üks neist ei jooksnud täis ilmselt metalli liigse jahtumise tõttu. Vormipooltesse surutud jäljendid tõmbusid juba kuivades märgatavalt kokku – mudel, millega jäljend oli savisse surutud, ei mahtunud sinna enam sisse. Pind jäi tunduvalt krobelisem, vormipooled olid üksteise suhtes paigalt nihkunud ning õhuke kiht metalli valgus ka heliavadesse. Naelakestest jäid kuljuse välispinda augukesed (lisa 3, foto 11).

Vaakumvalu meetodil valatud puu jäi osaliselt täis jooksmata, kuna metalli koguse väljaarvestamisel tekkis viga - valupuu vaha kaalu oli raske välja arvestada, kuna mudelite sees olid savist südamikud kivikestega juba olemas. Õnnestunud seitse kuljust olid hea kvaliteediga – pind oli ühtlaselt sile ega vajanud peaaegu üldse viimistlemist ja kuju väga sarnane Kivijärve kuljustele. Esinenud väikesed konarused olid sellistena olemas juba vahamudelitel. (lisa 3, foto 12).

Seega võib järeldada, et vahamudelid valmistati suure tõenäosusega südamiku vahasse kastmise teel. Kasutati tõenäoliselt nii kahepoolseid kui ka kinniseid kaduva vaha vorme (suurtel viielehelistel kuljustel valurante ei ole). Riitta Rainio kinnitab oma uurimuses kuljustest Leena Tomanterä tähelepanekut, et Soome naaberalade pronksivalajad järgisid kahte eri traditsiooni – idas kasutati vahamudeleid ja vahafiligraantehnikat, jättes sageli valurandid ja muud ebatasasused viimistlemata; läänes kasutati samuti vahamudeleid, kuid hävitati tootmisprotsessi jäljed nii hoolikalt, et esemed tunduvad otsekui tühjalt kohalt tekkinutena.⁹⁹ Siin käsitletud väikesed kuljused kuuluvad kahtlemata esimesse kategooriasse.

Suurema vormide valmistamise ja töö käigus kogemuste põhjal tekkinud vilumuse korral on kindlasti võimalik suurendada õnnestumiste kvaliteeti, kuigi ka valuvigade protsent võis olla suhteliselt suur. Kuna praaktoodang läks ümbervalamisele ega ole säilinud, on ainukeseks võimaluseks tõe väljaselgitamisel edasised katsetused.

⁹⁹ Rainio 2010: 68.

2.2.2. Noatuped

0,5 mm paksuse pleki õhendamiseks valtsisin seda. Muinasajal taondati plekki sama tulemuse saamiseks vasara abil. Pleki õhemaks valtsimine ja punseldamine muudab materjali sisestruktuuri ning tekitab selles pingeid. Selle tagajärjel võivad plaati kergesti praod tekkida, mille vältimiseks seda lõõmutatakse, st kuumutatakse kuni kirsipunase värvuseni. Lõõmutamise tulemusena muutub metall uuesti pehmeks ja kergesti töödeldavaks, kuna kaovad mehaanilisel töötlemisel tekkinud sisepinged. Seejärel lastakse plaadil jahtuda (pronksi ja messingit jahutatakse aeglaselt, kuna see tagab parima plastilisuse).¹⁰⁰ Lõikasin plekikäridega välja paraja suurusega tükid esiplaadi jaoks.

Noatuppede ornament on võrdlemisi lihtne, kuid siiski võib arvata, et meister (või meistrid) on mustri enne pealekandmist mingil viisil ette märkinud. Seda võidi teha näiteks peenikese otsaga märknõelaga, seda enam, et muster on plekile kantud tupe sissepoole jäävalt küljelt.

Mustri pealekandmiseks kasutasin erineva otsajämedusega kohrutamispunsleid, alusena kasutasin puupakku. Seejärel keerasin plaadi ümber ja lõin metallalasil väikese täpp-punsliga kühmukeste ümber ringid. Lõpuks lihvisin ja poleerisin pinna üle.

