

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Pärandtehnoloogia õppekava

metallitöö eriala

Aivo Välja

**1000-AASTANE NUGA. EESTI 10. SAJANDI
PAKSUSELJALISE VÕITLUSNOA SEPISTAMISEST**

Lõputöö

Juhendajad: Ragnar Saage, PhD, arheoloogia teadur;
Mart Reino, MA equiv., noorem lektor

Viljandi 2025

1000-AASTANE NUGA. EESTI 10. SAJANDI PAKSUSELJALISE VÕITLUSNOA SEPISTAMISEST

Resümee: Lõputöö käsitleb Eesti aladel 10. sajandil relvastuses olnud paksuseljalise võitlusnoa kolmekihilise teramiku sepistamise iseärasusi. Töö avab muistsete võitlusnugade tausta nii publikatsioonidele kui muuseumi fondides tehtud uuringutele toetudes. Teises peatükis on kirjeldatud rauamaagist taandatud käsnauda sepistamist tihedaks kihiliseks materjaliks ja vanast separauest pehme kihise rauamaterjali saamist. Neid on kasutatud kolmekihilise tera külgmiste kihtidena. Viimases osa kirjeldan kolme erineva võitlusnoa teramiku valmimise protsesse ja seonduvaid väljakutseid.

Võitlusnuga, sõjanuga, käsnaud, separaud, kolmekihiline tera, sepistamine, rauarikastus.

1000-YEAR-OLD KNIFE. ON THE FORGING OF ESTONIAN 10th CENTURY THICK-BACKED BATTLEKNIFE

Abstract: This thesis is a detailed analysis of the forging process of the three-layered blades of the thick-backed battleknife, used in the 10th century in Estonia. The background of historic battleknives is informed by both previous publications and research with museum collections. The thesis also considers the forging of bloomery iron into a dense layered material and turning old wrought iron into a soft layered iron material. These have been used as the lateral layers of a three-layered blade. The last part of the thesis describes the manufacturing processes and challenges of three battleknives.

Battleknife, fighting knife, bloomery iron, wrought iron, three-layer blade, forging, smithing, iron enrichment, seax.

SISUKORD

1. Eesti 10. sajandi paksuseljaliste võitlusnugade taustast.....	6
1.1 Paksuseljaliste võitlusnugade taustast	6
1.2 Muuseumide fondides tehtud uuringud ja järeldused.....	9
2. Kihilise separaua valmistamine.....	16
2.1. Käsna raua sepistamine	17
2.2. Vana separaua sepistamine	22
3. Paksuseljalise võitlusnoa kolmekihilise teramiku sepistamine	27
3.1. Proovitooriku sepistamine	27
3.2. Käsna rauast külgedega tera sepistamine	29
3.3. Vanast separauast külgedega pikema tera sepistamine	33
3.4. Kolmanda tera sepistamine.....	36
Kokkuvõte	41
Kasutatud allikad.....	43
LISAD	44
Lisa 1. Mõisted	44
Lisa 2. Muuseumi fondides vaadeldud teramike mõõdud, kirjeldused ja fotod.....	45

SISSEJUHATUS

Käesoleva loovuurimusliku lõputöö teemaks on 10. sajandi Eesti võitlusnugade teramike tehnoloogiline ehitus ja kolmekihiliste teramike sepistamise eripärad. Eesti muinasaja relvastusest on rohkem uuritud mõõkasid, odaotsi ja kirveid, samuti tarbenugasid.

Võitlusnuge on käsitletud vähem. Metallograafilisi uuringuid teramikest on möödunud sajandil teinud teiste seas Jüri Peets ja Mati Mandel (Mandel, 1992, lk 13, 14). Viimane on ka ainukesena eesti keeles kirjalikult käsitletud spetsiifiliselt just muinasaja võitlusnugasid. Hilisemaid, keskaegseid sõjanugasid on oma magistritöös käsitletud Kaarel Nõmmela (Nõmmela, 2020).

Võitlusnugade praktilise sepistamise probleemidega pole aga, vähemalt kirjalikes materjalides, varasemalt tegeletud. Käesoleva töö eesmärgiks on uurida ja praktikas katsetada võitlusnugade kolmekihiliste teramike valmistamise protsesse.

Sellest lähtub uurimisküsimus: millised on spetsiifilised väljakutsed 10. sajandil Eestis kasutuses olnud paksuseljalise võitlusnoa kolmekihilise teramiku sepistamisel?

Küsimus tuleneb suure seljapaksuse ja väikese küljelaiuse suhtest tekkivatest praktilise sepistamise probleemidest. Ristlõige on väga kolmnurkne, mis võib olla keerukas saavutada ja võib vajada spetsiifilisi abivahendeid. Valdavalt oli tegemist kolmekihiliste teramikega, kus keskmine suhteliselt õhuke kiht on karastuv teras. Sepistamise tulemusena peab teras jääma keskele jooksma kogu pika tera ulatuses.

Lisaks kirjalikele allikatele, vaatlen ja mõõdistan täpsemate taustateadmiste saamiseks muuseumi fondides säilitatud teramikke.

Praktiliste kogemuste saamiseks plaanin teha sepikojas katseid nii pehme kihilise küljematerjali kokku keetmiseks, kui selle vahele õhukese terasekihi sepistamisel.

Lõputöö jaotub kolme suuremasse peatükki, millest esimeses tutvustan Eesti 10. sajandi võitlusnugade tausta publikatsioonidele toetudes ning muuseumi fondides praktiliste vaatluste tulemusel saadud info põhjal.

Teises peatükis teen praktilisi katsetusi pehme kihilise raua saamiseks maagist taandatud käsnrâuast ja vanast separâuast, mida plaanin kasutada kolmekihilise teramiku külgedel.

Kolmandas peatükis sepistan muuseumi eeskujudele toetudes kolm erineva pikkusega võitlusnoa kolmekihilist teramikku.

Lõputöö plaanide tegemine algas 2024. aasta sügisel, kuid fookus just Eesti paksuseljalistele võitlusnugadele tekkis 2025. aasta jaanuaris. Sepistamis tööd toimusid jaanuarist kuni aprillini 2025. aastal.

1. EESTI 10. SAJANDI PAKSUSELJALISTE VÕITLUSNUGADE TAUSTAST

Käesolevas peatükis annan kasutatud allikate põhjal ülevaate 10. sajandil tänase Eesti aladel relvastuses olnud paksuseljalistest võitlusnugadest. Esimeses alapeatükis käsitlen teemat publikatsioonidele toetudes. Teises alapeatükis analüüsin enda poolt Ajaloomuuseumis ja Tallinna ülikooli arheoloogia teaduskogu fondis läbiviidud uuringute tulemusi.

1.1 Paksuseljaliste võitlusnugade taustast

Spetsiifiliselt just Eesti muinasaegsetest võitlusnugadest on varasemalt kirjutanud vaid arheoloog Mati Mandel, kelle sulest on 1977. aastal ilmunud artikkel „Võitlusnuga muinaseestlaste relvastuses“ (Mandel, 1977). Seal analüüsib autor tolleks ajaks leitud 75 erinevat suuremat tera, mida on defineeritud kui võitlusnuga. Need on dateeritud 1.–11. sajandisse. Hiljem tõrjub pikemate kaheteraliste mõõkade laiem levik ilmselt võitlusnoa relvastusest välja (Mandel, 1977, lk 244).

1992. aastal kaitstud Mati Mandeli magistritöö põhineb osaliselt samuti eelpool mainitud 1977. aasta artiklil. Eelnevat arvestades olen ka käesolevas, teema tausta tutvustavas alapeatükis teadlikult toetunud suuresti just Mati Mandelile.

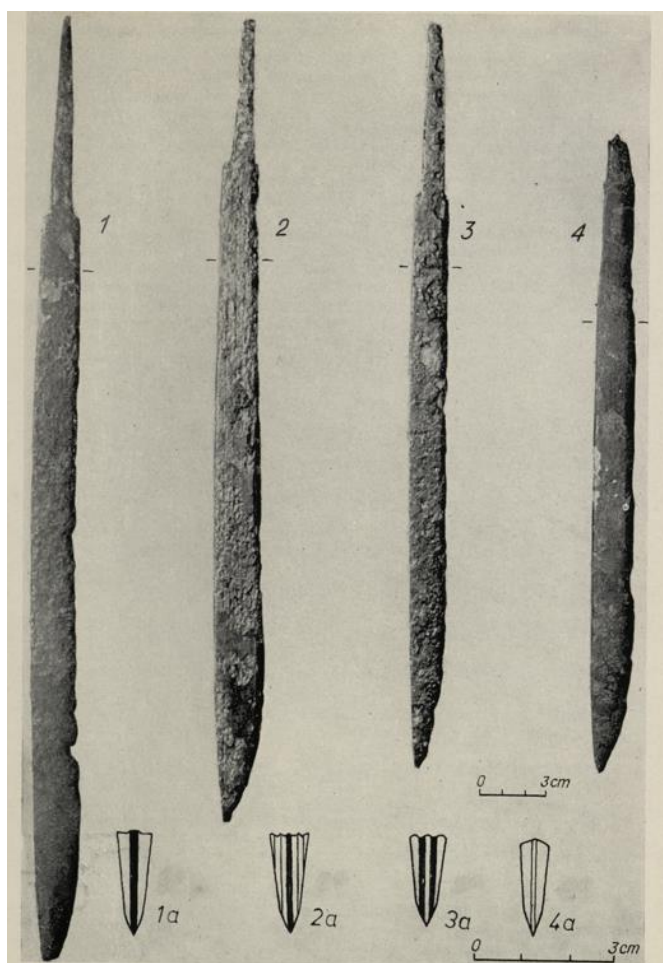
Üldlevinud arvamuse kohaselt tõid võitlusnoa Euroopasse hunnid 4. sajandil ja laiemalt levis see 5.–6. sajandil (Mandel, 1992, lk 9). Osad Eestist leitud terad on siiski dateeritud juba varasemasse aega, sealhulgas üks minu poolt Ajaloomuuseumis vaadeldud terakatke (AM 449:654). Siiski võib varasemate pikkade nugade puhul tegu olla ka tööriistade, nt võsanugadega (Mandel, 1977, lk 236).

Põhjus miks neid just võitlusnugadeks peetakse ongi see, et „enamiku nugade terade vähene kulumine ja samasuguste terariistade esinemine Lätis ilmsetes sõdalaste matustes lubab arvata, et tegemist pole tööriistadega“ (Mandel, 1992, lk 9). Teise kriteeriumi toob välja Jüri Peets kirjutades, et tarbe- ja võitlusnoa eristamisel „... on enamasti lähtutud üksnes nende mõõtmestest“ (Peets, 2003, lk 356). Sama seisukohta jagab ka Patrik Ottaway, kes anglosakside suuremaid üheteralisi relvasid (inglisekeelses kirjanduses levinud ka nimetusega *scramasax* või *seax*) käsitledes toob iseloomustava omadusena välja just pikkuse (Ottaway, 2013, lk 112). Võitlusnoaks on peetud üldiselt terasid pikkusega alates 20 cm, siiski Mandeli tabelis toodud terad on alates 25 cm (Mandel, 1992, lk 9). Arvatavasti oli ka tarbenugadena kasutuses 25 cm pikemaid terasid ja kindlama määratluse saabki siin teha mitmete tunnuste kombineerimise teel.

Eraldi tüübina toob Mandel mõlemas mainitud kirjutises välja just hilisema perioodi paksuseljalised võitlusnoad, millede seljapaksus võib rootsu juures ületada 10 mm. Sellise massiivse seljaga võitlusnoa väljakujunemist 10.-ks sajandiks toetab ka Andres Tvauri täheldatud trend, et (I aastatuhande teisel poolel) relvad muutusid üha massiivsemaks, mille põhjuseks on arvatavasti rauasulatuse arenemine ja raua kui relvatootmis materjali odavnemine (Tvauri, 2012, lk 157).

1992. aastaks oli paksuseljalisi võitlusnuge Eestist leitud 44 eksemplari. Neid iseloomustab peaaegu ühtlase laiusega, tavaliselt teratipu poole veidi laienev teramik ning sirge või peaaegu sirge, 6–10 mm paksune selg (Mandel, 1977, lk 240). Tüübi iseloomustamiseks just selja omapära esile toomist toetab ka anglosaksi nuge uurinud Ottaway, kelle hinnangul on seljaosa valdavalt kasutamisest kahjustamata jäänud ja sellega originaalile vastav (Ottaway, 2013, lk 112).

Üsna kitsa teramiku ning paksu selja tõttu on neil nugadel omapärane kiilukujuline ristlõige (vt joonis 1). Seda kõige markantsemalt just rootsule ülemineku kohal. Tüüpi iseloomustab veel selgesti nähtav teritusfaas ning paljudel teradel piki noa selga kulgevad vaod (Mandel, 1992, lk 10).



