

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Rahvusliku käsitöö osakond

Pärandtehnoloogia õppekava

Monika Hint

**LUUST ESEMED: TOORMATERJAL, TÖÖTLEMISTEHNOLOOGIAD JA  
TOOTEARENDUS**

**Magistritöö**

Juhendajad: PhD Heidi Luik

PhD Kärt Summatavet

Viljandi 2013

## SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	4
1. METOODIKA .....	10
2. LOODUSLIK VORM LÄHTEKOHAKS TOOTEDISAINILE .....	12
2.1. Luust flöödid .....	14
2.2. Nõelakojad .....	20
2.3. Naasklid ja nõelad .....	21
2.4. Kedervarre kedrad .....	23
2.5. Noad .....	23
2.6. Ripatsid .....	24
2.7. Mängunupud ja täringud .....	25
3. LUUTÖÖTLEMINE .....	27
3.1. Luude ülesanded ja füsioloogiliselt tingitud omadused .....	28
3.2. Materjali ettevalmistamine .....	30
3.3. Materjali säilitamine .....	33
3.3. Luutöötlemise tööriistad ajaloos .....	34
3.4. Seadmed, tööriistad ja -vahendid luutöötlemiseks tänapäeval .....	35
3.4. Luu ornamenteerimine, peitsimine ja värvimine .....	38
4. TOORMATERJALI HANKIMINE .....	42
4.1. Luumaterjali hankimise võimalused tänapäeval .....	43
4.2. Loomsete kõrvasaaduste kasutamine muudes sektorites .....	44
4.3. Koostööd ja partnerlus toormaterjali hankimisel .....	46
5. TOOTEARENDUS .....	51
5.1. Luust tooted .....	51
5.2. Tarbijauuring .....	53
5.3. Luumaterjali kasutamine Eestis .....	56
5.4. Tulemused: uurimistöö ja eksperimentide abil välja arendatud tooted .....	58

KOKKUVÕTE .....	60
KASUTATUD KIRJANDUS .....	62
KASUTATUD LÜHENDID .....	68
SUMMARY .....	69
LISA 2 .....	71
EKSPERIMENTAALPRAKTIKAD.....	71
Tehnoloogia menetluspraktika .....	71
Välitööde praktika I osa .....	76
Välitööde praktika II osa.....	88
Eksperiment: põdra põialuust kingakontsad .....	95

## SISSEJUHATUS

Käesolev loov-eksperimentaalne uurimistöo käsitleb Eesti arheoloogilist leiumaterjali (luust esemed) kui inspiratsioonialainest tänapäeva käsitööttevõtjale. Luumaterjal käsitöölise ja loomeinimese vaatenurgast on sillaks mineviku ja oleviku vahel, sest see materjal eksisteerib meie kõrval tänapäeval samasugusel kujul nagu aastatuhandeid tagasi. Eesti arheoloogilises leiumaterjalis esinevad luust esemed on artefaktid ehk tehisesemed, mis nii inspiratsiooni kui infoallikana võimaldavad meil tutvuda minevikuga, elada olevikus ja ka tulevikus. Luust toodete loomise ja arendamise aspektist pean oluliseks muistsete esemete materjaliomaduste eripära ja loodusliku vormi kasutamist nõ „muistse tootedisaini“ lähteallikana. Näiteks loomade pikkadest luudest (toruluudest) valmistati selliseid esemeid nagu vilepillid, vurrid, nõelakojad, noad, pikapiilised kammid, uisud, nõelad, ahingud, odaotsad; konts- ja varbaluudest mängunuppe; looduslik ümarvorm – reieluupea – leidis kasutust nii kedervarre ketradena kui ka mängunuppudena.

Magistritöös uurin luutöötlemise tehnoloogiat rakenduslikust aspektist ja käsitlen nende loomade luid, mida on võimalik tänapäeval Eestis hankida, nt peamiselt veise-, lamba-, sea- ja põdraluud. Töö eesmärk on kaardistada tänapäevaste luust toodete kasutamisevõimalusi, otstarvet ja teostatavust (vt äriplaan, lisa 1), arendada välja tooted ja tootmissuutlikkus. Magistritöö tulemusena valmivad luust käsitöötooted ja äriplaan OÜ Koordikamber asutamiseks, töö lisades ka tootekataloog (vt lisa 3). Magistritöö raames loodud ettevõtte toodab eksperimentaaltehnoloogia ja disaini koostööna turule tänapäeva konteksti sobituvaid esemeid, mille toormaterjaliks kasutatakse Eesti põllumajandusettevõtetes tekkivaid loomseid kõrvalsaadusi. Materjalidega töötamisel arvestatakse keskkonnasõbralikku tegutsemisviisi, säästlikku majandamist, loovuse arendamist ja arhailist tootedisaini. Magistritöö missiooniks on pakkuda alternatiivsetest loodusmaterjalidest keskkonnasõbralikke tooteid ning tõsta inimeste teadlikkust nõ „unustatud loodusmaterjalide“ olemasolust ja kasutamisevõimalustest.

Töö eesmärk ei ole arheoloogilise ainese kaardistamine, vaid tutvumine luuesemete kuju, välimuse ja kasutusvaldkondadega, millest käsitööettevõtja võib saada visuaalsel vaatlemisel inspiratsiooni uute luust toodete väljatöötamiseks ja arendamiseks.

Aastatuhandeid tagasi kasutati loomi mitmesugustel eesmärkidel ja loomadest saadud tooraine on aidanud inimestel ellu jääda. Suhtumine loomadesse ja nende tapmisse on aja jooksul palju muutunud. Ühelt poolt on seda mõjutanud koduloomade pidamine, mis tagas inimese kontrolli loomsete kõrvaproductide ja materjalide säästliku kasutamise üle. Teiselt poolt on mõju avaldanud mitmesuguste uute materjalide kasutuselevõtmine, mille tõttu kõik loomadest saadavad materjalid ei olnud inimesele enam hädavajalikud. Tänapäeva põllumajandusettevõtete lihakäitlejatel tekivad loomsed kõrvasaadused, mis ei ole inimtoiduks kõlblikud, nende materjalide hulka kuuluvad ka loomade luud. Luust valmistatud käsitööesemed rikastavad Eesti loomemaastikku ja nende tootmine aitab arendada ettevõtlust maapiirkondades.

Käsitöönduslikul eesmärgil kasutatud tooraine ei mõjuta muidugi oluliselt tänapäeva suurtootmiste jäätmekäitlust ja suurele hulgale luust esemetele ei teki ilmselt ka turgu. Nii jääb käesoleva magistr töö raames eksperimentaalselt arendatud käsitöönduslik luutöö siiski vaid põllumajandussaaduste alternatiivkasutuseks ja sobib käelise tegevuse ning inimsõbralike ja looduslike materjalide propageerijatele. Üha trendikamaks muutuv säästlik mõtteviis ja tendents keskkonnasõbraliku tootmise suunas muudab teema aktuaalseks ja annab oma panuse loome- ja arendustöösse põllumajandusjäätmetele või kohaliku lihatööstuse kõrvasaadustele säästva kasutuse leidmiseks.

Tänapäeva luutöötlemise arendamiseks on vajalikud nii eksperimentaalarheoloogia kui ka eksperimentaaltehnoloogia alane uurimistö. Võrreldes mujal maailmas läbi viidud eksperimentidega (MacGregor, Currey 1983, Küchelmann, Zidarov 2005, Küchelmann 2010, Osipowicz 2007), on Eestis luumaterjaliga vähe katsetatud ja see loob mitmekülgsed võimalused edaspidisteks uurimistöödeks selles valdkonnas. Eesti erinevatesse muuseumidesse kogutud etnograafilise luumaterjali kohta ei ole uurimusi avaldatud, analüüsimate on sealsete luuesemete algmaterjal, töötlemistehnoloogiad, tegijad ja kasutusotstarbed, kuid Eesti arheoloogilist luuleiumaterjali on põhjalikult uurinud Heidi Luik. Ta on käsitlenud viikingiaja, hilisrauaaja ja keskaja eri laadi muistiseid. Varem kataloogitud materjalid on võimaldanud tutvuda esemete

kirjelduste, mõõtmete, leiukohtade ja varem publitseerituga, esemete materjalid on kindlaks määranud arheozooloog Liina Maldre (Luik 2009: 16–17). H. Luik on uurinud oma töös ka luust esemete valmistajaid ja seda, miks konkreetsest materjalist ja algvormist mingi ese tehti. Arheoloogilisi luuesemeid Eestis on veel käsitlenud Ajaloo Instituudi vanemteadurid Jüri Peets ja Liina Maldre ning arheoloog Ülle Tamla (nt Peets, Maldre 2010, Luik, Tamla 2006).

Minu uurimistöö aspektist on oluline, et Eestis on käsitletud luust esemete võimalikku kasutusotstarvet ja materjali (Luik 2000, 2009, 1998; Luik, Maldre 2005; Peets, Maldre 2010), sest see lubab ja julgustab varem uuritu valguses eksperimenteerida ja uusi tooteid arendada. Arendustöö luutöötlemise valdkonnas hõlmab muuhulgas ka Eestist väljaspool toimuvaga kursis olemist, sest selline informeeritus loob võimalused rahvusvaheliseks koostööks.

Alates 1997. aastast on Rahvusvahelise Arheozoologia Nõukogu (ICAZ – International Council for Archaeozoology) koosseisu kuulunud Töödeldud Luu Uurijate Töögrupp (WBRG – Worked Bone Research Group), mille eesmärgiks on arendada koostööd arheoloogide ja arheozooloogide vahel ja vahetada ideid luutööga seotud toormaterjali hankimise ja tehnoloogia vallas. Sellest ajast toimuvad üle kahe aasta konverentsid ja seal esitatud ettekannete põhjal valminud artiklite kogumikud hõlmavad mitmesuguseid eksperimente, luuesemeid ja nende töötlemist puudutavaid uurimistöid paleoliitikumist keskajani.<sup>1</sup>

Töödeldud Luu Uurijate Töögrupis (WBRG) osalejad on läbi viinud eksperimente loomaluudest esemete valmistamiseks. Näiteks Alice Choyke ja Markus Klek on eksperimenteerinud loomade põialuust neoliitiliste nahatöötlemistööriistade valmistamisega.<sup>2</sup> Eksperimentide puhul on esmane püstitada töö eesmärk, selleks võib olla näiteks kiviaegse tööriista katsetamine või püüeksperimentaalarheoloogia kaudu „samastuda muistse inimesega” (vt ka Pajuste 2012).<sup>3</sup> Näiteks Hans Christian Küchermann ja Petar Zidarov on katsetanud veise ja hobuse kämbaluust uiskude valmistamist, kus kasutati kaasaegseid töövahendeid, sest eksperimendi eesmärgiks polnud mitte niivõrd uiskude valmistamistehnoloogia tundmaõppimine, vaid eelkõige nende kasutamine –

---

<sup>1</sup> [http://www.wbrg.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=3&Itemid=2](http://www.wbrg.net/index.php?option=com_content&task=view&id=3&Itemid=2) (15.04.2013)

<sup>2</sup> <http://www.palaeotechnik.de/knochenwerkzeug.html> (15.04.2013)

<sup>3</sup> [http://www.arheo.ut.ee/docs/MA12\\_Pajuste.pdf](http://www.arheo.ut.ee/docs/MA12_Pajuste.pdf) (26.04.2013)

kogeda seda, mida uisutades võisid kogeda inimesed minevikus (Küchelmann, Zidarov 2005: 425). Inspireerivaks on asjaolu, et ka nemad kogesid seda läbi luumaterjali, mida kasutasid muistsed inimesed, luues sellega silla mineviku ja oleviku vahele.