Ülemiste liistude painutamiseks valmistasin noatupekujulised vineerist šabloonid. Painutasin plekiribad U-kujuliseks ja lõin šabloonide abil õigesse vormi, lüües tekkinud kortsud sirgeks vastava paksusega sikerattal. Selle protsessi käigus lõõmutasin ribasid korduvalt, et vältida pragude tekkimist.

Neetisin kaunistatud metallplaadi koos kahe nahakihiga ülemise liistu külge. Painutasin tupe allääres olevate torukeste jaoks mõõdulõigatud plekitükid õigesse vormi. Lõikasin välja kaks plekiriba alumisteks liistudeks. Viimistlesin alumise ääre detailid ja neetisin noatupe külge (lisa 3, foto 13).

Kuljuseid kandvad traadid on ristkülikukujulise profiiliga. Selle saamiseks tuli traat tõmmata läbi auguraua ruudukujuliseks ja valtsida lapikuks. Keerasin vajaliku kujuga konksud ja riputasin nende külge kuljused.

Lõplikuks viimistluseks on metallist ehteid muinasajal kergelt poleeritud märja naha ja lehtpuutuhaga, millega hõõrudes jääb matt läige¹⁰¹. Noatupe valmistamisel kasutasin selleks

¹⁰⁰ Tamla, Kallavus, Säre 2004: 358.

¹⁰¹ Tamla, Ü., Kallavus, U. & Säre, M. 2004: 365.

lihvetast ja poleerimispastat. Viimistlesin detailid ära juba enne kokkuneetmist, et lihvimistolm ja pasta ei läheks liistude vahele ega määriks nahka.

KOKKUVÕTE

Kuljused on koos muude helisevate ripatsitega olnud Eestis ja naabermaades väga armastatud eheteks muinasajal ja hiljemgi. Käesoleva töö uurimisobjektiks on ainulaadsed ja omapärsed esemed – Jõgevamaalt Kivijärvelt leitud noatuped, mis on kaunistatud kuljustega. Sarnane noatuppede paar on leitud ka Rohelt. Töö käigus valmistati nendest esemetest rekonstruktsioon eesmärgiga õppida tundma kuljuste traditsiooniliste valmistamisvõtete tehnoloogilisi iseärasusi. Katsetused olid jätkuks aasta aega varem aset leidnud kuljuste valamisele Siksälä peapärja valmistamisel.

Enamik Eesti aladelt leitud kuljusetüüpe olid kasutuses ka naabermaades – Venemaal, Soomes ja Baltimaades. Nende kasutusviis ja –otstarve oli mitmekülgne – kuljustega kaunistati erinevaid rõivaesemeid ja ehteid ning neid kanti kui kaitse ja tõrjemaagilisi amulette. Nende kandmise kõrgaeg oli hilisel rauaajal, levinuimad olid pirnikujulised kuljused, mille kaunistusteta variandi alla kuuluvad ka siin käsitletavat Kivijärve noatuppede kuljused. Neid valmistati masstoodanguna Novgorodis, kuid tõenäoliselt valasid neid ka kohalikud meistrid.

Eestist leitud kuljused on valmistatud vasesulamitest. Kellametalliks on olnud läbi sajandite tinapronks, mis tagab vajalikud helisemisomadused. Kivijärve kuljuste materjaliks on vasesulam, mille peamiseks lisandiks on plii. Rauaaja lõpul ja keskaja alguses oli levinud tendents lisada vasesulamitesse pliidi, mille põhjuseks võis olla korduvate ümbersulatamiste käigus välja aurustunud metallide asendamine või tooraine soodsam hind. Plii lisamine alandab ka vase sulamistemperatuuri.