Joonis 1. Võitlusnoa teramikud 1- AI 3792:6; 2- AI K88:144; 3- AI 4471:3; AM 65:2 (Mandel, 1977, Tahvel III)

Just teramiku kiiljas ristlõike ja tihti esinev kolmekihiline ehitus said minu lõputöö üheks fookuseks. Et saavutada keskmise õhukese terasekihi ühtlane kulgemine nii piki kui läbi tera, peavad sepistamisel olema hästi planeeritud materjali ettevalmistus ja töövõtted.

Mati Mandel toob oma magistritöö lehekülgedel 11–13 välja põhjalikke erinevate arheoloogiliste leidude dateerimise täpsustusi ja muid põhjendusi, ning leiab kokkuvõtvalt erinevalt oma 1977. aasta artiklist, et paksuseljalised võitlusnoad olid Eestis kasutusel ainult 10. sajandi jooksul (Mandel, 1992, lk 13). Seda aluseks võttes ja lihtsuse huvides nimetan käesolevas lõputöös neid ainult „10. sajandi paksuseljalisteks võitlusnugadeks“. Vahel nimetab Mandel neid tekstis ka sõjanugadeks.

„Mitmekihilisi võitlusnuge kasutasid mitmed Läänemere äärsed rahvad. Küllaltki suured erinevused nugade välimuses lubavad arvata, et neid valmistati mitmes eri keskuses” (Mandel, 1992, lk 15). Sarnased noad olid lisaks Eestile levinud ka Lätis, Leedus ning Soomes, kuid mitte eriti meist idapoolsete rahvaste juures (Mandel, 1977, lk 242). Läti autor Maris Atgazis nimetab neid just väikest küljelaiust esile tuues „kitsasteks nugadeks“ ja dateerib siiski sarnaselt Mandeli 1977. aasta artiklile 10. sajandi teisest poolest kuni 11. sajandi keskpaigani (Atgazis, 2019, lk 79). Sarnaselt dateerib juba varem need ka teine Läti autor Anna Zarina. Ta toob esile, et sellised võitlusnoad olid levinud zemgalite, latgalite ja liivlaste juures (Zarina, 2006, lk 179).

Muistse Kiievi-Vene aladelt on 2018 aastaks leitud vaid 14 eksemplari, mistõttu on need seal küllalt haruldased (Stasyuk, Mikhailov, Salmin, 2018, lk 269). Vene uurijad toovad aga välja huvitava hüpoteesi nende kasutuse kohta. See oponeerib mõneti Mandeli seisukohaga, et suhteliselt laia leviku tõttu kasutati võitlusnuga ilmselt (oda kõrval) mõõga kui kallima relva asendusena (Mandel, 1992, lk 15). Vene uurijate arvates võisid võitlusnoad, mis olid oma keeruka valmistamistehnoloogia tõttu pigem elegantsed ja kallid, olla tõenäolisemalt hoopis kõrgema staatusega sõjaväelaste abirelvadeks (Stasyuk, Mikhailov, Salmin, 2018, lk 273). Samuti arvatakse, et nende suhteliselt lühike kuid massivne tera oli hea võitluseks just kitsastes oludes. Seda aspekti arvastades võis võitlusnuga olla kasulik enesekaitse tagamiseks ka juhtudel, kus pikemad relvad tuli loovutada (näiteks diplomaatlistel läbirääkimistel) (Stasyuk, Mikhailov, Salmin, 2018, lk 270, 271).

Eestist leitud paksuseljaliste võitlusnugade pikkus jääb vahemikku 27-55 cm. Paljudel eksemplaridel on see üle 40 cm. Kuna neid nuge kasutati peamiselt raiumisrelvadena, võiks pikemaid nendest isegi üheteralisteks mõõkadeks nimetada. Siiski, võrreldes tüüpiliste üheteraliste mõõkadega on neil kitsam ja hoopis paksema seljaga teramik. Üheks omapäraks

on veel see, et just oma tera kuju aga ka valmistamisviisi poolest sarnanevad need võitlusnoad 11.–12. sajandil Eestis massiliselt kasutuses olnud väiksematele tarbenugadele (Mandel, 1992, lk 10-11). Mandel nimetab ka ühe tera ristlõike ja mitme noaselja lihvimist ja söövitamist, mille tulemusel „... ilmnes, et enamikul juhtudel olid noad kolmest, mõnikord veelgi enamast metallikihist kokku sepistatud“ (Mandel, 1992, lk 13). Minu poolt muuseumis vaadeldud teramikud olid samuti valdavalt kolmekihilised, kus keskmine terasekiht oli selgesti eristatav ja väga ühtlasena sepistatud. Sellisest keskmise terasekihiga keedetud teramiku sepistamisest ja venitamisest kvaliteetse tulemuseni, sai ka minu lõputöö praktilise osa põhiline uurimisfookus.

Jüri Peets toob välja erinevaid terade ehitusstruktuure, nende seas ka kolmekihilise, kus keskmine on lõikav süsinikteras ja küljed pehme süsinikuvaene raud (Peets, 2003, lk 219). Mitmetel võitlusnugadel on tuvastatud ka teistsugust kihtide ülesehitust, sealhulgas mõnedel minu poolt fondides uuritud teramikel, kuid nende põhjalikum käsitlemine ei mahu antud töö raamesse ja väljub ka teema fookusest.

Eestist leitud võitlusnoad on säilinud valdavalt ilma käepideme ja tupeta. Vaid Saaremaalt Laadjalast leitud 10. sajandist pärinev võitlusnuga on leitud luust käepideme ja pronksplekist kaunistustega nahast tupes (Tvauri, 2012, lk 141,142).

Erinevalt Eestist on Lätis ja Leedus leitud paljud noad koos kaunistatud tuppodega. Minu teemafookuse ja töö mahu tõttu jäävad käepidemed ja tupid praktilise osa raames praegu valmistamata. Keskendun vaid võitlusnugade teramike tehnoloogilisele ülesehitusele ja just kolmekihilise tera sepistamise eripäradele.

1.2 Muuseumide fondides tehtud uuringud ja järeldused

Käesolevas alapeatükis kirjeldan kokkuvõtvalt Ajaloomuuseumi arheoloogiakogus 28. jaanuaril ja Tallinna ülikooli arheoloogia teaduskogu fondis 11. veebruaril 2025. aastal tehtud uuringuid. Ajaloomuuseumis tellisin vaatlemiseks, mõõtmiseks, kaalumiseks ja ülesjoonistamiseks kuus ja TLÜ arheoloogia teaduskogust seitse võitlusnoa teramikku.

Ajaloomuuseumis tellisin välja viis paksuseljalise võitlusnoa tera mind huvitavast 10.–11. sajandi perioodist ja ühe terakatke, mis on Mandeli 1977. aasta tabeli järgi dateeritud 1.–2. sajandisse. Viimati mainitud tera, AM 449:654 leiukohaga Kõmsi, huvitas mind just seetõttu, et kirjelduse järgi oli see samuti kolmekihiline. Kuigi teramikust on alles vaid umbes 75 mm pikkune katke, on see mainitud artiklis defineeritud võimaliku võitlusnoana. Seega tekib hüpotees, et Eesti aladel on sellised suuremad terad (ehk võitlusnoad) olnud

kolmekihilised juba oluliselt varem kui käesoleva töö põhiteemaks olevad paksuseljalised võitlusnoad 10. sajandist. Kuigi katke on tugevalt roostetanud, on hästi näha selle kolmekihiline ehitus. Keskmine kiht, mis oletatavasti peaks olema kõvemast terasest, on siin tunduvalt paksem kui 10. sajandi teradel. Nii Ajaloomuuseumi kui TLÜ arheoloogia teaduskogu fondides vaadeldud paksuseljalistel võitlusnugadel oli see üldiselt suhteliselt õhuke – keskmiselt 2 mm, aga tundus et osadel võis see olla isegi veel õhem. Sellest johtus ka minu üks lõputöö küsimusi, et kuidas nii õhukese terasekihiga pikki võitlusnugasid sepistati. Probleemiks siin on minu hinnangul just kolmekihilise tooriku venitamise ja kiilja läbilõike profiili sepistamise käigus terasekihi jätmise täpselt noateramiku keskele läbi kogu tera pikkuse. Vaadeldud kolmekihilistel teramikel oli keskmine terasekiht üldiselt seljal hästi nähtav ja tihti jälgitav selle kulgemine tera kogu pikkuses (vt joonis 2).



Joonis 2. Terasekiht seljal.
AI_3751:1 (foto R. Saage)

Sellest nähtub, et need on sepistatud väga meisterlikult, ning vajalikud oskused ja võtted pidid olema ilmselt üldisemalt levinud. Seda mõtet toetab ka see, et nende leiukohti on kõikjal üle Eesti, väljaarvatud Kagu-Eestis (Mandel, 1977, lk 240).

10. sajandi paksuseljaliste võitlusnugade peamiseks eripäraks on nende nimetusest tulenev erandlikult paks seljaosa ja samas küllalki lühike küljelaius. Seljaosa paksuseks kõige paksemas kohas, ehk rootsule ülemineku juurest oli minu poolt vaadeldud terade puhul vahemik, kus kõige õhem oli 7,6 mm Tuulast leitud teral AM 65:2 ja kõige paksem oli 10,7 mm AI 3792:6 (leiukoht teadmata) teramikul. Keskmiselt oli see näitaja umbes 9 mm juures, õhenedes sealt edasi tipu suunas küllalki ühtlaselt, kuid mitte väga kiiresti. Ka tipu lähedal oli tera paksus enamasti mitte vähem kui 5 mm. Viimane tipu lõpp ahenes kokku lõppedes teritusfaasiga, mis päris tipus oli küllalki lai, umbes 10 mm. Noateramiku hoidmine suhteliselt

paksuna tulenes ilmselt funktsioonist, ehk oli vajalik tugevuse andmiseks ja vastu pidamiseks löökidele ja väänamistele. Selle kohta on huvitava hüpoteesi Žakovskyt tsiteerides välja toonud Kaarel Nõmmela oma magistritöös, kus ta 13.–17. sajandi sõjanuge analüüsidest kirjutab, et teramiku teritamata pool oli ka vastase rünnakute peatamiseks (Nõmmela, 2020, lk 49). Paksuseljaliste võitlusnugade juures on võimalik seda noaselja kaitsefunktsiooni välja tuua ilmselt ka 10. sajandil. See võis olla isegi üks tüübi väljaarenemise põhjustest. Samas vaadeldud teramikel mingeid jälgi sellest ei olnud märgata.

Teine oluline kriteerium nende nugade juures on tera pikkus. Minu vaadeldud nugade puhul oli kõige pikem teramik AI 2516:4, mille pikkus oli ilma rootsuta 440 mm. Teine pikem teramik (ilma rootsu osata) on AI 3037 oma 420–430 millimeetriga, kuid suure deformeerituse tõttu ei olnud võimalik selle täpset pikkust mõõta. Peaaegu sama pikk oli ka suhteliselt sirge teramikuga AI 3792:6, mille pikkuseks mõõtsin 426 mm. Sellele võis originaalolekus lisanduda veel ca 8 mm ära murdunud tipuosa.

Kõige lühemat tera on keeruline defineerida, kuna osad olid vaid murdunud katked. Siiski võib oletada, et antud tüüpi nugade teramike pikkus oli enamasti üle 300 mm. Seda kinnitab ka Mati Mandel, et võitluseks ja raiumiseks mõeldud nugade teraosade pikkus ei saa jääda eriti alla 200–300 mm (Mandel, 1977, lk 236).

Paksuseljaliste võitlusnugade veel üheks eripäraks on selle küljeprofiili suhteline sarnasus tavalisele tarbenoale, kuid väga väljavenitatud kujul (Mandel, 1977, lk 240). Tüüpiline on allapoole kumerduv seljajoon. Sellele vastandus pisut vaid üks Saaremaalt leitud tera AI K88:144, mis oli suhteliselt sirge seljaga. Kõige kitsam on teramik otse rootsule ülemineku kohal ja laieneb siis kergelt tera otsa suunas, kus kõige laiem koht jääb umbes 4/5 pikkuse juurde. Kõige kitsam küljelaius rootsu juures oli 18,5 mm nugadel AM 65:2 ja AM_83:198. Need mõlemad noad olid samas vaid pisut üle 300 mm pikad. Kõige suurem küljelaius rootsu juures 23,4 mm oli noal AI 3440. Selle noa pikkus ulatus pisut üle 400 mm. Keskmise külje laius rootsu lähedal jäi 20–21 mm juurde.

Kõik teramikud mõõtsin üle nii paksuse kui laiuse osas alates rootsule ülemineku kohast tipu suunas 100 mm sammuga. Need andmed esitan lisas 2.

Kaalude kohta on raske üldistavaid andmeid anda, kuna terad on tugevalt roostetanud ja paljud on kaotanud osi tipust või rootsust. Samuti on roostetamise aste väga erinev. Siiski kaalusin kõik terad üle ja keskmiselt jäävad need 300 grammist pisut alla või ülespoole. Mõned lühemad terad ka 200 g juurde.