Tänapäeval on luutöötlejaid ja luust esemete valmistajaid mitmel pool maailmas. Agil – Institute for Applied Archaeology, on assotsiatsioon, kuhu on ühinenud kogemustega arheoloogid, käsitöölised, bioloogid, restauraatorid, meediaekspertid jt, seal tegeletakse eksperimentaalarheoloogiaga ja elava ajalooaga.<sup>4</sup> EXARC – Experimental Archaeology (Eksperimentaalarheoloogia), kes esindab organisatsiooni ICOM – International Council of Museums (Rahvusvaheline Muuseumide Nõukogu), on vabaõhumuuseum Taanis, mis loodi 2003. aastal ja tegeleb eksperimentaalarheoloogiaga, seal töötatakse välja koostööprojekte ja korraldatakse konverentse.<sup>5</sup> Saksamaa luutöötlejad kombineerivad suuremate esemete tootmiseks luud teiste materjalidega, rekonstrueerivad, eksperimenteerivad ja korraldavad kursusi. Uus-Meremaal on samuti luutöötlejate hulgas populaarne luumaterjalide kokkusobitamine teiste materjalidega, sest loodusmaterjalina sobib see kokku villa, naha, puidu, savi ja ka metalliga.<sup>6</sup> Saami luutöötajad valmistavad luust ja sarvest esemeid nii kaasaegsete seadmetega kui ka vanade tööriistadega, kasutades toorainena kohapeal kasvatatud põhjapõtrade sarvi, luid ja ka sõrgu. Kuna seal on luutöötlemine pärandoskusena kantud edasi põlvest põlve, siis tehakse nii traditsioonilisi esemeid kui ka innovaatilisi tooteid.

Eestis korraldatakse muinasaegse keskkonnaga tutvumiseks alates 2007. aastast Kiruvere muinaslaagrit. Laagri läbiviijad on arvamusel, et me ei saa küll kunagi täisvastust küsimusele, kuidas elasid ja mismoodi käitusid meie esivanemad kaugete aegade taga, kuid „tõele lähemale jõudmiseks on vaja eksperimenteerida, muistseid vahendeid ja tööriistu kasutades oma kätega taastada eluks vajalikku ning osata näha, tunda ja vajadusel ka ära kasutada meid ümbritsevat looduskeskkonda.”<sup>7</sup>

---

<sup>4</sup> <http://agil-online.de/> (27.04.2013).

<sup>5</sup> <http://exarc.net/> (26.04.2013).

<sup>6</sup> [http://www.wbrg.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=15&Itemid=33](http://www.wbrg.net/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=33) (22.04.2013)

<sup>7</sup> <http://new.kiruvere.ee/> (27.04.2013)

Eespool kirjeldatud organisatsioonide, assotsiatsioonide ja käsitöölise tegevus on saanud inspiratsioonina magistritöö loominguks-eksperimentaalsete eesmärkide püstitamisel ja uurimisküsimuste formuleerimisel, sest erinevate materjalide kokkusobitamine luumaterjalidega loob võimalused ettevõtte toodanguartiklite sortimendi laiendamiseks ning koostöö teiste valdkondade inimestega, nagu bioloogid, zooloogid, keemikud, antropoloogid ja arheoloogid, avardab luutöö vallas katsetamise ja arendamise võimalusi. Innustust luutöö eksperimentaaltehnoloogiate ja säästliku materjalikasutuse vallas sain saamidelt, kes töötlevad kohaliku päritoluga luumaterjale nii traditsiooniliste töövahendite kui ka moodsate seadmetega ja arendavad etnograafiliste esemete baasil tänapäevaseid põhjapõdra luust ja sarvest tarbe- ja iluesemeid.

Eestis saab algteadmisi luutööst omandada Tartu Ülikooli Viljandi kultuuriakadeemias Rahvusliku metallitöö eriala ehtetöö spetsialiseerumismoodulis, kus luulõike praktika käigus on võimalik õppida luutöötlemistehnoloogiaid.<sup>8</sup> Luutöötlemise praktikabaasiks on sobilik ettevõtte Vanakaru valukoda Tartus, kus on olemas vajalikud seadmed luutöötlemistehnoloogia katsetamiseks, meistri käe all on võimalik õppida muuhulgas ka luu kombineerimiseks teiste materjalidega. Eesti Kunstiakadeemia ehte- ja sepakunsti erialal eraldi luutöötlemise tehnoloogiat küll ei ole, kuid vormi graveerimise kursusel ja erialaprojekti töödes on tudengid luud või sarve kasutatud. Tööde tulemustena on mõned näited talletatud ka eriala Üliõpilastööde Fondi (e-intervjuu Eve Margus-Villemsiga 16.05.2013). Viide selle kohta, et Eestis ka varem luutööd on õpetatud pärineb 1927. aasta töö-õppuse pildiajakirjast koolile ja kodule. Seal on näpunäiteid luude puhastamisest ja töötlemistehnoloogiatest ning lisaks veel sellest, milliseid kodumajapidamises vajaminevaid esemeid luudest võimalik oli valmistada (Epelbaum 1927: 135–136).

Magistritöös püstitatud uurimisküsimused on järgmised: Kuidas on seotud arheoloogiliste luust esemete looduslik vorm ja kasutusotstarve? Millised on luumaterjali hankimise võimalused tänapäeva Eestis? Milliste seadmetega on võimalik tänapäeval luud töödelda?

Käesolev uurimistöö on kolmeosaline: teoreetiline uurimus, eksperimendid ja praktiline osa, kuhu kuuluvad nii äriplaan kui väljatöötatud tooteartiklid, mis on eksponeeritud näitusena

---

<sup>8</sup> [https://www.is.ut.ee/pls/ois\\_sso/!tere.tulemast](https://www.is.ut.ee/pls/ois_sso/!tere.tulemast) (08.05.2013)



magistritöö kaitsmisel. Töö teoreetilise osa esimeses peatükis kirjeldan uurimismeetodeid, mis aitasid kaasa käesoleva uurimistöö eesmärkide saavutamisele ja uurimisküsimustele vastuste leidmisele. Teises peatükis käsitlen arheoloogilist luumaterjali kui inspiratsioonialainest: esemete vormi, omaduste ja kasutusotstarbe seost loodusliku vormiga, kokkuvõtlikult on sellesse põimitud arheoloogiliste luust esemete kirjeldused, mille kujust, ornamentikast ja kasutusvaldkondadest olen eeskujult võtnud. Kolmas peatükk kirjeldab luutöötlemist, kuidas seda on tehtud ajalooliselt ja millised on selleks võimalused tänapäeval. Neljas, luumaterjali töötlemise peatükk käsitleb toormaterjali hankimise võimalusi tänapäeva Eestis, lisaks ka seda, kuidas toormaterjali eeltöödelda ja hoiustada. Viimane peatükk käsitleb luust esemete tootmise võimalikkust ja tootearendust ning seal on ära toodud tooteartiklid, mis vastloodud ettevõtte 2013.–2014. aasta toodangu moodustavad. Lisades on esitatud dokumenteeritud eksperimendid ning praktilisse ossa kuuluvad äriplaan ja tootekataloog.

Täna kõiki, kes minu magistritöö valmimisele kaasa aitasid, eriline tänu kuulub juhendajatele Heidi Luigele ja Kärt Summatavetile.

## 1. METOODIKA

Eesti etnograafilises pärandis on luust esemeid vähe ja tänapäevani säilinud käsitööalade hulka luunikerdamine ei kuulu. Seetõttu ei ole võimalik õppida traditsioonilisi töötlemisvõtteid vanadelt käsitöömeistritelt ega pärimusest, vaid tuleb ise leida sobivaid tööriistu ja töömeetodeid. See on põhjuseks, miks luumaterjali töötlemine ja luust esemete tootmise arendamine põhineb autori isiklikel katsetustel. Uurimistöös on kasutatud järgmisi uurimismeetodeid: osalusvaatlust, intervjuusid, eksperimentaalarheoloogiat, etnograafiliste ja arheoloogiliste luust esemete vaatlust.

Selleks, et katsetada tänapäeva seadmeid luutöötlemiseks, viisin läbi osalusvaatluse, mis hõlmas struktureerimata intervjuud, sest kuigi intervjuu puuduseks on suur ajakulu nii kogumisel kui ka litereerimisel, on see kvalitatiivsetes uurimustes üks kasutatavam andmete kogumise meetod (Hirsijärvi jt 2005: 192). Osalusvaatlus hõlmas standardiseerimata küsimusi käsitöömeister Meelis Särele (*alias* Vana Karu), töö autori osalust luutöötlemise protsessides ja vaatlust elektriliste seadmete ning töövahendite käsitsemisel. Selline andmekogumisstrateegia võimaldas informandil oma loomulikus keskkonnas viibida ja oskuste edasiandmise liita teoreetilise osaga. Lisaks sellele sain ise kohapeal omandatud praktiliste teadmistega katsetusi läbi viia ning leida vastuseid paljudele jooksvalt tekkinud küsimustele. Intervjuu käsitöömeistri Meelis Särega lindistasin diktofonile, litereerisin ja dokumenteerisin, lisaks sellele on praktilise töö erinevad protsessid jäädvustatud fotodena paberkandjale (vt lisa 2).

Osalusvaatlusel Saamimaale, Inari ametikooli, eksperimenteerisin luumaterjali töötlemist nii elektriliste seadmetega – lintsaag, lintlihviija – kui ka käsitööriistadega, nagu nuga ja viil (vt lisa 2). Etnograafilist esemelist materjali käisin vaatlemas Eesti Rahva Muuseumis (edaspidi ERM) ja Viljandi Muuseumis, arheoloogilisi luust leide Tallinna Ülikooli Ajaloo Instituudis, Viljandi Muuseumis ja Tartu Linnamuuseumis. Muuseumimaterjalide hulgas huvitasid mind kõige enam nõelakojad, flöödid, nõelad, noaped ning veise reieluupeast kedervarre kedrad.

Lisaks osalusvaatlusele ja eksperimentidele kogusin andmeid ka e-intervjuu vormis, sest nii sain kõige kiiremini vastused tekkinud küsimustele, näiteks Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrustes oleva terminoloogia kohta. E-intervjuus vastasid minu küsimustele Eesti ulukiseire peaspetsialist Jüri Tõnisson ja Veterinaar- ja Toiduameti nõunik Katrin Valgma.

Käesoleva magistritöö eksperimentid on läbiviidud selleks, et leida vastuseid uurimistöös püstitatud uurimisküsimustele – tulemused võimaldavad jõuda uute teadmiseni ja seeläbi omakorda uute katsetusteni. Korraldatud eksperimentide üheks eesmärgiks oli välja selgitada luutöötlemise võimalused elektriliste seadmetega, sest arvesse võttes ettevõtte tootmismahu, ei ole rentaabel esemete valmistamise kõik tööetapid läbi viia käsitöövahenditega. Teiseks eesmärgiks oli osalusvaatluse raames luumaterjali kombineerimine teiste materjalidega, nagu nahk ja metall.

Eestis on katsetused luutöötlemisvaldkonnas jäänud napiks. Teadlased, koostöös kunstnikega on viinud läbi peamiselt eksperimentaalarheoloogia valdkonda kuuluvaid tegevusi, kus tööriistade ja töötlemisvõtete paremaks tundmaõppimiseks on eksperimenteerinud luu ja sarve töötlemist nii kiviaegsete kui ka tänapäevaste tööriistadega (Luik 2009). On proovitud ka luupinnale kujutise kraapimist ja kraapimisjälgede täitmist värvainetega (Peets, Maldre 2010).

Üks põhjus, miks luutöötlemise vallas on vähe katsetatud, võib olla selles, et luutöötlemine ei ole traditsiooniliselt levinud ning tööga seotud oskusi pole põlvest põlve edasi kantud. Kui arheoloogilised leiud välja arvata, leidub muuseumidesse kogutud materjalide hulgas luust esemeid kasinalt, nende materjalid, kasutusotstarve ja töötlemistehnoloogiad on välja selgitamata. Kuna Eesti maa- ja linnakäsitöölise seas professionaalseid luutöötlejaid ei leidunud (Vunder 2008: 136–140), võib oletada, et luutööd tehti vaid kodumajapidamistes, valmistades lihtsaid töö- ja tarberiistu.

Käesoleva töö teoreetiline uurimus ja praktilise osa tulemused on loonud põhja alustavale ettevõttele ja julgustavad arendama tehnoloogiat ja tooteid ka edaspidi.

## 2. LOODUSLIK VORM LÄHTEKOHAKS TOOTEDISAINILE

Luust esemeid on inimesed valmistanud kogu maailmas juba alates paleoliitikumist. Esemete valmistamiseks on kasutatud nii luid, sarvi kui ka hambaid ja enamasti kasutati nende loomade materjale, keda kütiti või kasvatati. Luust ja sarvest on valmistatud tööriistu (kirveid, talbu, peitleid, naaskleid), relvi (oda- ja nooleotsi, harpuune, ahinguid), tarbeesemeid (nõelu, ludasid, värtnaketrasid), hügieenitarbeid (kamme, hambaharjade varsi, kõrvalusikaid), ehteid ja amulette (ehtenõelu, ripatseid, helmeid), mänguasju (vurriluid, mängunuppe ja täringuid, uiske). Oma töö jaoks olen muuseumikogudes põhjalikumalt vaadelnud Eestist leitud noorema rauaaja ja keskaja luuesemeid, samuti otsinud neile võrdlusmaterjali mujalt Euroopast (nt Brade 1978; MacGregor 1985). Nendest esemetest olen saanud ka inspiratsiooni, kuidas loomaluude looduslikku vormi ära kasutada.