Kuljuste valmistamisel lähtuti metalli kristallstruktuuride uuringust, mis näitas, et nende valmistamiseks oli kasutatud valutehnoloogiat. Kui eelmises katses valmistati valupuu kahe või nelja vahast voolitud kuljusega, mis kinnitati valukanali külge, siis nüüd lähtuti õõnesvalu meetodist. Seda tehnoloogiat on erinevate allikate andmetel kuljuste valamiseks kasutatud kõigis paigus, kus neid traditsiooniliselt valmistatud on. Vooliti savisegust südamik, mille sisse jäi kuulike, ning kasteti see sulavahasse. Vahamudelile lõigati sisse heliavad ja kinnitati riputusaas.

Vormide valmistamisel kasutati traditsioonilisi materjale – kohalikku savi, liiva, sütt ja hobusesõnnikut. Valmistati kinnised ja kaheosalised vormid kaduva vaha meetodil valamiseks ning lahtised vormid sissepressitud õõnsusega, kuhu asetati kuulike.

Eksperimendid tõestasid, et tõenäoliselt valmistati vahamudel savisegust südamikku vahasse kastmise teel – nii saavutati kuljuse originaalile lähedane sile pind ja iseloomulik kuju. Kaheosalises vormis kaduva vaha meetodil valamine jättis õrnad valurandid, samas kui originaalil on need selgemini näha. Tõenäoliselt valati erinevaid kuljuseid muinasajal kaduva vaha meetodil nii kinnistes kui kaheosalistes vormides. Savivormide mitmekordne kasutamine ei ole tõenäoline, kuna need pragunevad ja purunevad kergesti. Samas ei ole päris võimatu, et erinevate segude kasutamisega saavutati stabiilsemad vormid, mida sai kasutada rohkem kui üks kord. Eksperimendid tõestasid, et kuljuste valamine traditsioonilisel viisil on aeganõudev mitmetest etappidest koosnev protsess.

Pronksplekist pealdisega noatuppi kandsid Eesti naised 11. – 13. sajandil, mis langeb ühte pirnijkujuliste kuljuste levikuajaga. Siiski jääb esemete valmistamise aeg lahtiseks, kuna Kivijärve leius kaunistasid sarnased kuljused ka spiraalvõrgendeid samasuguste kuljustega, mis on pärit hilisemast ajast.

Kuljustega noatupp on olnud tõenäoliselt hinnaline ese, mis pidi rõhutama kandja staatust ja väärikust. Samas on nii noatupudel kui ka kuljustel omadusi, mis annavad neile maagilise tähenduse. Noatupe viljakusmaagiline roll koos kuljuste helinaga, millele lisandub metalli läige ja musterdatud ornamendid, teevad neist võimsa väega esemed.