Paljudel teramikel oli roots kas lühemaks roostetanud või sootuks puudus. Kahel noal oli roots säilinud välise vaatluse järgi originaalsel kujul ja pikkuses: AI 3792:6 rootsu pikkus oli

103 mm ja AI 3037 vastavalt 105 mm. Selline pikkus ulatub juba piisavalt pideme (ja käe haarde) sisse, et takistada puidu murdumist kasutamisel. Mõlemal oli roots sujuvalt õhemaks ja kitsamaks sepistatud, terava kiilu kujuline. See viitab, et nad on kas puidu või luu sisse kinni löödud ja/või liimitud olnud. Samas kui arvestada, et selline tera on pigem raiumiseks kui lõikamiseks, tekib oht tera pideme küljest ära lendamiseks. Tsentrifugaaljõud ja löögipõrutus koosmõjus võiks mõjuda sellisele konstruktsioonile halvasti. Ma ei leidnud ka ühtegi visuaalset jälge, et roots oleks võinud olla pideme tagant kinni needitud. See oleks minu hinnangul tunduvalt turvalisem lahendus. Valdavalt pole ka säilinud nende nugade pidemeid ja minule pole teada kas need võisid olla tera külge kinnitatud mingi liimiga või muul toimival moel.

Ajaloomuuseumi fondis õnnestus mul muude esemete hulgas näha ka tavalise tarbenoaga tera, millel roots oli piisavalt õhukeseks sepistatud ja tagant umbes 8–10 mm ulatuses 90 kraadi all kõrvale painutatud. Kuigi ka sellel noal ei olnud pidet säilinud, on selge, et see roots on olnud pidemest läbi viidud ja siis tagant küljele ära painutatud. See tagab igal juhul turvalise pideme kinnituse tera külge. Võitlusnugade teramike juures ka sellisest lahendusest mingit märki ei olnud võimalik tuvastada. Samas on ühe mitu sajandit varasema tera juures (AI 2604:63) täheldatud rootsu otsas paksendust (Mandel, 1977, lk 239), mis viitab et tagant needitud variant pideme kinnitamisel võis olla samuti kasutusel.

Enamusel on üleminek teralt rootsule astmega nii selja kui tera poolel. Selline konkreetsete hammastega üleminek võimaldab pidemele üleminekul kasutada kas riskaitset, plaatlukku või muud taolist tehnikat, mis turvab pideme esiosa. Ottaway kirjutab, et selliste astmete algne eesmärk oli takistada pideme terale libisemist (Ottaway, 2013, lk 121). Põhimõtteliselt sama eesmärki täidab ka lukk pideme eesotsas. Paaril teramikul on terapoolne aste siiski sujuvam ja laugjam. Sellised on näiteks AM 65:2 ja AI 2431:1 teramikud. Vaadeldud teramikega koos ei ole säilinud mingeid pidemelukkusid ei ees ega taga. Samas vähemalt ühel varasemal teral (AI 2604:63) on säilinud rauast rõngas pideme ees osas. Seega võib oletada, et mingid lukud olid kasutusel ka mõnel 10. sajandi võitlusnoal. Ühel noal on rootsu ots rulli keeratud (AI 2516:4), kuid see näib olevat kas mingi matmisrituaal või muu „tera tapmine“, mitte pideme kinnitamise tehnika, kuna sirget pidemeosa on järgi vaid 65 mm. Andres Tvauri arvates olid võitlusnugade pidemed lihtsamat tüüpi: „Ka käepide on võitlusnugadel lihtsam kui mõõkadel: reeglina arvatavasti puust või luust ning selle juurde ei kuulunud pidemenappu ega kaitserauda” (Tvauri, 2012, lk 140).

Mitmel teramikul on (roostetamise tulemusel) noa seljal keskmine terasekiht hästi nähtav just seetõttu, et see on pisut kõrgem. Mõnel teral pea kogu pikkuses. Teistel oli aga näha, et

terasekiht on nähtav rohkemroostetanud piirkonna ulatuses ja ülejäänud tera selg on kergelt kolmnurkne – nagu nürinurgaga katus. See viitab, et sellisel juhul on kogu teramiku selg olnud algselt mitte lame vaid rombjas ja terasekiht on nähtavale tulnud (osalise) roostetamise tagajärjel. Sellised on näiteks AI 3037 ja AI 3751:1. Ka noal AI 3792:6 oli lamedal seljal keskmine pisut kõrgem terasekiht hästi jälgitav. Sellel teral ainukesena oli külje ülemises servas ja selja mõlemal äärel väheses ulatuses jälgitav ka pisikestest (ilmselt puntsitud) täpikestest koosnev kaunistusriba sammuga 1,5 mm. Mati Mandel nimetab seljal olevat kaunistust siksakjooneks ja külje ülaserval jooksvat kaunistust täkkereaks (Mandel, 1977, lk 252). Andres Tvauri nimetab nurkset noaselga tahuliseks. Samuti kinnitab ta võimalust, et viikingiaegsete nugade seljad võivad olla tahulised ja teramikud kaunistatud puntsitud ornamendiga (Tvauri, 2012, lk 69).

Kahel teral, mis olid seljal nüri kolmnurkse harjaga (tahulised), oli see peaaegu terve tera pikkuses jälgitav – AM 65:2 ja AI 2431:1 (vt joonis 3). Mingil põhjusel ei olnud need seljalt roostetades terasekihti paljastanud.



Joonis 3. Rombjas (tahuline) selg. AI 2431:1 (foto R. Saage)

Ühel teral AI K88:144 oli seljal selged ja sümmeetrilised sooned, mida pean meistri poolt spetsiaalselt tehtud kaunistuseks mitte rooste poolt väljatoodud kihilisuseks. Mati Mandel kirjutab et, „... enamikul eksemplaridel piki selga kulgevad vaod” on isegi üheks tüüpi iseloomustavaks nähtuseks (Mandel, 1977, lk 240). Samuti toob soonelised seljad kui eri tüübi välja Maris Atgazis Läti sarnaste nugade puhul (Atgazis, 2019, lk 77). Teral AI_K88:144 on soonte täpne ja paralleelne kulgemine umbes poole seljani (vaatamata vahepealsetele rohkem roostetanud lõikudele) küllalt hästi jälgitav. Tera otsapoolses osas on soonte profiil ühe võrra väiksem, kuid need jooksevad samuti sümmeetriliselt ja selgelt pea

tera otsani välja. Vahepealne mustri ülemineku koht on kahjuks rooste poolt rikutud. Sarnaseid paralleelseid sooni on võimalik jälgida ka teral AM 83:198. Need on mitmekihilise teramiku roostetamisjälgedest täiesti erinevad mustrikujundused.

Veel üheks paksuseljaliste võitlusnugade omapäraks on selgelt eristatav teritusfaas (Mandel, 1977, lk 240). Mandeli sõnul, võib teramikel hästi säilinud ja selgelt nähtava teritusfaasi põhjuseks olla just nende otstarve. Ilmselt ei kasutatud võitlusnuge igapäevaste tööriistadena (Mandel, 1977, lk 236). Seetõttu ei viinud tihe teritamine tera kujumuutva kulumiseni ja sisuliselt on säilinud sepa poolt algselt antud faas. Lõikudes kus tera küljepind on originaalsel kujul hästi säilinud, on teritusfaas selgelt nähtav, olles tavaliselt käepideme poolses osas ca 4 mm laiune. Vahel ka pisut laiem. Tera otsale lähenedes muutub teritusfaas sujuvalt laiemaks. Kiire laienemise tulemusel mõõtsin tipus faasi laiuks isegi 10–12 mm (nt AI K88:144). Kui teravaks need noad 10. sajandil teritatud olid, ei oska täpselt hinnata. Arvatavasti olid tarbenoad siiski teravamad. Kuna need võitlusnoad on oma läbilõike profiililt laia seljaosa tõttu niigi kiiljad, lisab teritusfaas nurgale veel nüridust juurde. Lisaks oli nende funktsioon selgelt pigem raiumine kui lõikamine.

Huvitava tähelepanekuna leidsin mõnel hästisäilinud küljel joonlauaga kõrvutades selja ja teritusfaasi vahelisel küljepinnal kerge nõgususe. Minu hinnangul on see tekkinud tera väljakäiamise tulemusel suurel ümmargusel käiakivil. Siiski kindlamaks väitmiseks tuleks mõõta nõgususe kraade ja arvutada sellest oletatava kasutatud käiakivi läbimõõdu. Kui see oleks tõenäolises suuruses, annaks see väitele kindlust juurde. Minul selleks aega ja võimalusi polnud, kuid silma järgi hinnates on see hüpotees usutav.

Enamus vaadeldud teramikest on varasemate uurijate poolt seljalt siledaks lihvitud ja söövitatud.

Jüri Peetsi poolt läbi viidud 8.–13. sajandi tarbenugade uuringutest tuli välja, et „kõige enam on uuritud nugade hulgas kolme-kihilises tehnikas sepistatud esemeid (41,7%)“ (Peets, 2003, lk 358).

Minu poolt vaadeldud terade hulgas leidsin mitmeid kolmekihilise ehitusega teramikke, milledest minu praktilise töö kontekstis enim huvipakkuvateks jäid AI 3792:6 just oma pikkuse kui sepatehnilise väljakutse ja küljeprofiili tõttu, ning AI K88:144 oma eristuva sirgema kuju ja kena profiili poolest. Need kaks teramikku püüan võtta eeskujuks oma sepistamis katsete teostamisele.

Tuleb rõhutada, et kolmekihilisuse all mõtlen külgedel oleva pehme separaaua ja keskmise terasekihi omavahelist kombinatsiooni. Siiski oli ka pehme separaud külgedel oma olemuselt ise kihiline materjal, kuna saadi maagist taandamise ja puhtaks sepistamise tulemusena. See

protsess aga eeldas iseendaga korduvat kokku keetmist, mille tulemusena tekkis vähem või rohkem homogeenne kuid ikkagi kihiline raud (vt ka joonis 20 eespool). Selle aspekti võtsin aluseks ka oma kolmekihiliste teramike sepistamisel.

Ka vene uurijad, kes said lähemalt uurida võitlusnugade terade katkeid, leidsid küljematerjali olevat mustrilise. Nad toovad välja, et see on tekkinud väikesest süsinikusisalduse erinevusest kihilises materjalis ja on pigem dekoratiivne, nimetades seda mustrikorduste puudumise tõttu otsetõlkes kui „metsik damaskus“ (Stasyuk, Mikhailov, Salmin, 2018, lk 269).

Järgmises peatükis kirjeldan kahte moodust kihilise raua saamiseks, mida võitlusnoa teramike küljematerjalina kasutan.

2. KIHILISE SEPARAUA VALMISTAMINE

Selles peatükis käsitlen kolmekihilise noa külgedele vajaliku süsinikuvaese terase ehk nn separaaua saamist kahel erineval viisil - rauamaagist taandatud käsnaust ja vanast separaust.

Ragnar Saage varudest sain kolm mitte väga suurt käsnaust tükki kogukaaluga 693 g. Nendest üks (edaspidi nr 1) oli saadud 2018. aastal Rõuge muinastalus tehtud rauasulatuskatse käigus, kus kasutati nii Tallinna teletorni maaki kui Rõuge allikamaaki (Saage, Järvpõld, 2018, lk 61). Teised kaks (edaspidi nr 2 ja nr 3) olid saadud 2022. aastal Rõuge Rauatalgute raames toimunud muinasaegse rauasulatus eksperimendi käigus.

Üks (nr 1) nendest oli eelnevalt minu osalusel 2023. aastal Tartu lähedal Rookses toimunud rauasulatuse ajal juba tihedamaks sepistatud. Sellisel kujul kaaluga 143 g.

Teine (nr 2) oli küllalt kompaktne, umbes poole rusikasuurune ümar tükk algse kaaluga 302 g. Kolmas tükk (nr 3), algse kaaluga 248 g, oli piklikuma, keskkohalt peenema kujuga ja kohe alguses võis oletada, et seda üheks tükiks kokku lüüa ei õnnestu (vt joonis 4).



Joonis 4. Käsnaust tükid. Autori foto (siin ja edaspidi kui ei ole märgitud teisiti)

Teiseks käsitlen vanaraua hulgast leitud nn „vanast separauast” (vt joonis 5) kivimüüri latthinge tapiosast saadud materjali sepistamist kihiliseks paketiiks ja sellest kolmekihilise noa külgedel vajaliku tooriku sepistamist.



Joonis 5.
Vana separaud

2.1. Käsntaua sepistamine

Esimesena alustasin käsntaua tüki nr 2 tihedamaks löömissega, kuna see oli kompaksem ja seega tundus esimeseks katseks sobivam. Kasutasin oma isikliku sepikoja söeäsi ja antratsiitsütt.

„Peale maagist taandatud raua ahjust väljavõtmist tuleb seda hakata sepistama ja uuesti kuumutama, et surve abil raua kihtide vahele jäänud šlakk sealt välja tuleks. Seda protsessi nimetatakse **rauarikastuseks** ja selle lõpptoode on nelinurkne kaubaraud või korduvalt kokku volditud ja sepistatud kang“ (Saage, Tvauri, 2024, lk 117).