Artefaktid, nende materjal ja kasutusotstarve seavad silla mineviku ja oleviku vahele, tehnoloogia arenedes on paljud muistsed, looduslikud materjalid, asendunud sünteetilisestega ning tuhanded disainerid püüavad iga päev disainida uusi uutest materjalidest tooteid. Muuseumides ja maapõues säilinud esemed võimaldavad uurida ajalugu: materjale, töötlemistehnoloogiaid ja esemete kasutusotstarbeid. Olen püüdnud leida vastust küsimusele, kas ja kuidas on omavahel seotud luumaterjali looduslik vorm ja eseme funktsioon?

Kõiki objekte, mida inimene kasutab võib kõige laiemas mõttes nimetada artefaktid ehk tehisesemed. Daniel Miller oma teoses „Artefacts and the Meaning of Things“ (1994), on öelnud, et me oleme seotud looduslike vormidega ja erinevate materjalidega ning ka loodusest leitud looduslikku objekti võib nimetada tehisajaks – juhul kui inimene on talle tema vormi teadvustades juba mingisuguse kasutuse leidnud ning maailm muutub *enesestmõistetavaks* kontekstiks meie elule (Miller 1994: 398–399).

Stephen Harold Rigginsi järgi loovad inimesed oma identiteedi läbi *teiste*, see tähendab ka seda, et ennast on võimalik teistele esitleda esemete kaudu, sest inimesed ja asjad on omavahel seotud. Artefakt ise võib olla mõjukas ka iseseisvalt ja vanade esemete kaudu hoiame me ühiskondades ning perekondades elus kollektiivset mälestust, mis muidu unustataks. Kuna ühiskonnad koosnevad nii inimestest kui ka artefaktidest, siis me ei suhtle mitte ainult inimeste ja loomadega, vaid ka esemetega ning mitmesugused objektid võivad olla inimeste omavahelise suhtlemise põhjuseks, vahendiks ja tagajärjeks. (Riggins 1994: 1–2).

Muistse inimese igapäevaellu kuulunud luumaterjali kui tarbematerjali võib pidada looduslikuks materjaliks, milles ta vormi ja materjali omadustega tutvudes kasutusotstarvet nägi. Loomaluude looduslikku kuju on osatud esemetes kasutada juba väga ammu ja erinevates usundites on omistatud kihvadele, küüntele, sarvedele ja luuüdile erilist elu- ja kaitsejõudu. Pikad, lamedad, torujad ja ümarad vormid on leidnud tänu oma kujule kasutust paljudes tarbe- ja iluesemetes. Valminud esemete kasutusvaldkonnad ja valmistamisviisid olid seotud materjali enda algse kujuga ja nii on erineva kujuga luudest valmistatud flööte, nõelakodasid, kedervarre ketrasid, kamme, uiske, ripatseid, vurre, mitmesuguseid nõelu, odaotsi, õngekonkse, töövahendeid, nõöpe ja kaunistusdetalle.

Hea disain sisaldab endas 98% talupojamõistust ja 2% kunsti või esteetilisust (Bailey, Conran 2008: 10–11). *Alati on langetatud teadlikke või ebateadlikke valikuid, mis mõjutavad seda, kuidas ese on toodetud, kuidas seda tuleb kasutada ja mismoodi see välja näeb* – see kehtib nii kivist odaotsa kui ka tiibraketi kohta. Hästikavandatud toodetel peaks olema pikk eluiga ja nad peaksid muutuma vananedes aina paremaks. Me peame tundma ajalugu ja sellest õppima – mitte seda kordama üksnes vanu lugusid jutustades, vaid looma omalt poolt midagi uut. Hea disainer otsib probleemile lahenduse, kuid see ei tähenda pidevat uuenduste jahtimist, vaid seda loomingulist pinget, mida kunstnik otsib selleks, et *oma intelligentsus nähtavaks muuta* (sammas).

Muistse inimese käitumine maastikul oli alati mõtestatud ning inimese tegevusest jäänud materiaalseid jälgi ehk muistiseid on võimalik uurida (Lang 1999: 79). Muististeks võivad olla nii maastikul paiknevad kinnismuistised (asulad, kalmed, põllukivihunnikud) kui ka irdmuistised ehk mitmesugused tööriistad ja muud esemed, mida inimene oma igapäevaelus kasutas. Valikud, mida muistne inimene esemeid valmistades tegi võisid olla majanduslikud, funktsionaalsed või

sõltuda kultuuritraditsioonidest. Luuesemete valmistamise puhul sõltusid majanduslikud valikud tavaliselt sellest, milliste loomade luid oli võimalik kergesti hankida. Siiski võisid mingi loomaliigi või luu valimist mõjutada ka ühiskonnas kehtinud traditsioonid. Funktsionaalne valik aga sõltus skeletiosa sobivusest konkreetse eseme valmistamiseks (Luik 2013a: 401).

Loomade skeletis leidub mitmesuguse kujuga luid ning loomingulises ja tehnilises mõttes on juba palju enne meid ära tehtud, sest inimkonna vastav traditsioon on igivana ja mitmekesine: *Kasutusotstarvet on leitud peaaegu igas suuruses loomaliikide kõigile skeletiosadele – küünistest ja hammastest kuni sarvedeni, molluskite karpidest kuni elevandi võhkadeni. Sageli on luu loomulikku kuju ära kasutades võimalik ese valmistada väga vähese vaevaga.* (Luik 2009: 35–36).

Järgnevates alapeatükkides on esitatud kokkuvõtlik ülevaade Eesti arheoloogilistest luuleidudest, mis on inspireerinud autorit proovima eksperimentaaltehnikaid ja looma tänapäeva konteksti sobituvaid luuesemeid. Luust flöödid ja nõelakojad (vt ka lisa 2) leiavad põhjalikumalt käsitlust seetõttu, et loovpraktilise töö käigus olen nende esemete materjali, vormi, töötlemistehnoloogiat ja kasutusotstarvet põhjalikumalt uurinud ja ka katsetanud, sest need kaks luust eset, on teiste hulgas ettevõtte 2013. aasta toodangu artikliteks (vt lisa 1).

## **2.1. Luust flöödid**

Luust flöödid on hea näide sellest, kuidas juba iidsetel aegadel osati ära kasutada looduslikku vormi ehk siis luust torusid vilepilli valmistamiseks. See on primitiivne puhkpill, mille vormi ja muusikalise iseloomu ning kasutuspiirid määravad väga vahetult materjali omadused (luu pikkus, luuseina paksus). Luuflööte on tehtud ja neid mängitud Euroopas alates paleoliitikumist, kuid suurim arv luupillide näiteid pärineb keskajast (Leaf 2007: 11).

Kõige vanem luust vilepill on 35 000 aastat vana. See leiti Saksamaa edelaosast Hohle Felsi koopast ja on valmistatud raisakotka (*Aegypius monachus*) tiivaluust. Teadlased nendivad, et see on vanim teadaolev muusikainstrument üldse ning arvatavasti valmistatud neandertaallaste poolt (Conard et al. 2009).

Lamba (*Ovis aries*) sääreluust valmistatud kahe või kolme sõrmeavaga pillid olid Põhja- ja Kesk-Euroopas 9.–10. sajandil väga levinud (Brade 1978: 24). Selliseid luust vilepille on leitud näiteks Taanist, Hollandist, Suurbritanniast, Loode Venemaalt, Lätist, jm (Andersen et al. 1971: 120; van Vilsteren 1987: 55; Megaw 1984: 349).

Kitse (*Capra hircus*) ja lamba sääreluud (*tibia*) on loomaluust pillide valmistamisel kõige levinum algmaterjal, kuigi mõnikord kasutati ka teiste liikide luid (nt hirv, koer, siga) ning lisaks sääreluule põialuud (*ossa metatarsalia*, Leaf 2007: 14–16). Vilepille tehti aga ka lindude luudest, tavaliselt küünarluust (*ulna*). Kõige sagedamini kasutati hane (*anser*), luige (*cygnus*) ja kure (*grus*) tiivaluid, samuti on pille tehtud kotkaste luudest (Leaf 2007: 11–14; Gal 2005: 326–330; Moreno-García et al. 2005; Küchelmann 2010).

Ka Eesti keskaegsetelt muististelt leitud esemete hulka kuuluvad mõned luust pillid, teada on neid Tallinnast (vt foto 1), Tartust (vt foto 3), Viljandist (vt foto 2) ja Lihulast. Luust vilepille on võimalik uurida nende kuju ja materjali põhjal võrdluses Põhja- ja Kesk-Euroopast leitud luust vilepillidega. Mitmed teadlased on koostanud luust vilepillide tüpoloogiaid, kus pille on eristatud dateeringu, looma- või linnuskeleti osa, kõlaava (*sound hole*) kuju, sõrmeavade arvu ja -kauguse järgi. (Leaf 2007; Gal 2005; Brade 1978).

Kirjanduslikes allikmaterjalides napib viiteid luust vilepillide huulikute ehituse ja materjali kohta. Siiani on teada, et luust vilepillide huulikud olid tehtud puust, mesilasvahast või savist. (Leaf 2007: 16; MacGregor 1985: 150 ja seal viidatud kirjandus). Põhjus, miks arheoloogilistelt kaevamistelt leitud luust vilepillide huulikute test on vähe kirjutatud, on ilmselt selles, et nende materjalid ei ole maapõues säilinud.



Foto 1. Luust vilepillid Tallinnast, Tartu mnt 2 (EKA) kaevamistelt (AI 7032: L 1497: 1, 2)

Foto: Heidi Luik



Foto 2. Luust vilepill Viljandi Ordulinnusest (VM 10937: 33)



Foto 3. Lamba sääreluust vilepill. TM-A: 116 18314

### Lamba sääreluust vilepilli valmistamine

Vilepilli valmistamiseks valisin lamba sääreluu, sest lamba või kitse sääreluud on muinas- ja keskajal olnud üheks eelistatuimaks materjaliks luust vilepillide valmistamisel. Valikut mõjutas seegi, et tuttavatelt loomapidajatelt oli sellist materjali võimalik hankida. Lamba sääreluud olid lihast puhastatud ja ma keetsin neid üdirasvast vabanemise eesmärgil, 5 tundi soolases vees (võib kasutada ka toidust ülejäänut, otsad saagida ja üdirasv eemaldada).

Pilli valmistamine ei sõltunud konkreetsest ajast ega ruumist, sest seda tööd võib teha nii õues kui töötoas, ja hangitud algmaterjali on võimalik hoiustada sügavkülmas ning vajaduse korral võib selle üles sulatada, keeta ja puhastada. Vilepilli valmistamiseks kulus 3 tundi (keetmine välja arvata). Kasutasin selleks järgmisi tööriistu: rauasaag, nuga, viilid ning elektritrelli. Materjalidest kasutasin lisaks lamba sääreluule veel mesilasvaha huulikuks.



Pilli meisterdamise eesmärgiks oli saada 18 cm pikkusest lamba sääreluust kätte helirida, ühe oktaavi ulatuses. Eeskujuks olid kaks vilepilli, mis varasemalt valminud ja kuhu olid sõrmeavad puuritud juhuslikult (eesmärgiga pillitorust mingeid helisid saada ja mesilasvahast huulikut katsetada). Eelnevalt valminud pille puhudes, oli võimalik märkida eksperimendis olevale pillile umbkaudne helirida ja sinna avad puurida. Pärast sai helikõrgusi timmida noa otsaga ava üles või allapoole suurendades.

Pilli valmistamiseks vajalikud tööetapid olid järgmised: lamba sääreluu otste saagimine; noa ja viilidega toruluu puhastamine; kõla ja sõrmeavade puurimine; mesilasvahast huuliku tegemine (otsustasin selle materjali kasuks, sest mesilasvaha on plastiline materjal ja kergesti modelleeritav) (vt fotod 4–7). Sääreluu otsad saagisin maha poolviltu, sest Eesti arheoloogiline leiumaterjal sisaldab ka sellist tüüpi pille ja oletasin, et nii saab pill suupärasem. Pärast noa ja viiliga luu sisemuse puhastamist, pesin toruluud Fayriga (võib kasutada ka teisi marke) soojas vees ja loputasin hoolikalt.