Kivijärve kuljuste edasine uurimine ja nende võrdlemine teiste sarnaste leidudega võib paljastada täiendavat informatsiooni nende võimalike valmistusviiside kohta. Lähemalt vaadelda ja võrrelda tasub ka kuljustel olevaid töötlemisjälgi. Käesolevas töös ei uuritud ka erinevate vasesulamite kasutamise mõju kuljuste füüsilistele ja heliomadustele. Edasised katsed võiksid esile tuua seaduspärasusi selles osas, kuidas vormide ja valamisviisi valik mõjutab lõpptulemust.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Aun, M. 2004.** *Ehteide keskaegse Tartu lõunapoolse eeslinna alalt*. Linnusest ja linnast: uurimusi Vilma Trummali auks. Toim Haak, A, Russow, E, Tvauri A. Tartu/Tallinn: Tartu Ülikool.
- Biringuccio, V. 1540 (1990).** *The Pirotechnia*. Translated and edited by Cyril Stanley Smith and Martha Teach Gnudi. Dover Publications.
- Bliujiene, A. 1996.** *A Scandinavian-Style Belt Buckle from the Užpelkiai Cemetery*. *Fennoscandia Archaeologica* XIII, 93-98.
- Brorsson, T. 1998.** *In the Workshop of the Viking Age Goldsmith. Gold- and Silverwork at Borgeby in Scania, Southern Sweden*. *Fornvännen. Journal of Swedish Antiquarian Research* 1998/4, 225-239.
- Easby, D. 1965.** *Pre-Hispanic Metallurgy and Metalworking in the new World*. *Proceedings of the American Philosophical Society*, Vol 109, No 2. <http://www.jstor.org/stable/985784>. (16.05.2015).
- Edussaar, E. 2010.** *Eesti hilismuinas- ja varakeskaegsed noatuped: valmistamise tehnoloogia*. - Lend 2009. Tartu Kõrgema kunstikooli valitud diplomitööd 2009. Toimetised 12, 335-374.
- Fox, C. 1986.** *Asante Brass Casting*. *African Arts*. Vol 19, No 4, 66-71. <http://www.jstor.org/stable/3336291>. (16.05.2015.)
- Gouwens, John. 2013.** *Campanology A Study of Bells, with an Emphasis on the Carillon*. <http://faculty.culver.org/gouwenj/Campanology.asp>. 27.04.2015.
- Gräslund, A. 1984.** *Schellen*. Birka II:1. Untersuchungen und Studien, Systematische Analyse der Gräberfunde, ed. Greta Arwidsson. KVHAA, Stockholm, 119-123.
- Hunt, L.B. 1980.** *The Long History of Lost Wax Casting. Over Five Thousand Years of Art and Craftmanship*. *Gold Bulletin*, 1980, 13 (2), 63-79
- Kalniņš, D 2011.** *The Latgallian Treasures. Witchcraft of the Ancient Jewelry-smiths*.
- Kirme, K. 2002.** *Eesti rahvapärased ehted*. Tallinn: Entsüklopeediakirjastus.
- Kiudsoo, M. & Ratas, J. 2005.** *Viljandimaa varauusaegsed peaehted*. – Viljandi Muuseumi aastaraamat 2004. Viljandi, 112–122.

- Laid, E. 1936.** *Teade Rohe leiu kohta AI arheoloogia arhiivis (Laiuse khk).* Koopia TÜ arheoloogia arhiivis.
- Laul, S., Tamla, Ü. 2014.** *Peitleid Lõhavere linnamäelt. Käsitöö- ja ehtevakk 13. sajandi algusest.* Õpetatud Eesti Seltsi Kirjad 10. Tartu – Tallinn.
- Laul, S., Valk, H. 2007.** *Siksälä. A Community at the Frontiers: Iron age and medieval.* Tallinn – Tartu: Tartu Ülikool, arheoloogia õppetool.
- Liao, L, Pan, C. 2013.** *Relationships between Microstructures and Properties of Chinese Ancient Bronzes.* Wuhan University Journal of Natural Sciences. Vol.18 No.3, 226-232.
- Ligi, P. 1993.** *Vadjapärased kalmed Kirde-Eestis (9.-16. sajand).* Vadjapärased kalmed Eestis 9. -16. sajandil. Muinasaja teadus 2. Tallinn, 7-175.
- Malm, V., Fehner, M. 1967.** = Мальм, В.А., Фехнер, М.В. 1967. *Привески-бубенчики.* – Очерки по истории русской деревни X-XIII в.в. ТрудыГИМ, 43.Москва, 133-148.
- Pillai, R.M., Pillai, S.G.K., Damodaran, A.D. 2002.** *The Lost Wax Casting of Icons, Utensils, Bells and Other Items in South India.* The Journal of the Minerals, Metals and Material Society 54, 12-16.
- Rainio, R. 2010.** *Suomen rautakautised kulluksed, kellut ja kelloriipuksed. Äänimaiseman arkeologiaa.* Väitekirj. Suomen musiikkikirjastoyhdistyksen julkaisusarja, osa 138. Suomen musiikkikirjastoyhdistys ry. Helsinki.
- Rainio, R. 2011.** *Pellet Bells of Late Iron Age Finland: Local Products and Eastern Imports.* Новгород и Новгородская земля. История и археология. Выпуск 25. Великий Новгород.
- Ravi, B, Datta, G.L. 2004.** *Metal Casting: Back to Future.* Proceedings of the 52nd Indian Foundry Congress, Hyderabad, February 2004.
- Rammo, R. 2005.** *Pronksspiraalkaunistused rõivastel Eesti haualeidude põhjal 11.-14./15. sajandil.* Peaseminaritöö. Juhendaja: Heiki Valk.
http://www.arheo.ut.ee/docs/Riina_Rammo_bakalaureus.pdf. (29.03.2015).
- Reidla, J. 2012.** *Eesti ehtekultuur muinasajast uusajani.* Tallinn:Schenkenberg.
- Riikonen, J. 2005.** *Iron Age Aprons from Southwestern Finland and other Cloths and Pendants worn on the Waist.* – Rituals and Relations. Studies on the Society and Material Culture of the Baltic Finns. Suomalaisen tiedeakatemia toimituksia. Humaniora, 336. Saarijärvi, 31–72.
- Riikonen, J. 2009.** *Valtamiehen vaimon leveä veitsentuppi.* – Maasta, kivistä ja hengestä. Markus Hiekkanen Festschrift. Toim Hanna-Maria Pellinen, 276-380.