Rauarikastus protsessiga alustades püüdsin kõigepealt väljaulatuvad osad niimoodi käsivasaraga kokku „patsutada“, et võimalikult vähe materjali ära pudeneks ja tekiks terviklikum detail, mida saaks pneumaatilise sepavasara all õrnalt edasi töödelda. Kuna käsntaud on väga poorne, oli selle ühtlane kuumutamine alguses küllalt keeruline ja vajas tules tihedat pööramist. „Šlaki ja muu mustuse paremaks eraldamiseks kuumsepistamise protsessis tuleb kasutada rübustit“ (Saage, Tvauri, 2024, lk 115). Siin ja edaspidi kasutan rübustina booraksit. See võimaldab šlakil eralduda ja raual iseendaga paremini ühineda. Kui tükk oli käsitsi piisavalt kompaktselt kokku löödud (vt joonis 6), sain seda edasi töödelda pneumovasara all.



Joonis 6. Esmaselt tihedaks
löödud käsraua tükk

Protsessi lõpuks sai vormitud väike umbes 120 mm pikkune latt (vt joonis 7), mida andis juba järgmiseks kokkukeetmise etapiks kaheks lõigata.



Joonis 7. Latiks tihendatud
käsraua tükk

Järgmisena sepistasin varasemalt Rookses osaliselt kokku löödud tüki nr 1 sarnastesse mõõtudesse kui olin saavutanud tükiga nr 2 (vt joonis 8).



Joonis 8. Kaks esimest
toorraua latti. Ristiga
märgitud detail nr 2

Viimasena võtsin ette detaili nr 3, kuna see paistis eelnevalt kirjeldatud põhjustel pakkuvat kõige enam väljakutseid. Alustasin sarnaselt nagu detailiga nr 2 ja käsitsi sepiستades õnnestus hoida seda ühe tükina. Pneumovasara all edasi töödeldes see detail lõpuks ikkagi murdus keskelt pooleks (vt joonis 9).



Joonis 9. Esimeseks kokkukeetmiseks tihendatud detailid

Sain kaks eraldi detaili, mida töötlesin edasi eraldi varem kirjeldatud viisil kuni vajalike mõõtmete saamiseni. See detail jäi oma faktuurilt siiski võrreldes teistega rohkem poorne.

Iga detaili kaalusin esmase kokkulöömise järel ära, et tuvastada kaod.

Det nr 1 algne kaal 143g, pärast 131g. Kadu 12g ehk alla 10%.

Det nr 2 algne kaal 302g, pärast 147g. Kadu 155g ehk natuke üle 50%.

Det nr 3 algne kaal 248g, pärast 198g. Kadu 50g ehk umbes 20%.

Esimese detaili vähene kaalukadu lähtub sellest, et see oli juba varasemalt esmaselt töödeldud.

Detaili nr 2 kaotas üle poole oma kaalust ilmselt suurema arvu kuumatamise tulemusena. Samuti oli detail nr 2 pärast esmast töötlemist ka silmnähtavalt tihedama struktuuriga kui detail nr 3, mis kaotas esmasel töötlemisel vaid *ca* 20%.

Käsnaudadetailide esmase kokkulöömise tulemusena sain kaks pikemat ja kaks lühemat latti. Pikemad latid lõikasid pooleks. Saadud kuus detaili (vt joonis 10) oli võimalik üksteise peale paketiiks ladustada, et need omavahel kokku keeta.



Joonis 10. Esimene pakett toorraua detailidest

Paketi kokkukeetmiseks ääsis ühendasin need poolautomaat keevitust kasutades väikeste keevituspunktidega. Hiljem kui pakett oli latiks venitatud lõikasin selle materjali otstest ära, et mitte jätta keevitustraadi terast toorraua sisse.

Kuna arvestasin, et selline materjal peaks kokku keema pisut madalamal temperatuuril kui tänapäevane legerteras, tegin esimese keetmise suhteliselt varakult (kollasena). Otsuse tingis võrreldes varasema esmase kokkusepistamisega ootamatult kiiresti ja ühtlaselt toimunud paketi kuumenemine. Kuna otsused sellises situatsioonis peavad toimuma kiiresti, sai taoline lähenemine ehk pisut ennatlik. Kui hakkasin paketti rohkem kokku lööma läks see pisut rombi. Püüdes lüüa diagonaalselt paketi nurgale selgus, et pealmine kiht oli lahti. Keetsin selle külje uuesti kõrgemal temperatuuril üle. Lahti tulemist võib seletada ehk sellega, et esmased löögitugevused keetmisel võisid olla pneumovasara alla liiga tugevad. Nii sai külgmine detail ilmselt liiga suurt deformeerivat jõudu ja tekkis mingi nihkumine, mis takistas alumise detailiga kokkukeemist.

Vaatamata ülekeetmistele, sai lati välja venitada umbes 250 mm pikkuseks (vt joonis 11).



Joonis 11. Esimest korda kokku keedetud latt.

Enne uuesti neljaks detailideks lõikamist kaalusin terviklati üle - 358 g.

Enne keetmist oli kuue detaili kaal kokku 476 g. Seega esimese keetmise kadu oli 118g, ehk *ca* 25%.

Moodustasin uue neljast latijupist paketi (vt joonis 12) ja keetsin sarnaselt eelnevale veelkord kokku. Seekord keetmine õnnestus esimesel korral laitmatult.



Joonis 12.
Teine pakett
enne ja pärast
kokkukeetmist

Kuna sain aru, et materjali kadu on suur ja pika võitlusnoa külgedele keetmiseks sellest ei piisa, otsustasin kasutada kogu alles jääv toorraua materjal ära väiksema kolmekihilise noa sepistamiseks ning pika 10. sajandi võitlusnoa tarbeks kasutada varasemalt leitud hingetapist saadavat materjali. Hinnates pärast teise paketi keetmist alles jäänud materjali hulka, otsustasin sellest sepistada lati pikkusega mitte üle 200 mm (vt joonis 13). See võimaldaks pooleks lõigatuna saada noakeetmiseks kolmekihilise paketi, mida on arvestades minu ääsi suurust võimalik ühe korruga kokku keeta.



Joonis 13. Latiks venitatud
toorraud

Lõikasin otsad maha ja sain lati mõõdus 9 x 23 x 188 mm (vt joonis 14) mille kaaluks jäi 308 g. Seega algsest käsna raua kaalust 693 g jäi pärast tihedaks löömist ja kahte pakettkeetmist *ca* 1/3 alles. Samas võrreldes esimese paketi keetmisega kus kadu oli 118 g, oli teise keetmise kadu vaid 50 g. Mida puhtamaks materjal muutub, seda vähem šlakki sealt välja keeb. Kuna minule oli oluline, et materjali sisse jääks šlaki pesakesi ja igasugust muud mustust, mis annaks hiljem söövitamisel huvitavaid mustreid, otsustasin piirduda tehtud kahe pakettkeetmisega. See andis kokkuvõttes tulemuseks 24-kihilise tooriku.



Joonis 14. Kaalutud toorraud.

2.2. Vana separaua sepistamine

Eelmises alapeatükis kirjeldatud käsna rauale alternatiivse materjalina plaanisin tera külgedel kasutada tsaariaegset nn „vana separauda” ehk vene keeles *rafirirovannõi stal*. See on teadaolevalt ja minu isikliku kogemuse põhjal hästitöödeldav süsinikuvaene pehme teras, mis võib sõltuvalt tootmisest ja päritolust samuti anda söövitamisel huvitavat pinnakujundust. Anglosakside nuge uurinud Ottaway kirjutab, et kihilist (muustrilist) materjali, kus keedeti kokku erineva süsinikusisaldusega materjale (inglis keeles *pattern-welded*) kasutati sealsetel noakülgedel arvatavasti juba 8. sajandil (Ottaway, 2013, lk 131). Käesolevas alapeatükis

püüan ma saada muustrilist küljematerjali aga ühe materjali iseendaga kokkukeetmise tulemusena.

Soome allikad kirjutavad samuti, et „eriti hästi sepiatavad on terased, mille süsinikusisaldus on isegi nii väike kui 0,01–0,03% ... kuid vähene nõudlus on teinud need raskesti kättesaadavaks“. Sellist materjali nimetab Roselli „tõeliseks separauaks“ (Roselli, Mehtonen, 2001, lk 37). Kuna mina otsisin sarnast materjali vanaraua hulgast mitte tänapäevastelt tootjatelt, nimetan seda käesolevas lõputöös lühivalt „vanaks separauaks“.

Sellise terase tootmine on minu pikaajase õpetaja meistersepp Sepa Tomi (kodanikunimega Taimo Kõrvemaa) sõnul toimunud Venemaal umbes 17.–19. sajandil. Eestikeelne rauatöö raamat 1910. aastast kirjeldab „vana separaua“ tootmist järgnevalt:

„Tehastes töötatakse malm rauaks ümber. Malmi ümbertöötamine rauaks seisab selles, et katkitatud malm suure õhutõmbuse käes uuesti sulama aetakse, mille tagajärjel kõik muud ollused, mis malmi sees on, ära põlevad. Nõnda saadakse siis tarbekohastes rauasulatusahjudes malmist rauda. Kuid see raud ei ole sepatöodes veel mitte täiesti kõlbulik, olgugi, et teda juba korra pressitud ja tautud on.

Et aga päris separauda saada, mis tarvitamiseks kõlbulik on, siis lõigatakse ülemalkirjeldatud raud lattideks ja köidetakse kümnetekaupa neljanurgelisesse riita kokku, mida pakkideks (paket) nimetatakse.

Need pakid aetakse sellekohastes ahjudes, mida keetmiseahjudeks nimetatakse, heledaks. Sellejärele läheb raud teistkorda pressimise ehk auruhaamri alla.

Sarnaselt valmistatud rauda nimetatakse üks kord keedetud rauaks. Et paremat sorti rauda saada, selleks pandakse raudlatid uuesti pakkidesse ja keedetakse ning tautakse pealeselle läbi, siis nimetatakse seda kaks korda keedetud rauaks. Kaks korda keedetud rauast võib veel kõrgemat sorti rauda valmistada, mida kolmekordselt keedetud jne. rauaks nimetatakse.

Rauas on 99,1/2 osa puhast rauda ja ainult 1/2 ehk veel vähem osa süeollust ehk süsinikku (süsiniku all mõistetakse kõige puhtamat süeollust); mullaolluseid heas rauas ei tohi sugugi olla.“

(Ehrenpreis, 1910, lk 7–8)

Varasema vene terasetööstuse ajaloo ja selle produktide Eestis kasutamise täpsem uurimine oleks kindlasti eraldi huvitav uurimissuund.

Sarnase sitke materjali kasutamine pikkade võitlusnugade külgedel andis kindlasti ka muinasajal terale vastupidavust löökidele ja takistas terase murdumist.

Leidsin oma vanaraua hulgast ühe vana kivimüüri latthinge tapiosa, mis välisel vaatlusel tundus pigem 19. saj kuuluvat, võib olla isegi varasem. Kivimüüride ajalugu võib ulatuda kaugemalegi. Kasutatud oli vanu sepistamisvõtteid nagu raiumine jt. Selle kvaliteet viitas võimalusele, et tegemist on mind huvitanud väga vana materjaliga. Pärast lõikamist ja lihvimist näitaski söövitamine teatud kihilisust, kuigi mitte väga selgelt. See kihtide vähene väljapaistmine võib olla tingitud ka sellest, et materjal on juba tootmisel rohkem puhtaks keedetud (vt jooniseid 2. peatüki alguses).

Esmalt sepistasin hingetapi ära lõigatud haarast sirge lati (vt joonis 15). Selle lõikasin viieks võrdeks jupiks ja poolautomaatkeevitust kasutades keevitasin väikeste punktidega omavahel kokku viiekihiliseks paketi (vt joonis 16). Samuti keevitasin taha varda paketi paremaks hoidmiseks kokkukeetmise ajal. Seejärel keetsin need omavahel kokku (vt joonis 17).



Joonis 15. Hinge materjalist latiks



Joonis 16. Valmis pakett



Joonis 17. Kokkukeetmise tulemus

Materjal oli väga plastne ja hästi vormitav. Kuna minu varasem keetmise kogemus on seotud valdavalt süsinikurikaste teraste kokkukeetmisega, siis selle materjali keetmisel tulid esile minu jaoks uued nüansid. Keetmine toimus suhtelist „kuivalt“, st rübusti ei voolanud ega keenud eriti silmanähtavalt, samuti ei olnud võrreldes terase keemisega kuigi palju sädemeid. Vaatamata sellele uudsele kogemusele keetmine õnnestu. Saadud lati lõikasin veekord neljaks tükiks, mille keetsin kokku eelnevaga analoogselt. Kokku sain tüki milles on kakskümmend minu keedetud kihti (vt joonis 18).



Joonis 18. Teine keetmine.

Pärast jahtumist lihvisin pealmise ja küljepinna, ning söövitasin lämmastikhappe vesilahuses. Nähtavale tulid minu keedetud kihid (vt joonis 19).



Joonis 19. 20-kihiline
separaua pakett.

3. PAKSUSELJALISE VÕITLUSNOA KOLMEKIHILISE TERAMIKU SEPISTAMINE

Selles peatükis käsitlen kolmekihilise noatera sepistamisega seotud praktilisi tegevusi ja esile tõusnud probleeme ning küsimusi.