Kõla- ja sõrmeavade puurimise järel silusin teravad auguservad noaga üle. Pilli häälestamisel oli abiks muusikalise haridusega inimene Annika Mändmaa, sest häälestamine käis katse-eksitusemeetodil. Helirea puhumisel selgus, et osa, algselt väljamõõdetud kohtadesse puuritud auke tuli mesilasvahaga sulgeda ning uued nende kõrvale puurida, sest soovitud helikõrgusi ei avaldunud (vt foto 8). Katsetuste põhjal ilmnis ka see, et järgmisele pilliluule ei saa eelnevate pillide sõrmeavade kaugusi arvestades aukusid puurida, sest luud on erineva jämeduse ja seinapaksusega ning samuti on erinev toru sees olev ruumala ning seetõttu ei pruugi soovitud helisid saada. Mesilasvahast huuliku modelleerimisel tuleb silmas pidada seda, et õhk, mida läbi huuliku torru puhutakse, põrkuks läbi vahasse uuristatud õhukanali, kõlaava tagumise serva vastu, sest siis tekib heli (vt joonis 1).

Looma skeletti kuulub mitmesuguse kuju ja vormiga luid ning lamba sääreluust vilepill on vaid üheks näiteks sellest, kuidas kasutada seda loodusel kujundatud vormi esemete valmistamiseks. Piklikud, torujad ja ümarad vormid sobivad tootmise lähtematerjalideks ning luu põllumajanduse kõrvalseaduse ja alternatiivmaterjalina on tarbe- ja ilusesemete valmistamiseks kvaliteetne, kauakestev ja kasutuskõlblik materjal.



Foto 4. Luu otste saagimine

*Foto: Monika Hint*



Foto 5. Toruluu puhastamine ja viilimine

*Foto: Monika Hint*



Foto 6. Avade puurimine

*Foto: Monika Hint*



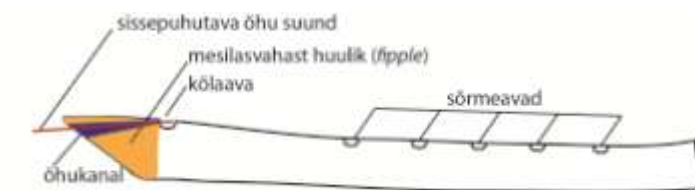
Foto 7. Mesilasvahast huulik

*Foto: Monika Hint*



Foto 8. Lamba sääreluust valmistud flööt

*Foto: Monika Hint*



Joonis1. Luust vilepilli huuliku ja selle õhukanali asetus pillitorus

*Joonis: Monika Hint*

Eksperimendid aitavad kaasa uute ideede sündimistele ja arendustele. Luust vilepille on võimalik värvidega toonida, neile võib graveerida ning luumaterjal sobib kokku nii metalli kui ka nahaga. Tootearenduseks sobivad hästi ka näiteks lamba põia- ja kämblaluud, sest need 8–10 cm luud on tootmisjäägid ja kuuluvad utiliseerimisele. Nendest on võimalik valmistada suveniire ja kingitusi: ornamenteeritud võtmehoidjaid, ripatseid ja kahe kuni kolme sõrmeavaga vilepille. Samuti võib katsetada flöötide valmistamiseks teiste loomade (lindude) nagu hirve, metskitse ja jaanalinnu, toruluid.

## 2.2. Nõelakojad

Eesti arheoloogilistelt väljakaevamistelt on leitud koonusekujulisi, torujaid luust esemeid, mida on nimetatud nõelakodadeks (vt fotod 9 ja 10). Otepää, Pada, Siksali, Viljandi, Lõhavere, Varbola ja Tooste leiukohtadelt pärinevad treimistunnustega esemed on tõenäoliselt keskajast. I. Manninen kirjutab raamatus, Eesti rahvariiete ajalugu, et 16. saj olid Liivimaal võõl rippuvad vasktuppodega nõelakojad laialt kasutusel ja maapõues võib neid tõenäoliselt veel palju peidus olla (Manninen 1927: 385–386), *see on üldrahvateadusliku tähendusega objekt, mis kuulub põhjarahvastele ümber maakera. Tunneme praegu seesugust nõelakoda laplastel, samojeedidel, giljakkidel, tunguusidel, manguunidel ja veel mõnedel väikestel hõimudel kauges idas ning eskimotel* (samas: 387). Meie naabrite, soomlaste ja rootslaste seas olid levinud samuti vasest, sarvest või luust nõelakojad ning need pärinevad juba eelajaloolisest ajast. Uuno Taavi Sirelius mõnab raamatus „Suomen kansanpukujen historia,“ et tüpoloogiliselt sarnanevad soomlaste nõelakojad Hiiu naiste omadele (Sirelius 1915: 151–157) ( vt joonis 2 ja 3).



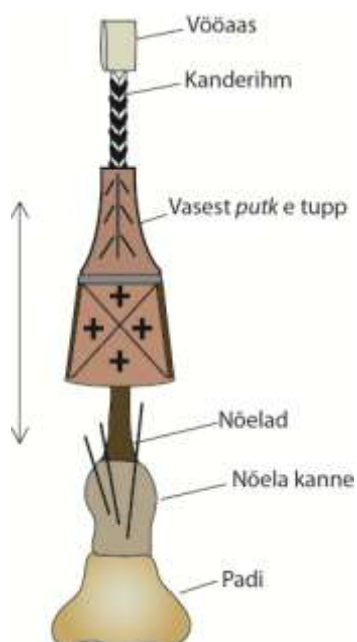
Foto 9. Luust (sarvest) nõelakoda koda TM A-37 :13



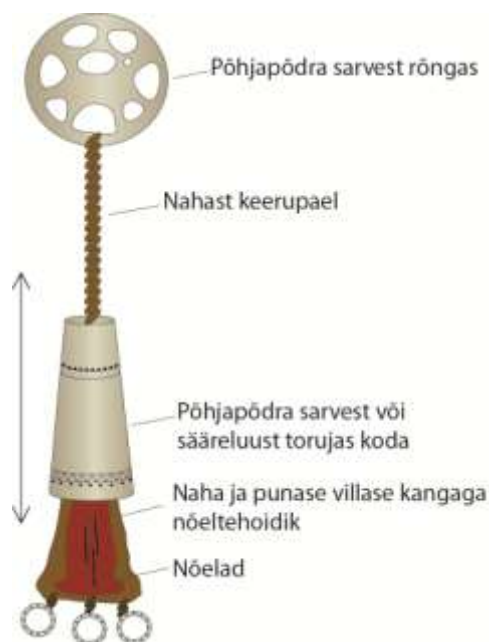
Foto 10. Luust (sarvest) nõelakoda koda TM A-39:171

Saamide nõelakojad on valmistatud põhjapõdra (*Rangifer tarandus*) sarvest või sääreluust ja sellise traditsioonilise tarbeeseme tootmine on sellel rahval au sees veel tänapäevalgi (vt foto 11) Soomes, Inari ametikoolis, kus on võimalik õppida muuhulgas ka naha-, luu- ja sarvetööd, on loodud tingimused traditsiooniliste tehnikate ja töövõtete õppimiseks, sealhulgas on noortel võimalus ka vanadelt esemetelt saadud inspiratsiooni abil arendada uusi tooteid (vt lisa 2). Sealsetes käsitööpoodides müüakse käsitööga tegelejatele ja turistidele nõelakodade valmistamiseks mõeldud põhjapõdra sääreluust valmisloigatud toorikuid. Käsitöölised ja Inari kooli õpilased kasutavad nõelakodasid igapäevaselt oma tegemiste juures, hoides nõelakandjas nahatöök vajaminevaid nahanõelu (vt foto 12).

Joonised 2 ja 3. Hiiu ja saamide nõelakodade tööprintsip ja funktsioon.



Joonis 2. Hiiumaa naiste nõelakoda  
 Joonis: Monika Hint (Manninen 1927: 383 järgi)



Joonis 3. Saamide nõelakoda  
 Joonis: Monika Hint



Foto 11. Saamide põhjapõdrasarvest nõelakoda, kasutusel Inaris ametikoolis  
 Foto: Monika Hint



Foto 12. Nahanõelad nõeltehoidikus  
 Foto: Monika Hint

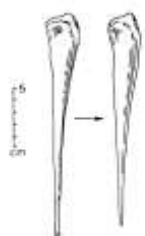
### 2.3. Naasklid ja nõelad

Need on lihtsad esemed (vt fotod 13–16), mida võidi valmistada koduses majapidamises, sest nende meisterdamiseks ei olnud vaja erilisi oskusi, töövahenditeks piisas noast ja viilist (Luik



2009: 49). Pronksiajal oli tavaline ehe luust nõel, mis võis olla nii rõivakinnitusvahend kui juuksenõel. Kasutusel olid labidakujulise peaga, ketta, kolmnurga- või rombikujulise peaga nõelad. Esemete peasast oli tavaliselt auk läbi puuritud ja kaunistatud olid nad joonekestega. (Kriiska, Tvauri 113, 114, 130, Luik 2013a: 398–400).

Mõnede loomaliikide skeletis leidub luid, mis sobivad juba oma algse kuju tõttu naasklite ja nõelte valmistamiseks. Sellised on näiteks sea (*Sus scrofa domestica*) pindluud (*fibula*) (vt joonis 5) ning hobuse (*Equus caballus*) ja põdra (*Alces alces*) rudimentaarsed kämbla- ja põialuud (*ossa metacarpalia*, *ossa metatarsalia*) (vt joonis 4 ja foto 13). Nende luude laiem ots moodustab sobiva osa nõelasilma või naaskli käepideme jaoks ning peenemat otsa on vaja ainult veidi teritada (Luik 2009: 85, Luik 2002: 314, Kriiska, Tvauri 2002: 80, 114, 130, Kriiska 2004: 177).



Joonis 4. Hobuse põialuust naasklid

Joonis: Heidi Luik



Joonis 5. Sea pindluust nõelad

Joonis: Heidi Luik



Foto 13. Põdra tikkelluust naasklid 1 – Otepää, AI 3371: 49; 2 – Rõuge, AI 4040: 2110).



Foto 14. Luust nõel TM A-40: 413



Foto 15. Luust nõel TM A-40: 46: 78



Foto 16. Nõelad Lõhaverest: AI 4133: 2193; 4297: 983; 4133: 2500, 301; 4297: 775

Foto: Heidi Luik

## 2.4. Kedervarre kedrad

Veise reieluupäid (vt joonis 6) on ümara vormi tõttu kasutatud kedervarte ketradeks (Luik, Maldre 2005, 266; Luik 2009: 85, 97, vt joonis 7 ja fotod 17, 18). Mõnikord on ketri valmistatud ka põdra või hobuse reieluupeast, kasutatud on ka õlavarreluu päid (Luik 2002: 159).



Joonis 6. Värtnakedra valmistamine veise reieluupeast  
*Joonis: Heidi Luik*



Joonis 7. Kedervars  
*Joonis: Kersti Siitan*



Foto 17. Veise reieluupeast värtnakeder TM A-133:2879



Foto 18. Veise reieluupeast värtnakeder AI 6332: 318

## 2.5. Noad

Veise, hobuse või põdra roided sobivad kujult nugade valmistamiseks. Roidest lõigatakse vajaliku pikkusega tükk, selle ühe otsa pikisuunas lõhestamisel tekib terav luuserv, mis sobib noa teraks: luu teine, lõhestamata ots aga moodustab mugava käepideme. Selliseid luust nuge kasutati arvatavasti nahatöötlemise tööriistadena (Luik, Maldre 2005: 265).