- Rõndina, N. 1963.** *Технология производства новгородских ювелиров X-XV вв.* Материалы и исследования по археологии СССР Москва, том 117, 200-263.
- Rätsepso, S. 2014.** *Rekonstruktsioon Siksälä naiste peapärjast.* Diplomitöö. Juhendajad Ave Matsin, MA, Riina Rammo, MA.
- Saage, R. 2013.** *Käku sepikoda. Arheoloogia väljas ja sees .* Magistritöö. Tartu.
- Selirand, J. 1970.** *Eesti naiste noatuped.* – Studia archaeologica in memoriam Harri Moora. Toim. M. Schmiedehelm, L. Jaanits & J. Selirand. Tallinn, 172–175.
- Selirand, J. 1974.** *Eestlaste matmiskombed varafeodaalsete suhete tärkamise perioodil (11.-13. sajand).* Tallinn: Eesti Raamat.
- Silverman, R. A. 1986.** *Bono Brass Casting .* African Arts. Vol 19, No 4, 60-65, 85-86.
<http://www.jstor.org/stable/3336290>, (16.05.2015).
- Simmons, S. E, Shugar, A. N. 2013.** *Maya Metallurgical Technology in Late Postclassic-Spanish Colonial Times: The View from Lamanai, Belize.* Archeosciences 2013/1 (nr 37), 105-123.
- Söderberg, A.. 1999.** *Scandinavian Bronzecasting in the Viking Age and the Early Middle Ages.* Experimental Archaeology 2012/3
<http://web.comhem.se/vikingbronze/casting.htm>.(16.05.2015).
- Söderberg, A, Meeks, N, Tulp, C. 2012.** *Precision Lost Wax Casting.* Experimental Archaeology 2012/3. <http://journal.exarc.net/issue-2012-3/ea/precision-lost-wax-casting> (17.05.2015).
- Söderberg, A. 2012.** *Scandinavian Iron Age and Early Medieval Ceramic Moulds-Lost Wax or Not or Both?* <http://journal.exarc.net/issue-2012-3/ea/scandinavian-iron-age-and-early-medieval-ceramic-moulds-lost-wax-or-not-or-both> (16.05.2015).
- Stassiková-Stukovská, D. 1994.** *Metal rattles of the Western Slavs.* La Pluridisciplinarité en archéologie musicale (No 1-2), ed. Catherine Homo-Lechner. Paris, 443–446.
- Svarane, D. 2010.** *Casting of Non-ferrous Metals and Refining of Precious Metals in Medieval Latvia.* <http://mythandmetal.wordpress.com/2010/12/20/casting-of-non-ferrous-metals-and-refining-of-precious-metals-in-medieval-latvia/>. 20.04.2014.
- Tamla, Ü. Kallavus, U.1998.** *Kaks hõbeaaret Angerja muinasasulast : [Rapla maakond].* Loodus, inimene ja tehnoloogia : interdistsiplinaarseid uurimusi arheoloogias. Muinasaja teadus ; 5. Tallinn, 230-278

Tamla ,Ü., Kallavus, U. & Säre, M. 2004. *Eksperimentaalarheoloogia: hõbedast muinasehte koopia valmistamine.* – Linnusest ja linnast. Uurimusi Vilma Trummali auks. Eds A. Haak, E. Russow & A. Tvauri. (Muinasteadus 14.) Tartu, 347–376.