Uurimistöö üheks eesmärgiks on sepistada 10. sajandil Eestis levinud paksuseljalise võitlusnoa kolmekihiline tera. Muuseumiuuringute tulemusena sain teada, et keskmine terasekiht on kogu tera ulatuses suhteliselt õhuke (*ca* 2 mm) ja jookseb ühtlaselt keskel terve tera pikkuses. Ristlõikel on näha ka küljematerjali kihiline olemus (vt joonis 20).



Joonis 20. Teras kihi kulgemine läbi tera ja kihiline küljematerjal

Sellise ühtlase tulemuseni jõudmine ei tundu sepatehniliselt väga lihtne ja pani mõtlema võtetele kuidas see muistsete meistrite poolt saavutatud on. Probleemiks võib osutuda just terasekihi paksuse kõikumine. Samuti võib terase kiht kalduda tsentrist küljele noatera venitamisel pärast keetmist aga ka juba keetmis ajal. Viimast probleemi süvendab ajaloolise tera tugevalt kolmnurkne läbilõike profiil, kus selg on suhteliselt lai samas kui küljepikkus on lühike.

3.1. Proovitooriku sepistamine

Et saada mingi eelkogemus materjali venimisest ja külgedele kiilu kuju sepistamisest, lõikasin pehmest teraslatist proovidetaili mõõtudega 12 x 18 x 310 mm (vt joonis 21).



Joonis 21. Proovilatt

Sepistasin lati teraotsa poole liikudes järjest õhemaks. Tulemuseks oli, et pikkusesse venimine oli oodatust väiksem. Ristküliku kujulise ristlõikeprofiiliga venitades venis see vaid 60–70 mm. Külgede kiilu sepistamine oli oodatust lihtsam ja ei vajanud mingeid lisa abinõusid. Kogu sepistamise tulemusena venis tera *ca* 90 mm ja jäi oodatud tulemusest umbes 50 mm lühemaks (vt joonis 22).



Joonis 22. Proovitoorik

Lisanduda võivad küsimused, mis tekivad kolmekihilise tooriku eri materjalide erinevas venimises. Kui külgedel olev pehme raud venib oluliselt lihtsamalt kui süsinikterasest südamik, võib see viia kogu paketi tasakaalust välja.

Proovitüki sepistamine andis tõdemuse, et ühe keetmisega (paketi pikkus maksimaalselt 100 mm) ei ole võimalik sellist kolmekihilist toorikut keeta, mida oleks võimalik kvaliteetselt soovitud 440 mm pikkuseks teraks venitada. Seega otsustasin minna astmelise keetmise tehnikale, mida ma varem ise praktiseerinud ei ole. Olen osalenud keetmisel kui Sepa Tom (Taimo Kõrvemaa) varem minu poolt kihiliseks keedetud, vinti keeratud ja venitatud terasvardad damaskitud mõõgateraks kokku keetis. Mälu järgi vajab ta selleks vähemalt 10 järjestikust keetmist. Seega on mul olemas osaluskogemus aga mitte enda praktilist kogemust, mis teeb väljakutse tõsiseks.

3.2. Käsnaust külgedega tera sepistamine

Peatükis 2.1. kirjeldatud käsnaust sepistamise tulemusel sain iseendaga kokku keedetud 24-kihilise toorraua lati mõõtudega 9 x 23 x 188 mm. Plaani kohaselt lõikasin selle pooleks ja sain kolmekihilise paketi külgede tarvis ca 94 mm pikkused klotsid (vt joonis 23). See on pikkus, mida on võimalik minu ääsis ühe korraga tervikuna kokku keeta. Paketi keskmiseks terasekihiks valisin U8A süsinikterase, mille sepistasin ca 4,5–5 mm paksuseks ja küljekoltsidega sobivasse mõõtu. U8A on vene süsinikteras, milles 0,8% süsinikku. Sarnast terast kasutas näiteks ka Kristina Creutz oma odaotste sepistamise katsete käigus Soomes, viidates varasemate uurijate (Modin&Thalin, ning Anteins) tehtud analüüsidele (Creutz, 2003, lk 131).



Joonis 23.

Kolmekihiline pakett

Keetsin paketi kokku (vt joonis 24). Kõik õnnestus laitmatult vaatamata sellele, et paketi pikkus oli maksimumi lähedal.



Joonis 24.

Kolmekihiline keetmine

Et pakett ei läheks liiga laiaks, tuli venitamise käigus seda ka serviti kokku lüüa. See oli vaja teha erilise ettevaatlikkusega, kuna keskmine terasekiht pidi ka venitamise lõpuks jääma tooriku keskele.

Venitamise käigus hindasin materjali hulka piisavaks, et kujundada vastupidiselt vahepeal plaanitud tarbenoale ikkagi võitlusnoa teramik. Kuigi oli selge, et see ei anna tervet soovitud mõõtu välja, andis see kogemuse just seda tüüpi tera loomiseks. Seega jätsin ka algselt ristküliku kujulise ristlõikega tooriku pisut paksema, et jääks rohkem materjali noa seljale pärast külgede maha sepistamist. Külgede käsitsi maha sepistamisel tuli taas jälgida, et terasekiht jääks võimalikult keskele. Kuna see sepistamiskuumusel enam näha ei olnud, tuli tugineda vaistule ja kogemusele. Maha sepistamist alustasin otsast ja liikusin järjest rootsupoole. Tulemus oli rahuldav. Sain tera tooriku pikkusega 270 mm, millele lisandus roots (vt joonis 25). Rootsü jätsin esialgu pikema.



Joonis 25.

Kolmekihiline teratoorik

Tera paksuseks seljal jäi pärast sepistamist rootsu juures 6,5 mm ja otsapool 5,5 mm, mida hindan sellise pikkusega tera kohta heaks.

Keetmine on kokkuvõttes õnnestunud väga hästi. Seda kinnitab rootsule ülemineku hamba sepistamine, mis mingeid lahtisi kohti või muid anomaaliaid ei näidanud.

Esmane käiamine ja söövitamine näitas, et terasekiht on ilusti kaasa veninud ja üsna keskele jäänud. Selle paksus seljal on umbes 2–2,5 mm, kuid otsa poole tundub, et on õhem.

Käiamine toimus lintlihv pingil käte vahel. Tugesid ja nurgamõõtjaid ei kasutanud. Ilmselt ei olnud ka muistsetel teraseppadel väga keerulisi rakiseid käiamisel abiks ja töö tehti kogemusele ja vilumusele toetudes. Käiamisel jätsin seljapoolle mõlemale küljele alles pisut sepistatud pinda. Otsustasin jätta selle tera lõpuni viimistlemata ja säilitada töö seis staadiumis enne karastamist. Seetõttu ei käianud terale ka teritusfaasi.

Peenem (ca 240) lihvimine tõi esile väikeste šlakipesade mustri pea kogu teral (vt joonis 26), mis järgib keetmisjooni. Toorraua materjal ise paistab igati homogeenne.



Joonis 26.
Šlakipesakeste read

Pärast söövitust tuli esile mitmekesine muster, mis on tekkinud keetmise ja sepistamise tulemusena (vt joonis 27). Kihtide erinev värvus on ilmselt osaliselt tingitud ka sellest, et esimese toorraua paketi moodustasid üsna erinevas staadiumis kokkusepistatud käsna raua toorikud. Lisaks oli toorikul sees kahte erinevat maaki.



Joonis 27. Söövitatud tera.
Foto R. Saage

Pärast söövitamist oli selgelt näha terasekihi kulgemine noa seljal ilusti keskel. Seega pean katset üsna õnnestunuks nii kolmekihilisuse kui ka loodud küljematerjali mustri osas. Kuna selle teramiku pikkus jäi algselt plaanitust väiksemaks, soovin järgmise paketiga saavutada pikema teramiku samu kvaliteete säilitades.

Saadud noa teramik on kõige lähedasem Ajaloomuuseumis vaadeldud võitlusnoaga AM_33:3, mille pikkus samuti oli *ca* 27 cm.

3.3. Vanast separauast külgedega pikema tera sepistamine

Kuna eelmises alapeatükis kirjeldatud käsna raua kokkukeetmise tulemusel jäi materjali järele vaid keskmise suurusega noa valmistamiseks, siis otsustasin kasutada pikema tera ja astmelise keetmise tehnika katsetamiseks peatükis 2.2. kirjeldatud „vanast separauast“ kokku keedetud materjali. Otsustasin selle tooriku sepistada võimalikult pikaks ja kitsaks, et saaks kaks umbes 250 mm pikkust latti mille vahele keeta süsinikteras. Lootsin kitsa paketi vähendada serviti sepistamise vajadust. Venitasin materjali mõõtudesse 7 x 17 x 550 mm (vt joonis 28).



Joonis 28. Vana separaua venitatud pakettlatt

Saadud lati lõikasin kaheks umbes 270 mm pikkust küljedetailiks, mille vahele plaanin keeta ca 5 mm paksuse süsinikterase kihi. Teras kihiks valisin taas U8A süsinikterase, mille 20 mm diameetriga ümarvardast sepistasin sobilikes mõõtmetes lati (vt joonis 29).



Joonis 29. Pikema terapaketi toorikud enne keetmist

Kokku sai selle paketi paksuseks enne keetmist 19 mm ja pikkuseks 270 mm. Alustasin astmelise keetmise tehnikas keetmisega paketi otsast. Esimene keetmise järk tundus õnnestuvat hästi (vt joonis 30).



Joonis 30.

Astmelise keetmise esimene aste

Keetsin kogu paketi sarnaselt edasi liikudes kokku nelja keetmisega. Pärast keetmist jäi paketi pikkuseks 320 mm. Keetmisega venis pakett 50 mm (vt joonis 31).



Joonis 31. Astmeliselt keedetud pakett enne venitamist

Esimese venitamise tulemusena sain paketi pikkuseks 370 mm ja paksuseks 12 mm. Oluliselt õhemaks ei olnudki võimalik rootsujuurest paketti se pistada. Samas hakkas tunduma, et laiusesse venimine ei ole piisav. Uue venitamisega püüdsin rootsu juures jätta paksuse samaks, kuid otsa pool saavutada tera laienemist juba enne külgede maha se pistamist. Pärast teist venitamist jäi tera pikkuseks 420 mm. See oli pikem kui minu poolt eeskujuks planeeritud AI K88:144 teral, kuid laiusesse venimine osutus planeeritust väiksemaks ja tundus, et see ei anna soovitud mõõtu välja. Külgede maha se pistamisega saavutasin tera otsapool pisut laiust juurde, kuid käiamiseks üleliigset materjali oli just tera laiuses ülinapilt. Kiilu se pistamine andis lõiketerale selgelt nähtava vao (vt joonis 32). Samas oli selliselt hea näha terasekihi asetsemist.



Joonis 32. Lõiketera poolne serv. Süsinikterase vagu tera keskel

Tuleb tõdeda, et olin paketi algse kitsaks sepistamisega (17 mm) pisut liialdanud.

Kuna seda tera planeerisin ka karastada ja lõpuni viimistleda, tegin pärast sepistamise protsesse sellele ka normaliseerimise. See osutus söeääsis küllalt keerukaks. Ühtlase temperatuuri saavutamine kogu pika tera ulatuses vajab pidevat edasi-tagasi liigutamist ja kuumenemise ühtlast jagamist. Ka muistsed sepad pidid seda ilmselt tegema sarnaselt, kus korraga kuumutatav piirkond on vaid *ca* 10 cm pikk. Kuigi mul puuduvad suuremad kogemused puusöega sepistamisel, võib arvata, et see andis võrreldes kivisöega ühtlasemat ja pehmemat kuumust, ning oli termotöötusteks isegi sobivam.

Kuumutasin tera pärast sepistamist normaliseerimiseks võimalikult ühtlaselt tumepunaseks ja lasin rahulikult maha jahtuda (vt joonis 33). „Normaliseerimine vähendab sisepingeid, muudab kuumenemise või pikaajalise kuumutamise tagajärjel jämedateraliseks muutnud terase peeneteralisemaks ja kõvemaks“ (Roselli, Mehtonen, 2001, lk 39).



Joonis 33. Normaliseerimine pärast sepistamist

Pärast esmast kontuuride väljakäiamist on tera oma mõõtmetelt ja kujult üsna sarnane terale AM 41:3 ja samuti ka otsapoolt tugevalt kõverdunud terale AI 3037:1.

Algselt planeeritud Saaremaa teraga võrreldes on minu saadud tera aga mitu cm pikem, kuid laiuselt ja kujult siiski peaaegu sama. Pikkust on võimalik vähendada, kuid sellega kaoks ka hulk väärtuslikku materjali ja tööd. Jätsin tera sellisena alles.

Järeldusena võib öelda, et ettevalmistatud pakett oli siiski pisut liiga kitsana planeeritud. Muudes parameetrites (peale tera laiuse) õnnestus saavutada soovitud tulemus (vt joonis 34).