## 2.6. Ripatsid

Üsna suure osa Eesti arheoloogilisest leiumaterjalist moodustavad mitmesugused ripatsid. Enamasti on need valmistatud hammastest, kihvadest või kontsluudest (vt foto 19), sest sellise materjali riputamiseks, piisas vaid augu puurimisest (Luik 2001: 12, 13, 2002: 325, 2009: 41, 70–73, 98, 106, Kriiska, Tvauri 2002: 247, Luik, Maldre 2005: 270). Linnuste, asulate ja kalmete leiumaterjali hulgas eksisteerib ripatseid, mis on kammi- (Luik 2009: 91, Tvauri 2012: 155), noa- (Kriiska, Tvauri 2002: 247, Luik 2009: 90, 100, vt foto 20, Luik, Maldre 2005: 270,) ja S-kujulised (Luik 2009: 100, Luik, Maldre 2005: 270, vt foto 20). Kiviaegsete leidude hulgas on luust ripatseid, mis on inim- või loomakujulised ning nendel ripatsitel on enamasti üks või kaks auku, mis viitab sellele, et neid kanti kaelas või rõivaste küljes, samas ka nt võidi kanda kotikestes endaga kaasas. Ripatsite kandmises võisid kajastuda kiviaja inimeste totemistlikud arusaamad, samuti võib neid seostada esemete hingestamisega ja erinevate maagiliste toimingutega (Kriiska, Tvauri 2002: 74–75).

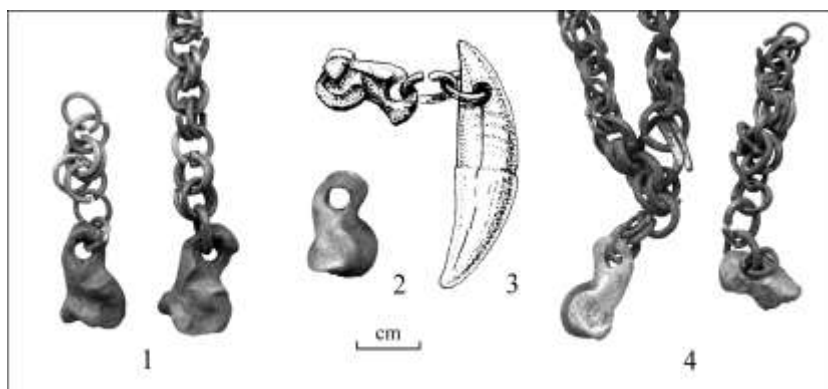


Foto 19. Luust ripatseid: 1. AI 4116: 149, 2. TÕ 1026: 341, 3. ERM 1941: 28; joonis Kersti Siitan, 4. AI 5366: LXXX, 1

Foto: Heidi Luik, joonis Kersti Siitan





Foto 20. Leiud Lõhaverest: AI 3578: 1797, 1766; 4297: 1050; 3578: 1845; 4133: 1482

Foto: Heidi Luik

## 2.7. Mängunupud ja täringud

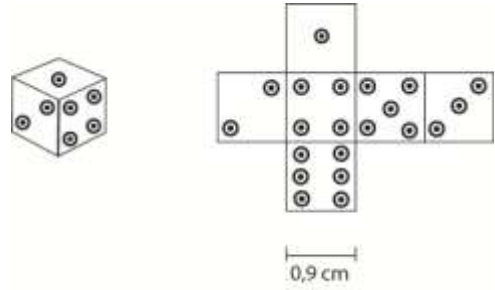
Keskaegses leiumaterjalis võib teistest materjalidest valmistatud mängunuppude ja täringute seas leiduda ka luust mänguvahendeid. Täringuid näiteks võidi valmistada veise tagasääre- ja eeskämba luudest, nende toruluude seinapaksus võimaldas valmistada väikseid täringuid (vt foto 21 ja joonis 8). Levisid ka nõ valetäringud, mille tahud olid ebavõrdsed (Luik 2009: 319–320) ja sinna puuritud silmakestes oli paigutatud elavhõbedat või pliidi, et muuta vahendi raskuskeset ja mänguvõit endale saada (Heinloo jt 2011: 44–47).

Metalli kasutati ka teiste mänguvahendite juures, näiteks veise varbalülidest meisterdatud mängunuppudes, millega mängiti keeglisarnast mängu. Selle mängu nuppudesse puuritud augud olid tina täis valatud, nii muutusid vahendid raskemaks ja püsisid paigal. (Luik 2009: 320–321, Heinloo jt 2011: 18–19)

Salme paadijäänuste väljakaevamistelt leiti vaalaluust treitud mängunuppude kõrval ka 21 reieluuepeast valmistatud mängunuppu. Osadele nuppudele olid graveeritud motiivid, mis võivad olla seotud Vana-Skandinaavia uskumustega ja see annab alust arvata, et need mängunupud pole kohapeal toodetud. (Peets, Maldre 2010: 75–78; vt ka Luik 2009: 85)



Foto 21. Täringud Lihulast: AM 808: 528; 828: 35; 808: 803



Joonis 8. Luust täring ja pinnalaotus

*Joonis: Monika Hint ( Luik 2002: 320 järgi)*

### 3. LUUTÖÖTLEMINE

Uurimistöö käigus puutusin kokku sõnadega kont ja/või luu. Tekkis küsimus, kuidas oleks siis õigem nimetada. Eesti vanasõnades on konti seostatud rohkem koeraga, nt *egas koer konti jäta; kus koira, seal konti; sent sandile, kont koerale*. Sõna luu tuleb vanasõnades ette vaid üksikutel kordadel, kuid kohtab nende sõnade kooskasutust, nt *kik luu ja kondi vanal progisese; luu-kondi valitsejale; Jumala päralt hing, koerte päralt luu-kondi. Kont on seest täis, aga luu on tühi*, ütles mulle üks vana jahimees. Nii olen jõudnud arvamusele, et kontideks võib nimetada loomade skeleti osi, mida tarvitatakse inimeste või loomade toiduks. Rääkides loomaluudest kui materjalist, mida saab töödelda ja millest on võimalik *luuesemeid* valmistada, tuleks nimetada seda – luu (lad k: *os*, ingl k *bone*) ja koos hammaste (ka elevantiluu ja morsakihvad) ning õõnes- ja umbsarvedega – *luumaterjaliks* (Luik 2009: 20), samuti võiks sinna loetellu kuuluda mammutivõhad.

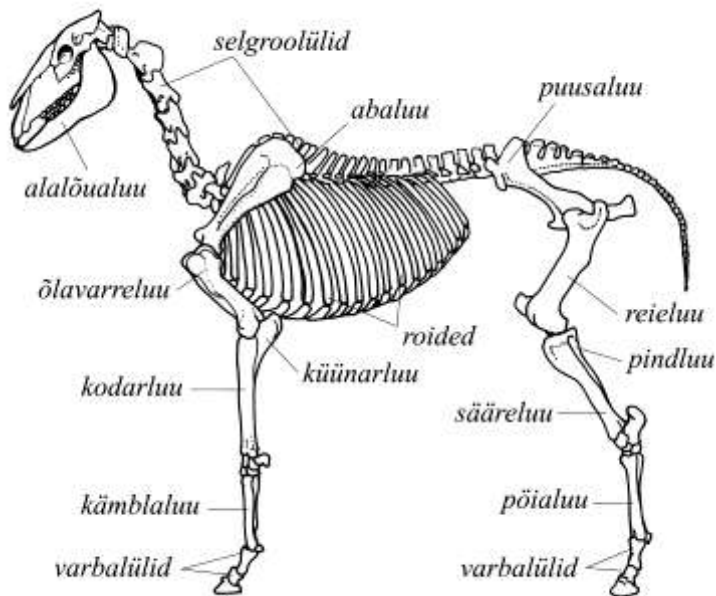
Luu on juba kiviajal olnud oluliseks toormaterjaliks töö- ja tarberiistade valmistamisel ning selle materjali lõikamiseks, silumiseks ja puurimiseks kasutati tulekivi (*silex*). Metallide kasutuselevõtmise järel on luutöötlemiseks hakatud eelistama algul pronksist ning seejärel juba rauast valmistatud tööriistu. Luude omadused on määratud luustiku kui organismi toese ülesannetega. Erinevatel skeletiosadel on erinevad ülesanded ja seetõttu on ka luude omadused erinevad. Nii luude kuju kui ka omadusi tuleb arvestada nii esemete kavandamisel kui ka sobivate tööriistade valimisel. Järgnevates alapeatükkides antakse ülevaade luude ülesannetest ja omadustest ning materjali säilitamisest ja ettevalmistamisest. Samuti tutvustatakse selles peatükis, missuguseid tööriistu on luutöötlemiseks kasutatud läbi ajaloo ja missugused tänapäevased seadmed ja tööriistad luutöötlemiseks sobivad. Peatüki viimases osas antakse ülevaade luuesemete kaunistamise võimalustest.

### 3.1. Luude ülesanded ja füsioloogiliselt tingitud omadused

Loomade organismi moodustab organite süsteem ehk aparaat, kuhu teiste hulgas kuulub ka skeletisüsteem. Skelett (*skeleton*) on toes ja selle ülesanne on olla toeks kõikidele teistele organitele ning osaleda mineraalainete (kaltsiumi ja fosfori) ainevahetuses. Luustik määrab keha suuruse ja kuju ja mitmed skeletiosad (rinnakorv, kolju) piiravad elutähtsaid organeid, kaitstes neid mehaaniliste vigastuste eest (Saks, Tehver 1968: 44, 50).

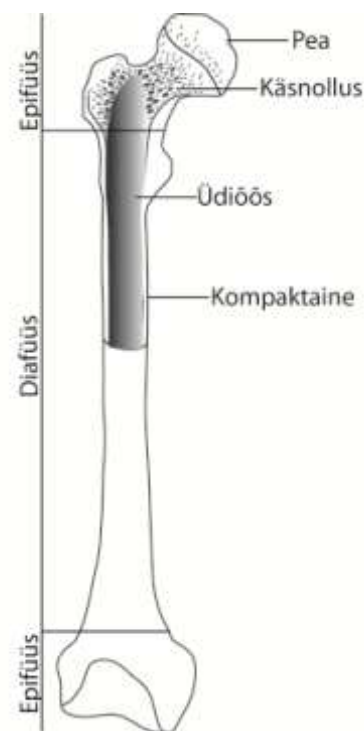
Kuju ja struktuuri alusel liigitatakse luud järgmiselt: pikad luud (*ossa longa*), lühikesed luud (*ossa brevia*), lamedad luud (*ossa plana*) ja pneumaatilised luud (*ossa pneumatica*) (Saks, Tehver 1968, 51–52). Reieluud, sääreluud, õlavarreluud ja küünarvarre luud on toruluud (vt joonis 9), sest nad on seest õõnsad ja neil on luukeha ehk diafüüs (*diaphysis*), kaks otsa ehk epifüüsid (*epiphysis*) ning keskel on paiknev üdiõõs (*cavum medullare*, vt joonis 10).

Luud koosnevad orgaanilistest (osseiin, mineraalained) ja anorgaanilistest (kaltsium, fosfor, magneesium) ainetest, nendest esimesed annavad luule elastsuse ja teised – kõvaduse. Luude töötlemise juures on vaja teada ka seda, et mineraalainete sisaldus neis oleneb suurel määral loomade söötmisest ja kasvutingimustest. Näiteks päikesevalgus ja D-vitamiin loomade kasvuajal, soodustavad mineraalainete ladustamist luudes (Saks, Tehver 1968: 53) ning materjali hoiustamine ja eeltöötlemine (keetmine, grillimine, mahamatmine, sügavkülmutamine jms) mõjutavad samuti mineraalainete leidumist töödeldavas materjalis, kuid need seosed on juba omaette uurimustöö teema.



Joonis 9. Hobuse luustik.

Joonis: Kersti Siitan (Luik 2009: 75)



Joonis 10. Luu ehitus

Joonis: Monika Hint

Luu (os) on teataval määral plastiline organ, mille väliskuju ja sisestruktuur kohanevad pidevalt funktsionaalsete tingimustega (Saks, Tehver 1968: 52–53). Luud koosnevad väljaspool asetsevast kompaktaisest (*substantia compacta*) ja seespool asetsevast käsnullusest (*substantia spongiosa*). Tihe ja kõva kompaktaine paikneb diafüüsis – pikkades luudes on see paksem, lühikeses ja lamedates luudes, õhem. Kõige tihedam ja kõvem kompaktaine pikkades luudes on diafüüsis ja selle paksus sõltub loomade toitumistingimustest ja füsioloogilisest seisundist. Näiteks on pikad luud pikisuunas väga tugevad. Arthur MacGregor ja John Currey on teinud katseid erinevate luumaterjalide tugevuse võrdlemiseks. Nende eksperimentide käigus selgus, et luu on pikisuunas umbes kolm korda tugevam kui ristisuunas (MacGregor, Currey 1983: 73–76). Seetõttu tuleb esemete valmistamisel luu suunaga arvestada, eriti oluline on see vastupidavust nõudvate esemete puhul (Luik 2009: 25).