Trummal, V. 1979. *Arheoloogia alused.* Tallinn: Valgus, 104.

Tvauri, A. 2012. *The Migration Period, Pre-Viking Age and Viking Age in Estonia.* Estonian Archaeology 4. Tartu University Press.

Zarina, A. 2006. *Salaspils Laukskolas kapulauks: 10.-13. gadsimts.* Riga: Latvijas Vēstures institūta apgāds.

Valk, H. 2001. *Roural Cemeteries of Southern Estonia 1225-1800 AD* (CCC papers, 6.) Visby – Tartu: Gotland University College, University of Tartu.

Öpik, E. 1970. *Vadjalastest ja isuritest XVIII sajandi lõpul: etnograafilisi ja lingvistilisi materjale F. Tumanski Peterburi kubermangu kirjelduses.* Tallinn: kirjastus „Valgus“.

Ybarra, R. 2012. *The Ancient Secret of Pre-Hispanic Jewellery.*

[http://www.mexicolore.co.uk/aztecs/home/ancient-secret-of-pre-hispanic-jewellery.](http://www.mexicolore.co.uk/aztecs/home/ancient-secret-of-pre-hispanic-jewellery)

(16.05.2015).

SUMMARY

Bronze-plated Knife Sheaths with Pellet Bells from Kivijärve

Pellet bells and other sound making pendants have been very popular in Estonia and in the neighbouring countries at Iron Age and later. Current research has been centred to the unique and defined findings from Kivijärve in Jõgeva County - bronze plated knife sheaths which was decorated with pellet bells. Similar pair of knife sheaths has been found from Rohe also. Reconstruction of the Kivijärve knife sheath was made with purpose to study the traditional technological skills used in the Iron Ages. This work is successor of the casting the pellet bells for making Siksälä headband reconstruction one year earlier.

Most of the types of pellet bells were used also in the neighbouring countries – in Russia, Finland and in Baltic States. The usage of pellet bells covers big variety – as decoration of wear and part of the decorations and they were used as amulets of defensive and repellative magic. High popularity of pellet bells was late Iron Age and most common were pear-shaped pellet bells. The pellet bells of Kivijärve were also pear-shaped pellet bells without decorations. Such bells were mass produced in Novgorod, but probably were made by local masters also.

Estonian findings of pellet bells were made from different copper alloys. Usually the bell metal has been tin bronze over the centuries, which has sound quality. Pellet bells from Kivijärve had been made from lead bronze. At the end of Iron Age and beginning of Middle Ages in Baltic's emerged tendency to add lead into bronze alloys to replace metal loss due vaporization or due fact that lead was cheaper than tin. Adding lead to the bronze alloy is reducing the melting point more than melting points of tin bronze alloys are.

Casting was chosen reproduction method as crystal structure study of the Kivijärve pellet bells showed that they were manufactured using casting technology. For making Siksälä headband pellet bells reproductions the wax trees with two or four wax models was made, which were fixated to the casting vent. Current reproductions were made using hollow cast technology. Last mentioned technology has been used in every location where pellet bells were traditionally produced according different publication sources. Clay core was made which contained sound producing pellet and it was submerged into melted wax. Into wax were cut sound holes and suspension loop added to the wax model.

The moulds were made from different local materials like clay, sand, coal and horse dung. Closed and bivalve/two-part moulds were made for casting using lost wax method and piece moulds were made with embossed cavity for pellet.