Joonis 34. Viimistletud teine teramik. Foto R. Saage

3.4. Kolmanda tera sepistamine

Alapeatükis 3.2. kirjeldatud käsnrüüst saadud küljematerjaliga tera jäi materjali vähesuse tõttu loodetust lühemaks, kuigi vastas peaaegu terale AM 33:3.

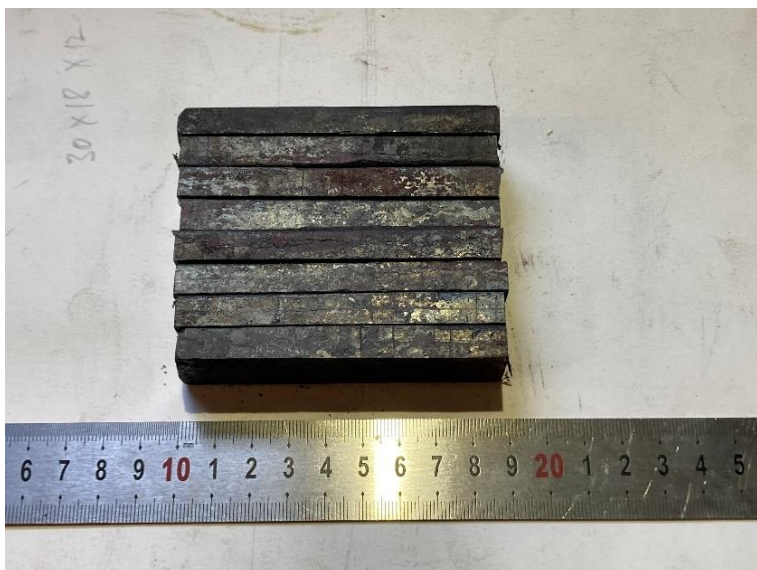
Alapeatükis 3.3. sepistatud tera puhul osutus planeeritud pakett pisut kitsaks, mille tulemusel on tera eeskujudega võrreldes täpseks väljakäiamiseks materjali napilt.

Eelnevate katsete mittetäieliku edu tõttu otsustasin sepistada ka kolmanda kolmekihilise tera, millel oleks piisavalt pikkust ja üleliigset materjali maha käiamiseks, et saavutada puhtalt viimistletud ja mõõtudele igati vastav võitlusnoa teramik. Eeskujuks võtsin seekord ühe pikematest teradest AI 3792:6, mille teraosade pikkus on umbes 440 mm.

Materjalideks otsustasin kasutada eelmises peatükis 3.3. kirjeldatud teraga samu materjale.

Alustasin küljematerjali kokku keetmisest sarnaselt peatükile 2.2. Seekord lõikasin enne esmast latiks sepistamist kivimüüri hingetapist toorikuna välja 150 mm pikema tüki.

Kuna materjali oli tunduvalt rohkem, tuli pakett oluliselt suurem (vt joonis 35).



Joonis 35. Esimene pakett

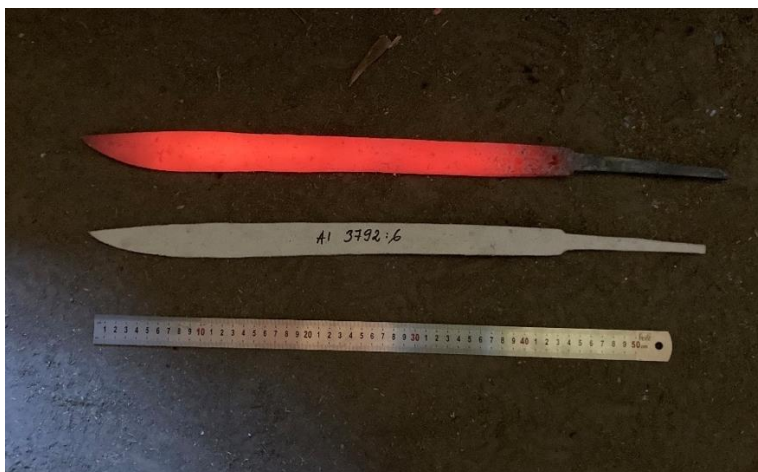
Keetmine õnnestus ja sain latiks välja venitades uue tooriku pikkusega 490 mm. Selle lõikasin omakorda viieks tükiks ja keetsin veelkord kokku. Sain paketi, milles 40 minu poolt iseendaga kokku keedetud kihti. Saadud paketi venitasin välja küljetoorikuteks sobivatesse mõõtudesse – 10 x 21 x 560 mm. Sellest sain kaks küljedetaili mõõtudega 10 x 21 x 280 mm.

Paketi keskele sepistasin süsinikterasest U8A detaili mõõtudega 7 x 21 x 280 mm. Uus terapakett on eelmises peatükis kasutatust pikem, paksem ja ka laiem (vt joonis 36).



Joonis 36. Kolmas kolmekihine pakett

Keetsin ettevalmistatud paketi viie järjestikuse astmega kokku. See õnnestus hästi. Pärast keetmist oli detaili pikkuseks 325 mm. Pärast esimest venitamist sai pikkuseks 375 mm ja laiuseks 26 mm. See andis kindluse, et materjali on piisavalt soovitud pikkuse kui laiuse saavutamiseks. Kolmanda venitamise saavutamiseks sain pikkuseks 440 mm. Neljanda venitamise saavutamiseks sain pikkuseks 480 mm, mis võimaldas juba sepistada ka rootsu (vt joonis 37).



Joonis 37. Mõõtu venitatud ja kujusse sepistatud kolmas tera

Nii teise kui kolmanda tera töötlesin termiliselt sarnaselt. Tegin normaliseerimise, karastuse ja noolutuse. Pehmema karastuse saamiseks karastasin mõlemad terad õlisse. Pehmem karastus oli eesmärgiks, kuna need terad pole ka algselt mõeldud tööriistadena millegi lõikamiseks, vaid peamiselt võitluses raiumiseks ja torkamiseks. Mulle ei ole teada, et oleks tehtud paksuseljaliste võitlusnugade kõvaduse uuringuid. Kuna valdav enamus teramikest on läbinud põletusmatuse, pole see üldiselt ka võimalik (Mandel, 1977, lk 242, 243). Eeldasin, et need peavad vastu pidama tugevatele löökidele ja põrutustele.

Mõlemad pikad terad viimistlesin lintlihvil sarnaselt esimese teraga, kuid lisasin ka tüübile omase teritusfaasi. Keeruliseks tegi enamiku protsesside teostamise tera muutuva nurgaga läbilõikeprofiil, mis otsa suunas muutub järjest teravamaks.

Pärast söövitamist tuli esile küljepakettide kihiline muster, mis läbi sepistamise ja venitamise toimunud deformeerimise andis huvitavaid mustreid. Teise ja kolmanda tera juures kasutatud vana separaud jäi peale söövitamist siiski oluliselt hallima tooniga kui esimene, toorrauast külgedega tera. Selle tingis kasutatud materjali algne puhtus ja mustrit tekitasid peamiselt vaid keevitusjooned. Samas õnnestus kolmanda teraga saavutada üsna täpne ja mõõtudele vastav tulemus (vt joonis 38).



Joonis 38. Viimistletud kolmas teramik koos eeskujuga AI 3792:6.
Foto R. Saage

Kolmandal teral oli süsinikterase kiht jäänud pisut paksem kui originaalteradel, kuid jooksis kenasti piki tera. Järgmise paketi sepistamisel valiksin keskmiseks terase kihiks pisut õhema tooriku. Pakett paksusvalemiga 10/5/10 mm annaks ilmselt lõpptulemusena originaalidega sarnasema süsinikterase kihi paksuse. Samas võib oletada, et ka muinasaja meistrid oleks võimalusel valinud paksema terasekihi, kui sellist kallist materjali oleks toona vabalt saada olnud.

Sellele terale lisasin kaunistusena ka puntsitud täpirea külje ülaserava.

Kolmanda teramikuga (vt joonis 39) ja kogu selles peatükis kirjeldatud kolme teramiku sepistamisest saadud kogemuste ning tulemustega jäin lõppkokkuvõttes rahule (vt joonis 40).



Joonis 39. Viimistletud kolmas teramik. Foto R. Saage



Joonis 40. Kõik kolm
sepistatud tera. Foto R.
Saage

KOKKUVÕTE

Oma lõputöös uurisin Eesti 10. sajandi võitlusnugasid ja nende kolmekihiliste teramike sepistamise eripärasid.

Muuseumi fondides läbiviidud uuringute tulemusel tuvastasin, et kolmekihiliste teramike keskmine terasekiht on küllaltki õhuke ja sepistatud väga meisterlikult. Minu katsetused sepikojas näitasid, et seda ei ole väga lihtne saavutada ja vajab tublisti vilumust.

Lõpuks valmistasin kolm teramikku. Kolmekihilise paketi ettevalmistamine ja paketi mõõtude planeerimine vajab rohkem kogemust just siis, kui on soov saavutada mingit kindlas mõõdus tulemust. Samuti vajab varasemale kogemusele toetuvat täpset planeerimist ja kasutatud materjalide tundmist kolmekihilise paketi detailide omavaheline paksuse suhe. Minu sepistatud pikematel teramikel jäi keskmine terasekiht lõpuks pisut paksem kui 10. sajandi originaalidel. Positiivsena võib käsitleda tulemust, et kõigil teradel õnnestus saavutada eesmärk, kus terasekiht jäi üsna hästi jooksma keskele kogu tera pikkuses ja läbi tera.

Teises peatükis läbiviidud katsed pehme kihilise raua saamiseks õnnestusid hästi. Käsnraua sepistamine tihedaks kihiliseks rauaks andis hinnalisi kogemusi ja praktikat. Samuti olid tulemused vana separaua kihiliseks sepistamisel väga ilusad teise ja kolmanda tera külgedel.

Eelnenud uuringud andsid tugeva tausta ja kindluse katsete läbiviimiseks. Muuseumi fondides saadud vaatluste tulemused ja andmed pakuvad küllalt head ülevaadet käsitletud 10. sajandi teradest. Kirjalikest allikatest antud ülevaade võttis kokku eestikeelse olemasoleva info, mida täiendasin pisut laiema vaate saamiseks naabermaade andmetega.

Sellisenä annab käesolev töö minu hinnangul huvitavat materjali nii teoreetilistest aspektidest huvitatud lugejale, kui võimaldab praktilisi peatükke käsitleda juhendava õppematerjalina edasiste katsete edukaks teostamiseks.

Kindlasti oleks põnev läbi viia edasisi täpsemaid uuringuid võitlusnugade teramikest. Samuti on huvitav uurimis suund nn. „vana separaua“ ajaloo ja spetsiifilisemate markide täpsem käsitlemine. Terade sepistamise uued katsetused paremate tulemuste saamiseks tulevikus võib toetada minu poolt saadud ja kirjapandud praktikale.

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrekselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemia lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

Aivo Välja

14.05.2025

KASUTATUD ALLIKAD

- Atgazis, M. (2019). *Tuvcīņas ieroči Latvijā. 10.–13.gadsimts*. Latvijas Vēstures Institūta apgāds.
- Creutz, K. (2003). *Tension and Tradition*. Department of Archaeology, Stockholm University, Sweden.
- Ehrenpreis, W. (1910). Rauatöö. *Tulus kirjavara, 4*. Mõte, Tallinn. W. Ehrenpreisi trükk.
- Mandel, M. (1977). Võitlusnuga muinaseestlaste relvastuses. *ENSV Teaduste akadeemia toimetised*, 26(3), 236-255. <https://doi.org/10.3176/hum.soc.sci.1977.3.04>
- Mandel, M. (1992). *Võitlusnuga ja mõõk Muinas-Eesti relvastuses*. [Magistritöö, Tartu Ülikool].
- Nõmmela, K. (2020). *Mõõgad, saablid ja sõjanoad Eestis 13.–17. sajandil*. [Magistritöö, Tartu Ülikool] DSpace. <http://hdl.handle.net/10062/69334>
- Ottaway, P. (2013). All Shapes and Sizes: Anglo-Saxon Knives c. 700-1100. A. Reynolds, L. Webster (edit), *Early Medieval Art and Archaeology in the Northern World* (lk 111-137). Brill. Leiden. Boston
- Peets, J. (2003). *The power of iron: iron production and blacksmithy in Estonia and neighbouring areas in prehistoric period and the middle ages*. Teaduste Akadeemia Kirjastus.
- Roselli, H., Mehtonen, I. (2001). *Sepaoskused*. Kirjastus Ehitame.
- Saage, R., Järvpõld, A. (2018). Huunide ragomisest ja ravva tsagamisest. *Tutulus: Eesti arheoloogia aastakiri*, 60-61.
- Saage, R., Tvauri, A. (2024). Raud. K. Johanson, R. Rammo (toim), *Materjalid Arheoloogias* (lk 114-131). Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Stasyuk, I. V., Mikhailov, A. V., Salmin, S. A., (2018). Находки боевых ножей на Северо-Западе Руси (Ижорское плато, Псковская область); Finds of Combat Knives in the North-West of Russia (Izhora Plateau, Pskov Region). *Археология И История Пскова И Псковской земли* (lk 264-274). Ежегодник Семинара имени академика В. В. Седова Выпуск 33, Институт археологии РАН Археологический центр Псковской области Псковский археологический центр
- Tvauri, A. (2014). Rahvasteränuuag, eelviikingiaeg ja viikingiaeg Eestis. Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Zarina, A. (2006). *Salaspils Laukskolas kapulauks. 10.–13.gadsimts*. Latvijas Vēstures Institūta apgāds.