Eesti arheoloogiline leiumaterjal sisaldab mitmesuguseid luust pistodasid, ahingu- ja nooletsi ning ehtenõelu, mis on valmistatud luud pikisuunas lõigates (Jaanits jt 1982: 49, 51, 183). Luust kammide valmistamisel tuli arvestada, et kammipiid oleksid kindlasti saetud piki luud, sest luukanalite suunaga risti saetud piid murduvad kergesti. Selle omaduse arvestamine määras ka

kammide kuju – kammid pandi kokku kitsastest piki luud välja saetud luuplaadikestest, mis ühendati omavahel pika ühendusplaadi abil. Juhul kui pikk kamm oleks tehtud ühest luust, oleks tulnud piid saagida luu suunaga risti ja kamm oleks kiiresti muutunud kasutuskõlbmatuks (Luik 1998: 13, 65; 2009: 25 ).

Koljuluid ja lühikesi luid ei ole nende omaduste tõttu (kompaktaine vähesus) tavaliselt esemete valmistamiseks kasutatud. Erandiks on mõnede luude (kontsluud, varbalülid) kasutamine terve luuna, näiteks ripatsi või mängunupuna (Luik 2009: 97, 98, 106). Lameluude puhul tuleb arvestada sellega, et näiteks roided muutuvad keetmisel väga pehmeks ning seetõttu tuleb neid töödeldes olla ettevaatlik, et luu ei puruneks (Luik 2013b: 32).

Luude tugevuse ja vetruvuse tagavad kollageenkiud, mis mõjuvad koos mineraalsooladega kõvendina. *Seesuguse ehituse tõttu, on luude tõmbetugevus suurem kui tammepuul ja nad taluvad raudbetoonist 4–5 korda suuremat rõhku.* Käsnalet ja üdiõõnt toruluudes täidab luuüdi (*medulla ossium*), mis toodab puna- ja valgevereliblesid. Noorematel loomadel on luuüdi punane ehk punaüdi (*medulla osmium rubra*), kuid vanematel loomadel muutub see kollaseks ehk kollaüdiks (*medulla osmium flava*). (Saks, Tehver 1968: 52–53)

### **3.2. Materjali ettevalmistamine**

Käesolevas töös, mille uurimismeetoditeks on eksperimendid, nimetan materjali ettevalmistamiseks ehk eeltöötlemiseks luu puhastamist kõõlustest- ja nahajääkidest ning luu keetmist (vt tabel 1). Minu katsetused on näidanud, et kõige kõlbulikuma materjali saab siis, kui luud enne vette asetamist muust materjalist (nahk, sõrad, lihajäänused) puhastada ja tükeldada nii, et üdirasv saaks välja keeda. Keetmisprotsess vältab keskmiselt 5–8 tundi (oleneb missuguse looma luudega on tegu), sel ajal tuleb pinnale kogunenud vahtu võtta ja 3–5 korda vett vahetada. Võib ka materjali nii kaua keeta, kui liha ja kõõlused on lahti tulnud, seejärel puhastada, otsad saagida ja veel 3–4 tundi keeta, lisades keeduveele potast ehk kaaliumkarbonaadi ( $K_2CO_3$ ) (Epelbaum 1927: 135). Esemete esteetilise väljanägemise kindlustamiseks ja roiskumisega kaasnevate lisatööde vältimiseks, tuleks siiski kogu värske luumaterjal mitu korda läbi keeta ning

seejärel pleegitada, tuulutada ja hoiustada. Vajadusel võib seista lasta vaid soolatud ja kuivatatud toormaterjalil.

Tabel 1. Toormaterjal ja eeltöödeldud materjal

Toormaterjali nimetus	Eeltöötlemata luumaterjal	Eeltöödeldud luumaterjal
Põdra parem lõualuu		
Lamba kämbla- ja põialuud		
Põdra põia- ja kämblaluu		
Veise põia- ja kämblaluu		

Luude keetmine on iseõpitav protsess ja alati võib ka katsetada midagi uut. Näiteks proovisin keeta luid isetehtud seebiga, mille koostises oli seebikivi, mesi, mooniseemned ja porgandimahla.

Lisasin seebitüki viimasesse, kõige puhtamasse vette ja keetsin umbes kaks tundi. Kuuri alla seisma jäänud luud, mis olid tumenenud, muutusid heledaks ning rasvavabaks, kuid materjali pindmine kiht pehmenes liialt ja pärast kuivamist tuli see maha lihvida. Luust toodete müümise juures on oluline nende esteetiline väljanägemine, sellepärast on tarvis läbi viia mitmesuguseid katseid, kuidas seda materjali valgemaks muuta, sest valge toon lisab luuesemetele väärtust juurde (vt ka Luik 2009: 66). Luu valgendamiseks on veel mitmeid mooduseid, näiteks võib viimasele keeduveele lisada potast ehk kaaliumkarbonaadi ( $K_2CO_3$ ) ja hiljem pleegitada neid päikese käes, sest päike on parim pleegitaja (vt ka Epelbaum 1927: 135). Jahitrofeede valgendamisel kasutatakse vesinikperoksiidi ( $H_2O_2$ ) 30% lahust, katsetused on näidanud, et luu muutub küll oluliselt valgemaks, kuid peab olema eelnevalt luuüdist korralikult puhastatud. Sellise valgendamise viisi juures tuleb kinni pidada ohutusnõuetest ja töötada kummikinnastega.

Eelnevate eksperimentide korraldajad on välja toonud erinevaid seisukohti, nii on arvatud, et toorest luud on parem töödelda kui keedetud luud, sest pärast keetmist muutub luu kõvaks ja seda tuleks enne töötlemist jälle leotada (Luik 2009: 28). Heidi Luige ja Jaana Ratase poolt läbi viidud eksperimentides veise ja põdra jäsemeluust esemete valmistamiseks selgus, et enne töötlemist vees leotatud või vahetult enne töötlemist keedetud luust oli siiski kergem eset valmistada, kõige keerulisemaks osutus luu tükeldamine ja H. Luige arvates oleks juhul kui on teada, millist eset valmistada tahetakse, mõistlik materjal tükeldada siis kui see on veel toores. Väiksemaid luutükke on hõlpsam keeta ning lõppkuju ja viimistluse võib anda ka pärast keetmist (Luik 2009: 46–47).

Luupehmemdamise erinevaid variante ja luutöötlemist tulekiviga on katsetanud Poola teadlane Grzegorz Osipowicz, kes on uurinud neid meetodeid nii etnograafilise materjali põhjal kui ka eksperimentaalarheoloogia abil. Tulekiviga võis nii saagida, lihvida, kraapida kui ka puurida. Saagimiseksperiment näitas, et pehmemdamata luu puhul kulub tööriist kiiresti ning luud oli väga raske töödelda. (Osipowicz 2007: 3). Tema uuritud etnograafilise ainese põhjal on teada, et luud leotati enne töötlemist vees ja seda luupehmemdamise meetodit peab Osipowicz ka kõige lihtsamaks. Eeliseks on see, et leotatud luu imbib mitmepäevase leotamise tulemusena läbi ja seda saab töödelda ilma, et seda vahepeal jälle niisutama peaks. Vees keedetud luu eeliseks on küll kiirelt saadav pehme materjal, kuid see muutub ruttu taas kõvaks ja seepärast tuleb materjali töötlemise ajal korduvalt uuesti leotada. Samuti on keetmisel oht, et liiga kaua keetes muutuvad



luud hapraks (vt ka MacGregor 1985: 64). Happelistes keskkondades, nt hapupiim ja hapuoblikate lahus, on luu hoidmine küll efektiivne, sest see võimaldab õhemaid luutükke vajadusel ka painutada, kuid see on väga pikaajaline protsess. Miinuseks on ka veel see, et hapupiim läheb kiirelt roiskuma ja hapuoblikaid saab kasutada vaid nende kasvuperioodil. (Osipowicz 2007: 7–9) Puuduseks on peetud ka seda, et happelises lahuses hoitud luu muutub hapramaks ja ei sobi vastupidavust nõudvate esemete valmistamiseks (MacGregor 1985: 64-65).

Enda eksperimentide põhjal võin lisada, et eelnevalt vees leotatud luud on parem töödelda ka seetõttu, et materjal ei tolma. Võttes arvesse teiste katsetusi tulekiviga luud töödelda ja nende töötlemisjälgede analüüsimist, võib oletada, et tänapäevaste tööriistadega (saag, käi, puurid) eelnevalt pehmendatud luud töödeldes, säästab see seadmeid kiiresti nürimast ja kulumast. Rauasaega pehendamata põdra kämblaluust seibe saagides tuleb iga viie löike järel rauasae leht ära vahetada, sest see on nürinenud. Pehmendatud luud on küll kergem töödelda, kuid miinuspooleks pean seda, et märg luu ummistab nii liivapaberit kui ka käiakivi kergemini kui kuiv materjal. Luu pehendamiseks olen kasutanud tänapäeval poodides müüdavat 35% söögiäädika toasooja lahust 1:10-le, hoides luutükke selles 4–5 tundi.

### **3.3. Materjali säilitamine**

Jahimeestelt kogutud põdraluud panen talveks riulile, sest põdrajahi hooaeg algab 1. oktoobril ja sel ajal saab materjali kuivatama hakata (kärbeste hooaeg hakkab lõppema ja nad ei tule materjalile). Selleks, et ei koguneks väga palju eeltöötlemata (keetmata) materjali, mis võib roiskuma minna, tuleks luud järjest puhastada ja keeta. Keedetud, päikese käes pleegitatud ja tuulutatud luumaterjal püsib kastides mitu aastat. Aegajalt tuleks küll jälgida, et ei ole tekkinud hallitust, sel juhul tuleks luud soolveega üle keeta, uuesti kuivatada ja tuulutada. Loomade põia- ja kämblaluud (toruluud) puhastan enne keetmist nahast ja kõõlustest, saen epifüüsid otsast, sest nii keeb üdirasv välja ja materjal jääb rasvavabam. Keetmiseks kulub umbes 8 tundi, seejuures tuleb vahtu võtta ja umbes 5 korda vett vahetada. Pärast keetmist on tarvilik luu seest käsnollus eemaldada, sest see on poorne ja pehme ning pooridesse on tavaliselt jäänud ka rasva, mis hiljem võib põhjustada eseme kolletumist. Nagu eelpool mainitud on müügiks mõeldud toodete puhul on eseme funktsiooni ja säästava materjalikasutuse kõrval oluline ka selle esteetiline väljanägemine – käsnollus, kolletumine ja rasvast rääsunud luu rikuvad kindlasti toodete

välimumust. Väiksemad toruluud (nt lamba ja kitse luud) ei võta palju ruumi, kui kohe keetmiseks aega ei ole, siis hoiustan nad sügavkülmas. Enne keetmist võtan lamba sääreluudelt naha, sest selle saab ära parkida ja hiljem luust esemete vutlarite tegemiseks kasutada.

Seda, kas enne töötlemist luud pehmendati või ei, ning mida materjaliga enne töötlemist veel teha võidi, on arheoloogiliste leidude puhul raske kindlaks teha, sest esemed on lihvitud ja poleeritud, kuid tööriistu, millega luud töödeldi, on võimalik tuvastada jälgede järgi, mida tööriistad esemele jätavad (vt ka MacGregor 1985: 63).

### **3.3. Luutöötlemise tööriistad ajaloos**

Esimesed tööriistad võeti kasutusele kiviajal – 2,5 miljonit aastat tagasi ja need olid valmistatud tulekivist (Kriiska, Tvauri 2002: 15). Eesti vanimad, seni teadaolevad inimasutuse jäljed pärinevad Sindi lähedalt Pulli asulast (u 9000–8550 aastat eKr). Napp leiuaaines – kivikirved, luust ja sarvest talvad, noole-, oda- ja harpuuniotsad, naasklid, õngekonksud ja ripatsid – andsid arheoloogidele tunnistust sellest, et seal elati vaid hooajaliselt, kütiti loomi ja püüti kalu. Mõnevõrra hilisemas Kunda asulas (8700–4950 aastat eKr, Kriiska, Tvauri 2002: 25–26) on luu- ja muude materjalide töötlemiseks tulekivi kõrval kasutatud ka mitmesuguseid teisi kivimeid, sealhulgas erinevatest kivimitest valmistatud kirveid ja luu saagimiseks õhukese servaga liivakiviplaate (Jaanits jt. 1982: 27–39, 63, 91–92). Viikingi- ja hilisrauaajal (8. sajand–13. sajandi algus) oli peamiseks luutöötlemise tööriistaks nuga, millega lõigati, siluti ja kaunistati luud. Esemete pinna silumiseks kasutati ka viile ja orgaanilisi ning mineraalseid lihvimismaterjale (Luik 2009: 33).