Information from experiments showed that wax model was probably made using submerging the clay core into melted wax – this gave smooth surface and distinctive shape as original has. Lost wax casting method using bivalve mould left gentle casting seams, but original has more visible casting seams. With high probability the pellet bells were casted using lost wax method with both closed moulds and two-part moulds. Using clay moulds repeatedly is not probable as clay moulds will chap and break easily. But it is not definite as trying to use different compositions of the mould materials may produce more stable material for moulds, so that they could be used more than once.

Estonian women were using bronze plated knife sheaths in the 11. – 13. centuries, which is same time period as usage of pear-shaped pellet bells. Definite time of manufacture of Kivijärve pellet bells will be open as finding included also bronze spiral ornaments with similar bells which originate from latter period.

Bronze plated knife sheath was probably item of high value, which showed the status of the wearer. Knife sheath and pellet bells have also some properties, giving magical meaning to the item. Great magical item is made by fertility magic role of knife sheath, combined with sound of pellet bells and geometrical patterns and ornaments in the polished metal surface.

Further investigation of Kivijärve pellet bells and comparison of similar findings will probably give additional information about the technology of their production. Further source of information may be also the condition and marks at the surface of the bells. This research also did not cover the influence of different copper alloy compositions to the physical and sound properties of the bells. Further experiments may give information about patterns how choice of moulds and casting method is influencing the result of the product.

LISAD

Lisa 1. Originaalesemed



Foto 1. Kivijärve laiem noatupp, esikülg.



Foto 2. Kivijärve kitsam noatupp, esikülg.



Foto 3. Kuljused.



Foto 4. Kivijärve kitsam noatupp, tagakülg.



Foto 5. Rauast kuljusekandja fragment kuljusega

Lisa 2. Metallograafilised analüüsid



Foto 1. Kuljus, mille küljest eraldati leht. Punasega märgitud lõikejoon.



Foto 2. Mikrolihv kuljuse lehe ristlõikega.



Foto 3. Söövitatud mikrolihv kuljuse ristlõikest. 100x suurendus.



Foto 4. Söövitatud mikrolihv kuljuse ristlõikest. 500x suurendus.

Lisa 3 Rekonstruktsioon



Foto 1. Õhukanalitega valuvorm



Foto 2. Valupuu kuljusega.

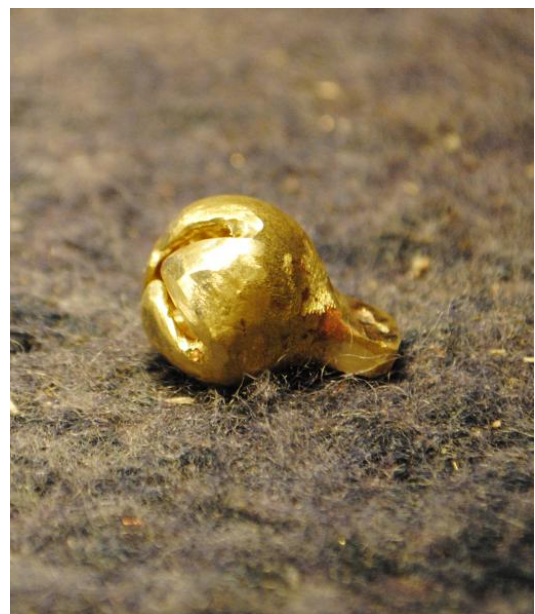


Foto 3. Viimistletud kuljus



Foto 4. Valupuu kuljustega. Foto: Tõnis Luik



Foto 5. Sõelatud ja peenestatud vormimaterjalid. Üvalt päripäeva: 1) punane savi, 2) liiv, 3) segu sinisest savist, liivast ja sõnnikust, 4) hobusesõnnik, 5) süsi



Foto 6. Savisegust südamiku sulavahasse kastmisega valmistatud mudelid



Foto 7. Kaduva vaha meetodil kinnises vormis valatud kuljus.



Foto 8. Kaduva vaha meetodil kinnises vormis valatud viieleheline suur kuljus.