LISAD

Lisa 1. Mõisted

Käsnaud – sulatusahjust maagist taandamisel saadud väga poorne ja veel kokkusepistamata toorraud

Toorraud – pehme maagist taandatud käsnaudast kokkusepistatud vähese süsinikusisaldusega raud.

Vana separaud – käeasoeva töö kontekstis pehme vene tsaariaegse terasetööstuse hästisepistatav toodang

Pakett – mitmest eri või sama metalli kihist kokkukeetmise eesmärgil koostatud kihiline komplekt.

Teletorni maak – Tallinna teletorni läheduses asuvast rauamaagi leiukohast saadud maak

U8A – vene süsinikterase mark, mille süsiniku sisaldus on 0,8%.

Lisa 2. Muuseumi fondides vaadeldud teramike mõõdud, kirjeldused ja fotod

Kõik teramiku pikkused on mõõdetud alates rootsule ülemineku kohast. Laiused ja paksused on mõõdetud samast kohast teratipu poole liikudes iga 100 mm järel ja antud mm-tes. Leiukoht on antud Mati Mandeli 1977 aasta artikli andmete alusel.

1) AM 449:654

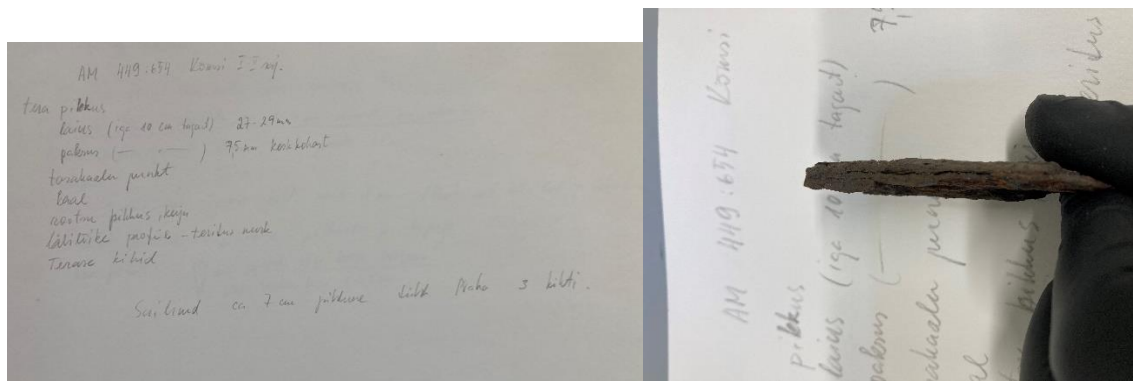
Leitukoht – Kõmsi, Haapsalu rajoon

Pikkus – säilinud 70 mm pikkune katke.

Laius – 27/(29) mm

Paksus – 7,5 mm

Eripärad – kolmekihilisus eristatav. Mandeli 1977 aasta artiklis on välja toodud dateering 1.-2- sajand.



2) AM 31:12

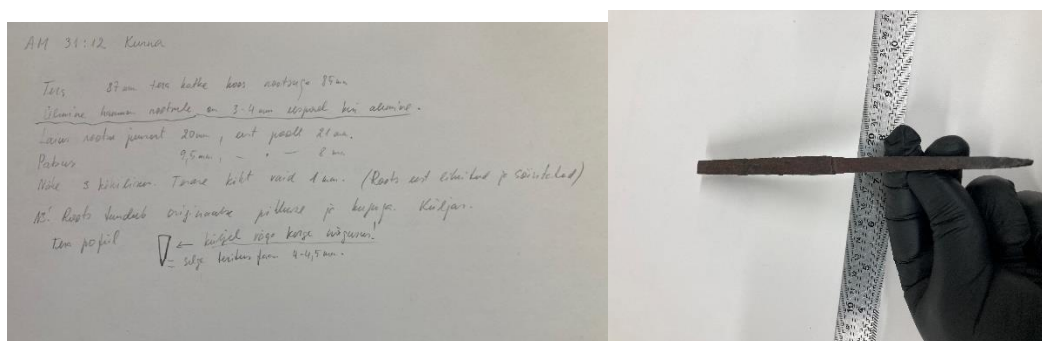
Leitukoht – Kurna, Harju rajoon

Pikkus – säilinud 85 mm pikkune katke, millel lisandub roots 87 mm.

Laius – 20/(21) mm

Paksus – 9,5/(8) mm

Eripärad – kolmekihiline. Küljel kerge nõgus.



3) AM 33:3

Leitukoht – Kurna, Harju rajoon

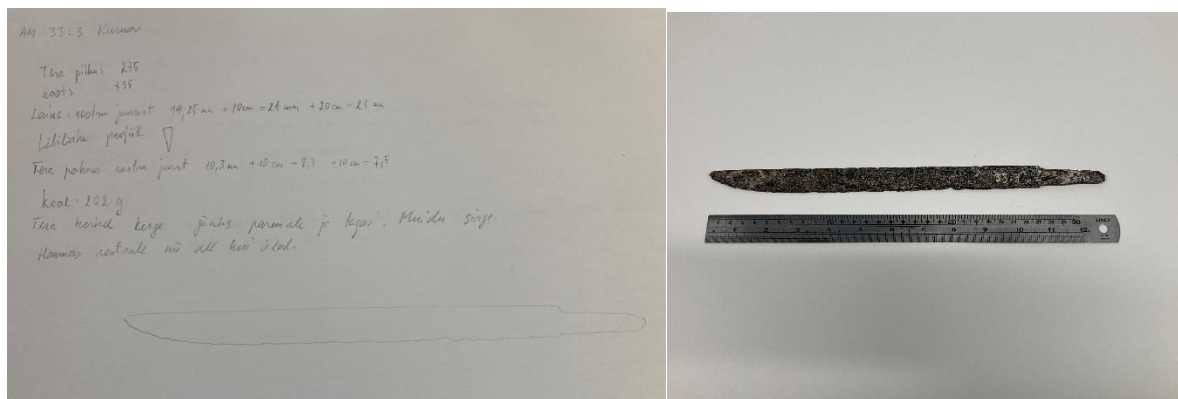
Pikkus – 275

Laius – 19,2 - 21 - 21 mm

Paksus – 10,3 - 8,3 - 7,5 mm

Kaal – 202 g

Eripärad – suhteliselt sirge. Rootsule ülemineku hambad all ja ülal.



4) AM 41:3

Leitukoht – Paikna, Harju rajoon

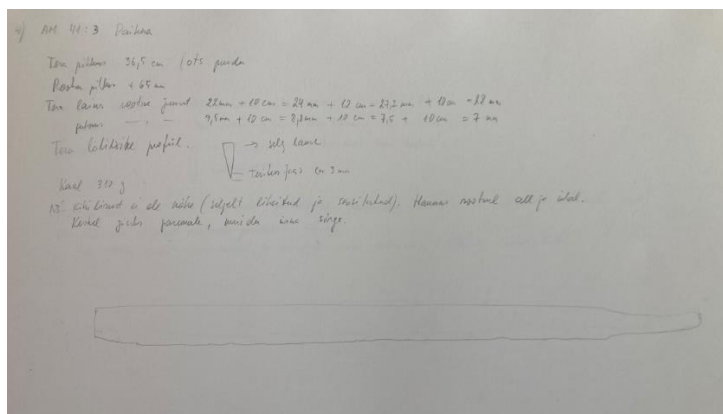
Pikkus – 365

Laius – 22 - 24 - 27,2 - 28 mm

Paksus – 9,5 - 8,8 - 7,5 - 7 mm

Kaal – 310 g

Eripärad – selg poleeritud ja söövitatud, kuid kihilisus seljal ei ole nähtav.





5) AM 65:2

Leitukoht – Tuula, Harju rajoon

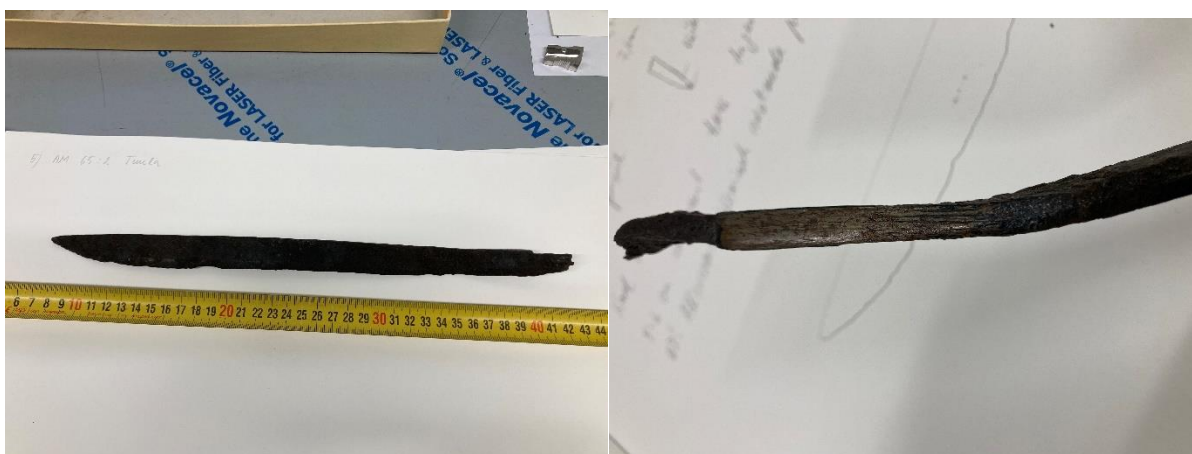
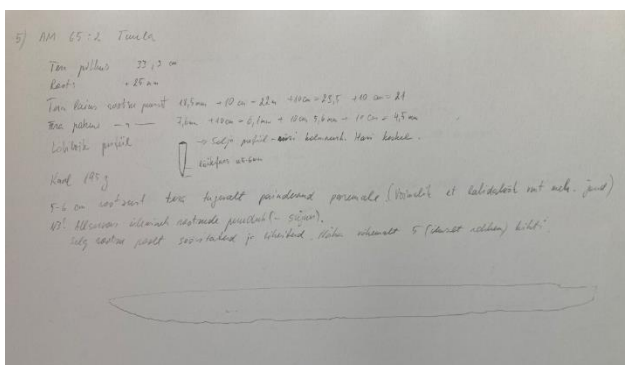
Pikkus – 333 mm. Lisandub roots 25 mm.

Laius – 18,5 - 22 - 23,5 - 21 mm

Paksus – 7,6 - 6,1 - 5,6 - 4,5 mm

Kaal – 195 g

Eripärad – Selg rombjas (tahuline). Söövitatud lõigus nähtav 5 või rohkem kihti.



6) AM 83:198

Leitukoht – Essu, Rakvere rajoon

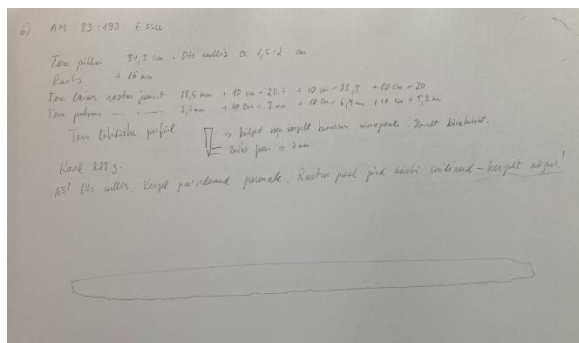
Pikkus – 343 mm. Ots rullis ca 1,5-2 mm ulatuses.

Laius – 18,5 - 20,7 - 22,8 - 20 mm

Paksus – 7,7 - 7 - 6,4 - 5,2 mm

Kaal – 208 g

Eripärad – tera ots rullis. Rootsu juures küljepind hästi säilinud. Seljal sooned.