Edasisel poleerimisel on oletatavasti kasutatud liiva, nahklappi, kriiti ja kalanahka. Suuremaid auke luusse tehti noaga, kuid väiksemaid puuriti puuriga (MacGregor 1985: 58). Eesti alal on saagi ja treipinki luutöötlemisel kasutama hakatud alles keskajal, alates 13. sajandi algusest (Luik 2009: 31). Helmeste ja nõöptide valmistamiseks kasutati vastavat kolmeharulist puuri, mille keskmine haru oli äärmistest tunduvalt pikem. Puurides algul luu ühelt küljelt, läbistas puuri keskmine haru luu varem kui äärmised. Seejärel pöörati luutükk ümber, asetati puuri

keskmise haru juba tekkinud auku ning puuriti teiselt poolt kuni nõõp või helmes luutükist eraldus (MacGregor 1985: 59–60, 99–102; Luik 2002: 324–325).

Tänapäeval ei ole tootmise seisukohalt efektiivne ja rentaabel luust esemeid valmistada ainult noa, käsisaie ja viilidega. Minu enda katsetused on näidanud, et selleks kulub liiga palju aega ja inimjõudu, selline luutöötlemine koormab randmeid, selga ja õlgu. Luust esemete valmistamiseks saab kohandada samu tööpinke, mida kasutatakse ka puidu ja metalli töötlemisel: lintsaag, lintlihvija, otslihvija, käi ja puurpink (vt lisa 2).

### **3.4. Seadmed, tööriistad ja -vahendid luutöötlemiseks tänapäeval**

Selleks, et tutvuda luutööks sobilike seadmete ja töövahenditega, viisin läbi osalusvaatluse käsitöömeister Meelis Säre juures ning Saamimaal Inari ametikoolis (vt lisa 2). Mõlemal juhul oli eesmärgiks luutöötlemistehnoloogia katsetamine ja vajaliku info kogumine selles valdkonnas. Lisaks sellele oli Inari ametikooli luu-, sarve- ja puutöötlemisklassi inventari paigutus, vahendite süsteemsus ja ohutustehnika vahendid eeskujuks loodavale luutöötlemise ettevõttele. Luutöötlemiseks sobivad seadmed, millega on võimalik töödelda ka puitu ja metalli. Üheks olulisemaks töövahendiks luutöötlemise juures on saag, neid vahendeid võiks olla mitmeotstarbelisi, et oleks võimalik teostada erinevatest luumaterjalidest soovitud lõikeid. Tööriistade puhul on oluline, kuidas neid kasutada ja milleks need sobivad. Õigete tööriistade valikul on abiks kogemused ja seetõttu toon selles alapeatükis ära katkendeid intervjuudest käsitöömeister Meelis Särega, milles ta jagab näpunäiteid tööriistade valikuks.

#### **Saed**

Luumaterjali saagimiseks on vajalik kasutada erineva suuruse ja hambajämedusega saagisid. Suurema luutüki küljest väiksema lõikamiseks, sobib väiksemahambulisem käsisaag, sellega võib lõigata nii luunõela materjali, kui ka toruluu seibe ja tükke (vt lisa 2). Filigraansema lõike jaoks võib kasutada kullassepa saagi, millega võib lõigata näiteks nõelale silma ja teostada muid kaar- ja ümarlõikeid. Saelehti kullassepa saele müüakse tosina ja krossiga, tosin on 12 ja kross on 12x12 lehte. Meistrid soovivad neid varuda palju, sest need purunevad kiiresti. Kui on vaja saagida raskesti ligipääsetavatest kohtadest (näiteks noapea seest), siis on hädatarvilikuks

vahendiks taskunoa komplekti kuuluv väike saag. Ettevõtte toodangumahtu ja toormaterjali massiivsust arvesse võttes, oleks töökotta vaja muretseda teiste saagide juurde ka lintsaag (vt lisa 2) või spetsiaalne kondisaag.

*/--/ Ja üks asi, mida sul kindlasti vaja on ja mille võiksid endale muretseda on Viktorinoksi taskunuga. Ja kui sa armastad kokata, siis võin sulle saladuskatte all öelda, Viktorinoksi teeb ka väga häid kööginugasid, aga sul on vaja sellist Viktorinoksi nuga, millel on saag ja see saag on selles mõttes hea, et ta on nii hea kui üks saag üldse olla võiks. Ja nagu sa näed töötegemine tuleb hulka paremini siis välja, kui sul tööriist terav on. (intervjuu Meelis Särega 2012)*

## **Käi**

Käsitöömeistri Meelis Säre arvates on käi kõige tähtsam ja vajalikum seade nii metalli kui ka luutöö juures. Esemetele soovitud kuju andmiseks, on võimalik käiaga lihvida nii suuri kui ka väikeseid pindu ja see seade võiks olla varustatud imuriga ning kinnituda töölaua külge (vt lisa 2). Käia ketaste asemele tuleks monteerida luutööks (sobib ka metallitööks) vajalikud detailid, ehk ühele poole masinat pörandaplaadist lõigatud ketas koos liivapaberiga ja teisele poole viltketas, esemete poleerimiseks.

Pörandaplaadist (soome papp) ketas tuleks lõigata samas mõõdus, mis kõige suuremate nurklihvijate liivapaberikettad, siis on hea poest valmis kettaid lihvimiseks osta. Liivapaberikettad võiks olla nr 80–400, käiale on sobilikud Mirka tooted, sest need on vastupidavad.

*/--/ Sa lõikad siia ühele käiapoolale pörandapapi ette .... harilikult pörandapapist lõikad ta enamvähem välja, teed talle niisuguse augu, noh joonistad peale ja lõikad välja ja peale joonistad sa selle järgi, et lähed enne poodi ja ostad siukesi liivapaberkettaid. Siukesi, mis on mõeldud suurtele relakatele ja lõikad siis sellise suure ketta järgi... mina soovitaksin sellist suurt ketast, teed selle järgi oma papi, sest see auk on siin suurem ja sa pead teda alati tsentreerima ja siis kui ta on sul enamvähem sama suur kui su liivapaber, siis on sul lihtne tsentreerida, siis ta ei tohi visata. Praegu natukene viskab, näed, siis veidikene koputad ja nüüd käib juba päris laitmatult. (intervjuu Meelis Särega 2012)*

*/--/ Põhiline on see, et sellel käial on seda õhukest ketast kergem ringi ajada, selline kõige*

*suurem on ketas on 150. /--/ Muidugi käia puhul sa pead koguaeg vaatama, et ta kuumaks ei lähe. Ja alguses, kui sa liivapaberi ketast kasutad, siis uuena luu jaoks ja siis, kui selle jaoks on liiga vana, see on luutolmu täis läinud, siis tõstad ta teise hunnikusse ja võid veel metalli jaoks kasutada, ta elab seal oma teise elu. (intervjuu Meelis Särega 2012)*

### **Otsfreesid**

Meister soovib, et otsfreese- ja lihvijaid võiks luutöö juures kasutusel olla vähemalt kolm, sest siis ei pea koguaeg erinevaid tarvikuid vahetama. Kasutusel võiks olla näiteks Metabo otslihviija (700W) koos painduva kõriga ja erinevate võimsustega Dremelid. Otslihviijate otsa peaks muretsema mitmesuguseid tarvikuid, millega saab freesida, puurida, käiata, harjata, ornameenteerida, poleerida ja lõigata (vt lisa2).

*/--/ Nii ja siis ma sain aru, et sa saad Metabo londi, see on umbes siukene asi. Ütlen sulle saladuse katte all, et see on väga hea. Kui sul on see Metabo originaallont, mis hirmkallis ja mida sa projektiga jõuad osta, aga pärast enam ei jõua, siis sa saad K- Rauda-st siuke lonte osta ja talle otsa panna, mis ei maksa üldse nii palju ja nad sobivad. Harva on sul seda freesi vaja kasutada niimoodi otse, tzzzzz, pigem on teda vaja selle jaoks, et ta lonti ringi ajaks. Ta on hea, sest sa saad tal pöördeid regullida. (intervjuu Meelis Särega 2012)*

*/--/ Nüüd ma võtan poleerimispasta, kanapasavärvi poleerimispasta. Ma võiksin võtta ka valge, see sisaldab alumiiniumoksiidi, aga see on nats parem. /--/roheline poleerimispasta unusta ära... kohe unusta ära. Punane unusta ära, see läheb pooridesse ja on kole. Ainukene, mida sina kasutada saad, on see valge, hele või kui sul kusagilt õnnestub saada seda beeži. Ma olen seda otsinud ja kõik ütlevad, et mees, millest sa räägid, seda ei ole kunagi toodetud, ja siis ma näitan neile, et see on selle sama Rootsi firma oma, mis toodab kõiki teisi ka. Ja siis nad vaatavad, et on jah, aga on ikka sama nõutud edasi. See beež pasta on mõeldud plastmassile. (intervjuu Meelis Särega 2012).*

### **Puurid**

*/--/ See on sammaspuur. Sellele peaks olema küljes kruustangid, siis on hea sinna asju kinnitada. Vahel peab hoidma ka näppudega, kuid siiski on hea kui saab vahele kinni käänata. Ja kohe sinu*

*puurimine paraneb tunduvalt. Vahel on oluline ka trelliga puurida, aga siis sa paned kruustangide vahele asja kinni. Kui sul on vaja kuhugi väga kummalisse kohta auku saada või auku, mis on parasjagu pikk... aga siin ei ole lihtsalt nii pikka käiku, et siia lõpmatult pikka puuri panna.* (intervjuu Meelis Särega 2012, vt ka lisa 2)

Peale sammaspuuri ja elektritrelli sobib puurimiseks kasutada otsfreesi, millega on võimalik märkida luudetailidele ka lohk- või punktornamenti. Osalusvaatlusel selgus, et lisaks loetletud seadmetele ja tööriistadele, on luutööks tarvis palju töövahendeid näiteks nagu joonlauad, lekaalid, pintslid, haamrid, näpitsad, tangid, viilid jms, liimid, pahtlid, poleerimispastad jms.

### **3.4. Luu ornamenteerimine, peitsimine ja värvimine**

Vanimad kaunistatud luust esemed on leitud Pärnu jõest ja dateeritud kiviaega. Need on valmistatud peamiselt põdraluust ja ornamenteeritud väikeste lohukeste ning joontega. Leitud õngekonksud, odaotsad ja ahingud väärivad tähelepanu, sest kiviaegne joon- ja lohk ornamentika on vaadeldav vaid luu- ja sarvesemetel kuna puidust esemed ei ole tavaliselt säilinud. (Indreko 1931: 55–57) Ornamenti leidub küll ka keraamikal, kuid mustrite tegemine pehmele savile on kahtlemata erinev nende lõikamisest luusse või puitu.

Eesti noorema rauaaja luuleidude hulka kuulub kaunistatud luuesemeid vähe. Kohapeal valmistatud esemete ornamenteerimiseks on peamiselt kasutatud vaid nuga. Lisaks lohkornamendile esineb eseme pinnale kraabitud joontest moodustatud motiive, mis imporditud objektide puhul võisid olla teostatud ka saega (Luik 2009: 34, 90).

Noorema rauaaja ja keskaja leidude hulgas on esemeid, millel paikneb luuesemetele iseloomulik ornament – punkt-ring (*silmake*, Luik 2009: 35). Selle motiiviga on peamiselt kaunistatud kamme (Luik 1998, 2009 93–95) ja täringuid ( Luik 2002: 320, Heinloo jt 2011: 31, vt ka fotod 22 ja 23), arvatavasti olid selliste ilustustega esemed siia imporditud mujalt, sest muinasajal kasutati Eestis luu ornamenteerimiseks lihtsaid tööriistu ja esemed olid kaunistatud lihtsa ornamentikaga. Keerukamad motiivid vajasisid ilmselt spetsiaalseid vahendeid, mis võisid olla ainult (pool)professionaalsetel käsitöölistel. Keskajal on sellise ornamendiga esemeid ilmselt juba ka Eestis valmistatud (Luik 2009: 35, 54). Hilisematel luuleidudel kohtab ažuurset ja

sissekraabitud või reljeefset ornamentikat, mille motiivid kujutavad endast taimi, inimfiguure ja teksti (Luik 2009: 91, 94, Tvauri 2012: 155).