Foto 9. Kahepoolsena ehitatud vormis kaduva vaha meetodil valatud kuljus



Foto 10. Valudefekt kuljuse aasapoolses osas



Foto 11. Kahepoelses lahtises vormis valatud kuljus



Foto 12. Vaakumvalu meetodil valatud kuljused, mille mudel on valmistatud savist südamikku sulavahasse kastes. Tumedamad töötlemata, heledamad kergelt lihvitud.



Foto 13. Noatuppede valmistamine

Lisa 4. Tabelid



S1 Tracer III SD - ANALYSIS REPORT

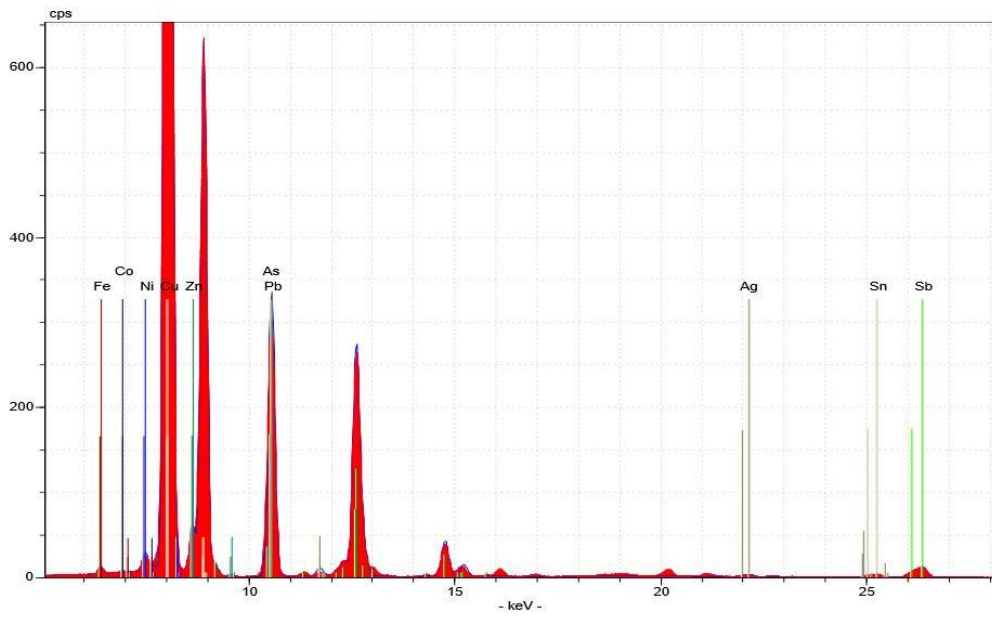
Listed at 4/8/2015 12:36:46 PM

Quant. type: Standardless
Method: Standardless (Bayes)
Count rate: 55193 cps
Voltage: 40 kV
Spectrum: Margit lihvitud kuljuse leht. peale lõiget pdz

Meas.date: 3/11/2015 1:29:46 PM
Live time: 53 s
Dead time: 0.1 %
Current: 11 µA

Element	Line	Conc./ %	Sigma/ %	RSD/ %	LLD/ %	Net area	Backgr.
Fe	K12	0.289	0.009	3.0	0.015	3775	4511
Co	K12	0.058	0.007	12.7	0.015	888	5911
Ni	K12	0.544	0.009	1.6	0.014	10337	8058
Cu	K12	91.738	0.066	0.1	0.013	1959375	8966
Zn	K12	1.046	0.008	0.8	0.011	25964	7780
As	K12	0.340	0.004	1.1	0.004	10562	1953
Ag	L1	1.60	0.13	7.9	0.24	955	2357
Sn	L1	Not det.			0.37	48	2339
Sb	L1	1.135	0.050	4.4	0.089	1840	2323
Pb	L1	3.254	0.008	0.3	0.003	161422	1868

Page 2 - Spectrum: Margit iluvitud kuljusa lehti, peale lõigatud



Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Margit Keeman,

(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Kivijärve kuljustega noatuped“

mille juhendajad on Riina Rammo ja Egge Edussaar-Harak,

(juhendaja nimi)

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace´i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Viljandis, 22.05.2015