7) AI 4471:4

Leitukoht – Räägi, Saaremaa

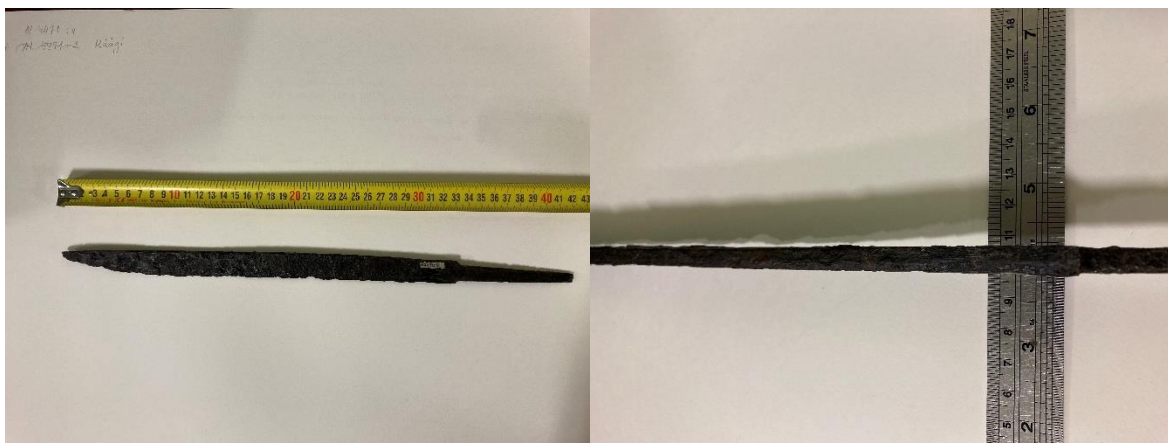
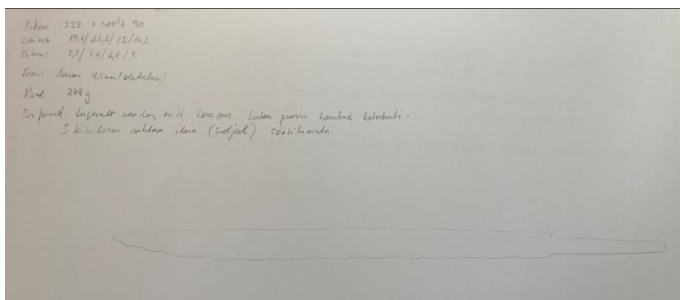
Pikkus – 328 mm. Lisandub roots 90 mm.

Laius – 19,6 - 22,2 - 22 - 14,2 mm

Paksus – 8,8 - 7,4 - 6,4 - 5 mm

Kaal – 204 g

Eripärad – tugevalt roostes. Kolmekihilisus nähtav ilma söövitamata.



8) AI 2516:4

Leitukoht – Koimula, Jõgeva rajoon

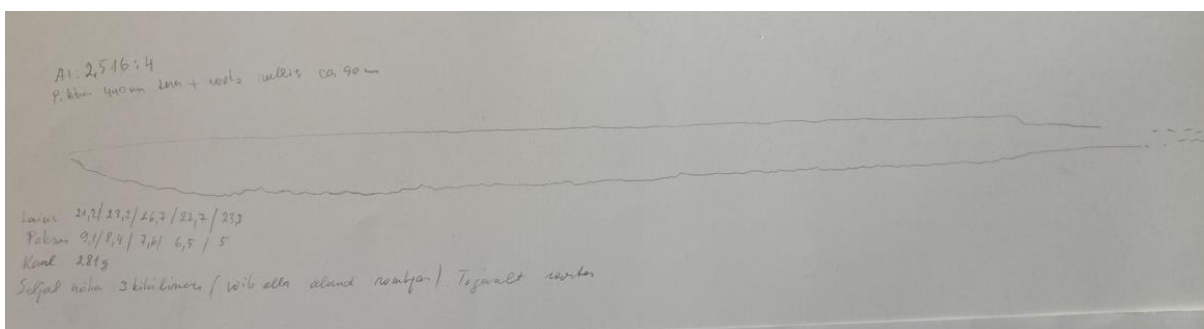
Pikkus – 440 mm. Lisandub roots ca 90 mm, otsast rullis.

Laius – 21,2 - 23,2 - 26,7 - 27,7 - 23,8 mm

Paksus – 9,1 - 8,4 - 7,6 - 6,5 - 5 mm

Kaal – 281 g

Eripärad – tugevalt roostes. Seljal näha kolmekihilisus. Üks pikemaid teramikke.



9) AI 88:144

Leitukoht – Saaremaa

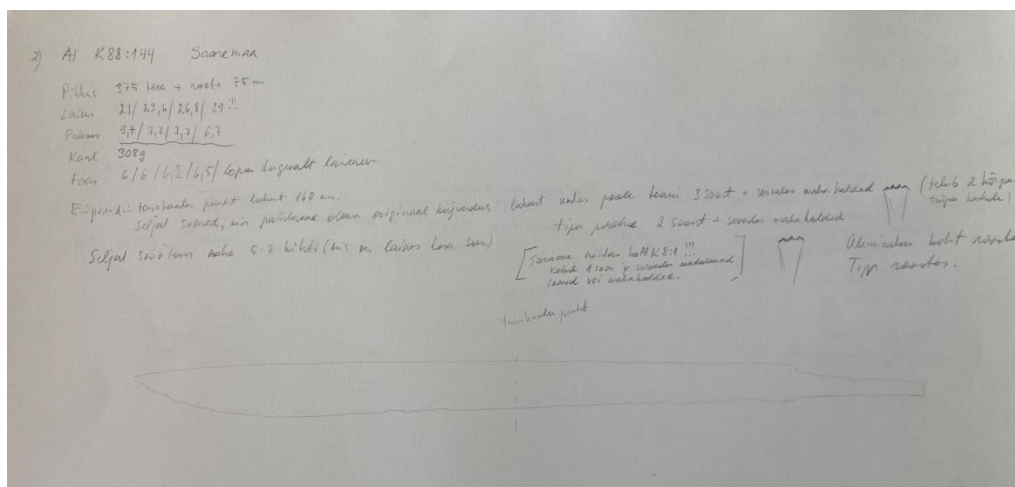
Pikkus – 375 mm. Lisandub roots 75 mm.

Laius – 21 - 23,6 - 26,8 - 29 mm

Paksus – 9,7 - 7,7 - 7,7 – 6,7 mm

Kaal – 308 g

Eripärad – Kõige laiem. Seljal selged sooned. Söövitusel näha 5-7 kihti.



10) AI 3792:6

Leitukoht – Teadmata

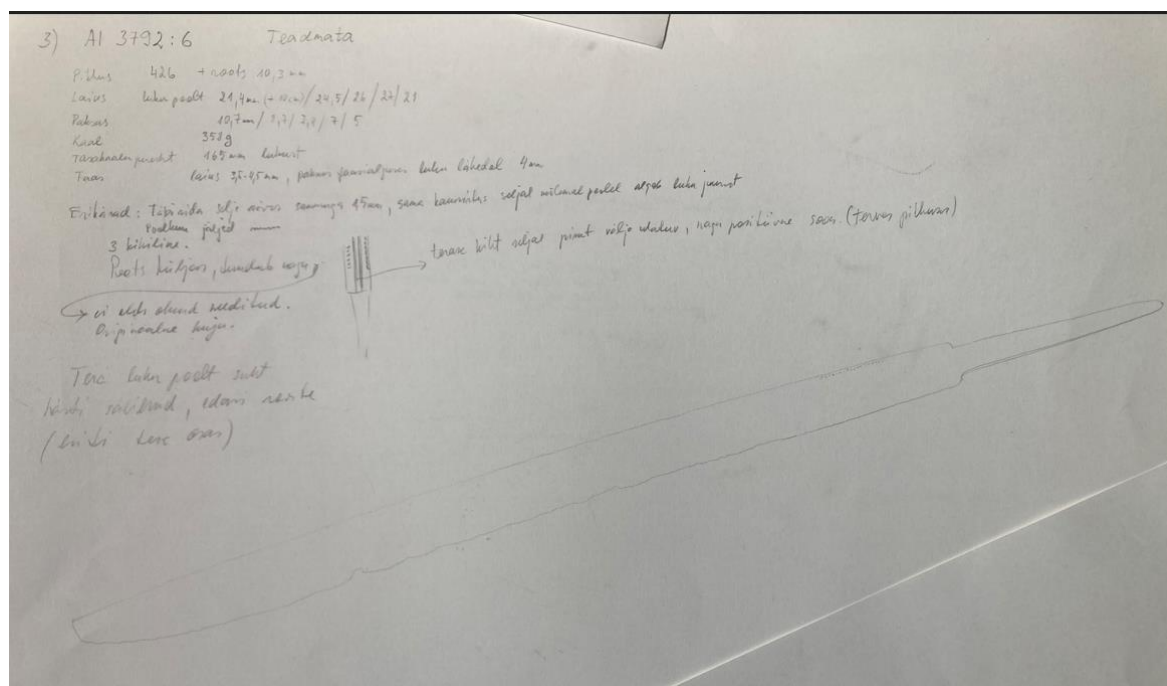
Pikkus – 426 mm. Lisandub roots 10,3 mm.

Laius – 21,4 – 24,5 – 26 – 27 – 21 mm

Paksus – 10,7 – 8,7 – 7,4 – 7 – 5 mm

Kaal – 358 g

Eripärad – ainuke millel kaunistuseks täpirida küljel ja seljal. Kolmekihiline. Roots tundub algne.





11) AI 3037

Leitukoht – teadmata

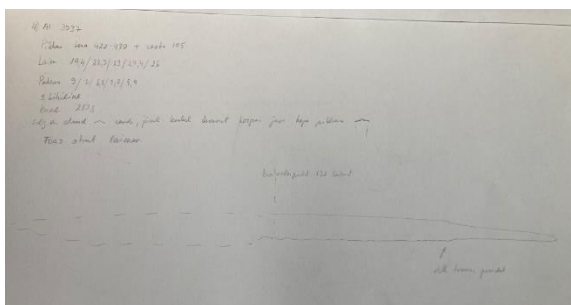
Pikkus – 420-430 mm. Lisandub roots 105 mm.

Laius – 19,4 – 22,3 – 23 – 24,4 – 26 mm

Paksus – 9 - 7 – 6,8 – 5,9 – 5,9 mm

Kaal – 283 g

Eripärad – kolmekihiline. Selg olnud rombjas. Tugevalt kõverdunud.



12) **AI 2431:1**

Leitukoht – Oriküla, Rapla rajoon

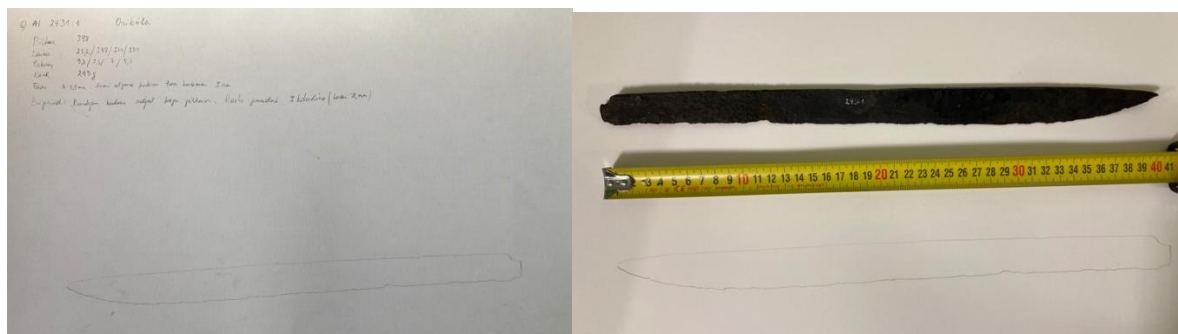
Pikkus – 398 mm

Laius – 23,2 – 24,8 – 27 – 28 mm

Paksus – 9,8 – 7,5 – 7 – 5,7 mm

Kaal – 293 g

Eripärad – Kolmekihiline. Rombjas selg kogu pikkuses.

13) **AI 3440:1**

Leitukoht – Piiumetsa, Paide rajoon

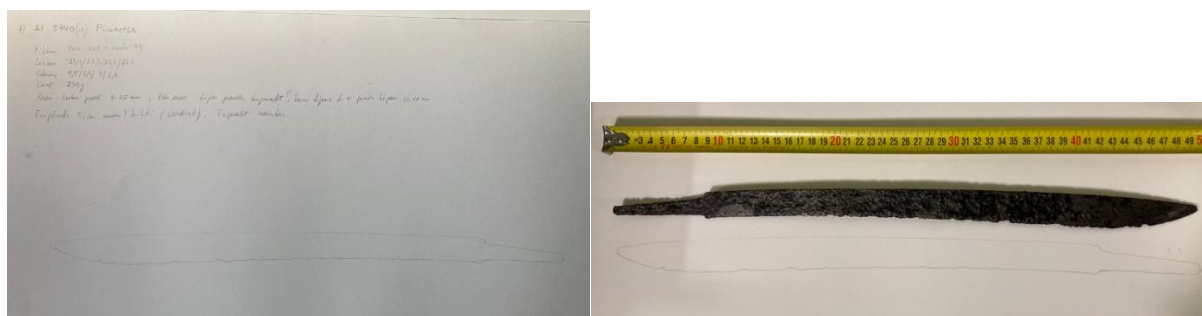
Pikkus – 408 mm. Lisandub roots 79 mm.

Laius – 23,4 - 23,3 - 25,4 - 27,7 mm

Paksus – 9,5 - 7,5 - 7 - 6,4 mm

Kaal – 289 g

Eripärad – 5 või enam võrdset kihti. Tugevalt roostes.



Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Aivo Välja,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose
1000-AASTANE NUGA.
EESTI 10. SAJANDI PAKSUSELJALISE VÕITLUSNOA SEPISTAMISEST

mille juhendaja(d) on Ragnar Saage ja Mart Reino

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

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

Aivo Välja

14.05.2025