Punkt-ring ornamendi kraapimiseks võidi kasutada metallist puuri (kraapimisraud), millel kolm teravikku (vt joonis 11). Need teravikud ei pruukinud olla ühepikkused, kuid kaks külgmist on kindlasti keskmisest ühekaugusel. Kahe ringiga motiivi saamiseks tarvitati ilmselt erineva raadiusega puure (MacGregor 1985: 60–61).



Foto 22. Punkt-ring ornamendiga kaunistatud luust nõel Võllamäelt AI 6011:150



Foto 23. Luust (sarvest) eseme katke kaunistatud punkt-ring (2 ringi) ornamendiga TM A-49: 36

Tänapäeval võib trelli või otslihviija külge meisterdada ise mõnest sobiva kujuga metallmaterjalist freesi, mille abil on võimalik kiirelt moodustada arhailine motiiv käsitöötoodetele. Käsitööriistade ja elektriliste tööriistade (vt lisa 2 ja fotod 23 ja 24) kooskasutusel võib kraapida luust materjalile keerukaid mustrikombinatsioone (vt joonis 12).



Foto 23. Luukraapimisriistad (käsitsi ornamenteerimiseks)

Foto: Monika Hint



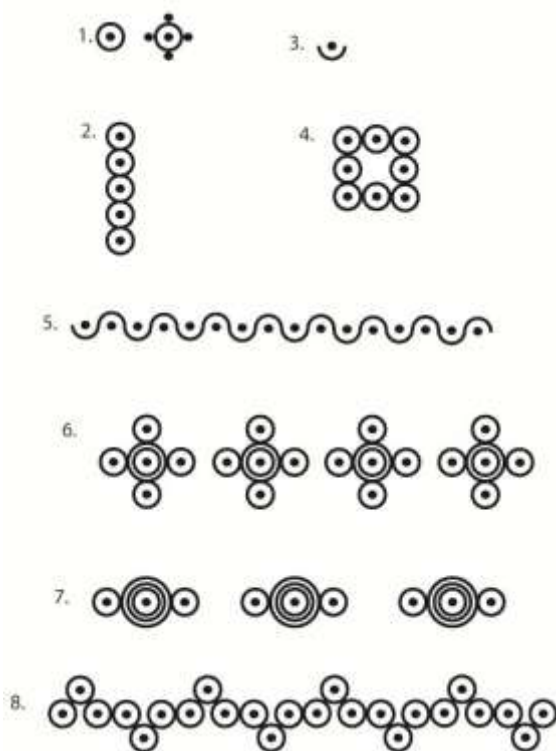
Foto 24. Freesid, mida võib elektritrelli otsas kasutada

Foto: Monika Hint



Joonis 11. Punkt-ring ornamendi kraapimiseks metallist puurid

Joonis: Monika Hint (MacGregor 1085: 61)



Joonis 12. Mustrikombinatsioonid punkt-ring motiivist

Joonis: Monika Hint

Ornamendi sissekraapimist luusse ja selle värviga täitmist on katsetanud teadlased Jüri Peets ja Liina Maldre. Nad proovisid veise abaluule kraapida ornamendi jälge nii nootsa kui ka tulekiviga. Selgus, et kõige peenema joone luule jätab tulekivi. Sissekraabitud jäljendile prooviti



alguses puutiku abil kanda peale ookrist ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) indigost (sinikivi) ja tahmast segatud vesisuspensiooni, kuid see katse ebaõnnestus, sest puutikk oli liiga jäme, selleks, et saada värvaine peentesse vagudesse. Katsetajad leidsid sedagi, et segule on vaja lisada looduslikku liimainet (kummiaraabik, vaik). Värvipigmentidele lisati linaseemneõli ja pintseldati segu luupinnale, hiljem poleeriti jääkvärv maha ja sessekraabitud joontesse jäänud värv moodustas ornamendi. Eksperimendist saadi infot veel sellegi kohta, et enne ornamendi kraapimist peab olema luu väga siledaks lihvitud ja ka poleeritud, sest õliga segatud värv läheb ka luupinnal olevatesse peenematesse pragudesse ja kujutis ei tule selge. (Peets, Maldre 2010: 71–72)

Minu enda eksperimendid on leidnud kinnitust eelnevale ja võin väita, et luupind peab olema enne ornamendi kraapimist põhjalikult siledaks lihvitud ja ka poleeritud, sest nt tumedate pigmentidega, nagu tahm, luu- ja puusüsi ning nõgi, segatud õli täidab peenemadki kriimud ja tumendab luupinda (vt lisa 2).

Keskajal on luust noapeade peitsimiseks ja värvimiseks kasutatud samu aineid, mida kasutati villa ja kanga värvimisel. Materjalile värvi andmiseks tarvitati indigot, siiltsesalpiiniat (*Caesalpinia echinata*), kollapuud (*Maclura tinctori*), kurkumi, kalju-türnpuud (*Rhamnus saxatilis*) kampetše veripuud (*Haematoxylon campechianum*), tammepahka ja metsapähkli koori. Peitsideks kasutati raudvitrioli, vaskvitrioli ja maarjajääd. Selleks, et värv paremini luupinnale kinnituks, tuli materjali pehmedada lämmastikhappe või äädikaga. (Landrin 1836: 366–369, vt ka Vilbaste 1939)

#### 4. TOORMATERJALI HANKIMINE

Aastatuhandeid on inimesed kasutanud loomi mitmesugustel eesmärkidel ja loomadest saadud tooraine on aidanud inimestel ellu jääda. Suhtumine loomadesse ja nende tapmisse on selle aja jooksul palju muutunud. Kiviajal sõltus inimeste elu suurel määral jahiõnnest. Paljud traditsioonilised küttimisega tegelevad rahvad (nt Siberis ja Põhja-Ameerikas) on uskunud, et kütitud loomasse tuleb suhtuda austusega ning kasutada loomast saadud materjale sihipäraselt ja lugupidavalt, sest sel juhul lubavad loomad end ka edaspidi tabada (nt King 1999; Zimmerman 2003: 108–109). Märkimist väärib ka põhjapõdrakarja kasvatajate hoolistus ja austus oma karja loomade eest. Juri Vella oma raamatus „Järvetuul“ kirjutab, et *oma elu korraldades mõtle ja tegutse eeskätt nii, et su põhjapõdradel oleks hea ja mugav ning seejärel mõtle enda ja oma laste peale. Pea meeles, et kui täna on teie põhjapõdradel hea olla, siis on homme ka teil hea olla. Põhjapõdra tappes saada ta hing Jumalate juurde. Liha söö ära, kondid korja kokku. Ära kunagi rüüveta põhjapõdra jäänuseid.* (Vella 2011: 171)

Ajaloos on luuesemeid enamasti valmistatud nende loomade luudest, keda toiduks tarvitati (Luik 2009: 37). Kiviajal oli peamiseks kütitavateks põder ja kobras ning sellest ajast – 9000–8550 aastat eKr – pärinevad ka vanimad põdraluust esemed (Indreko 1931: 56, Kriiska, Tvauri 2002: 26, Kriiska 2004: 16, 169). Pronksiaja alguse osteoloogiline aines viitab karjakasvatusele ja näiteks Asva asulakohast on hülgeluude kõrvale leitud ka rohkelt veise- ja lambaluid (Kriiska 2004: 189–190), mida on sel ajal ka luust esemete valmistamiseks kasutatud (Luik 2013a: 401–405). Hilisem, raua- ja keskaegne Eesti arheoloogiline luuleidude aines, annab tunnistust sellest, et luust esemete valmistamiseks kasutati koduloomade luid – peamiselt veiseluid, vähem sea- ja hobuseluid (Luik 1998: 124–125, 2000: 132, 2001: 25, 2002: 328, 2009: 31).

Käesolevas uurimistöös kirjeldan toormaterjali, mida on võimalik hankida Eestis põllumajandusettevõtelt ja jahipidajatelt, nendeks on peamiselt veise, lamba, põdra sääre, kämbla- ja põialuud ning põdra lõualuud. Sellised luumaterjalid nagu morsakihvad, elevandiluu, vaalaluu ning sarvematerjal, kuigi neid samuti on luunikerdajate poolt kasutatud, antud töös

käsitlemist ei leia.

#### 4.1. Luumaterjali hankimise võimalused tänapäeval

Eestis on võimalik luumaterjali toormaterjalina hankida lihakäitlemisettevõtelt, mille alla kuuluvad tapamajad. Eestis on 2010. aasta andmetel 97 tunnustatud lihakäitlemisega tegelevat ettevõtet, neist 54 on tapamajad. Tapamajades tapetakse peamiselt veiseid, sigu ja kodulinde (Eesti Veterinaar- ja Toiduamet, edaspidi VTA 2010), lisaks neile põllumajandusettevõtetele on võimalik loomseid kõrvalsaadusi saada ka jahipidajatelt, taksidermistidelt ja väikeloomapidajatelt. Materjali hankimine on üks osa tootmisahelast ja selleks, et loomseid kõrvalsaadusi töödelda, ladustada, vahendada ja neist saadud tooteid hiljem turustada, on vaja tutvuda Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrustega, sest alates hetkest, mil loomsete kõrvalsaadused tekivad, peab nende kogumine, tuvastamine, transportimine, käitlemine, kasutamine ja kõrvaldamine toimuma määruste (EÜ) nr 1069/2009<sup>9</sup> ja (EL) nr 142/2011 nõuete kohaselt.

*Loomsed kõrvalsaadused on loomade terved kehad või nende osad, loomsed saadused või muud loomset päritolu saadused. Loomsed kõrvalsaadused tekivad peamiselt inimtoiduks mõeldud loomade tapmisel, toidu valmistamisel ja töötlemisel ning surnud loomade kõrvaldamisel. Loomsete kõrvalsaaduste töötlemise tulemusena saadakse loomsetest kõrvalsaadustest saadud tooted (EÜ nr 1069/200).*

Parlamendi ja nõukogu määruse nr 1069/2009 järgi, jaotatakse loomsed kõrvalsaadused vastavalt inimeste ja loomade tervise riski tasemele kolme kategooriasse. Luud ehk kondid kuuluvad loomsete kõrvalsaaduste kolmandasse kategooriasse juhul kui nad on: jalad, kaasa arvatud randme- ja kämblaluud, põiad, põiapärad ja varbalülid, samuti on loomsed kõrvalsaadused rasvatustatud kondid. Sellist materjali on lubatud käidelda vaid siis, kui need ei põhjusta inimestele terviseriske. Määruses on sätestatud, et sellise materjali ohutu ja jätkusuutlik ärakasutamine mitmesuguseks otsatarbeks, on meie kõigi huvides. Tehnoloogia areng teeb võimalikuks kasutada neid ravimi-, naha- ja söödatööstuses. (samas: EÜ nr 1069/200)

---

<sup>9</sup> <http://www.vet.agri.ee/?op=body&id=61> (28.04.2013)

Lihtsa ja kokkuvõtliku ülevaate saamiseks küsisin nõu loomatervishoiubüroo peaspetsialistilt, kes kirjutas, et lihtne reegel on selline: *Kõik, mis a) on loomne (sh loomsed saadused nagu muna, piim ja liha, samuti korjused, suled, nahad jm) või sisaldab loomseid saadusi või koosneb loomsest saadusest ning b) ei lähe inimtoiduks on loomseid kõrvalsaadused* (e-intervjuu Katrin Valgma`ga, 04.04.2013).

Loomseid kõrvalsaadusi käitlev ettevõtte peab teavitama oma tegevusest Veterinaar- ja Toiduametit. Vastavalt määruse (EÜ) nr 1069/2009 artiklile 23 peavad teavitama oma tegevusest kõik need loomseid kõrvalsaadusi käitlevad (transportivad, ladustavad, tooteid turulelaskvad, jaotavad, kasutavad jm) ettevõtted, mis ei kuulu tunnustamisele (tunnustamisele kuuluvad ettevõtted on määratletud määruse (EÜ) 1069/2009 artikli 24 põhjal). Erandina ei pea täiendavalt teavitama ettevõtteid, kus loomsed kõrvalsaadused tekkivad ja mis on teavitatud või tunnustatud Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruste (EÜ) nr 852/2004 või 853/2004<sup>10</sup> alusel (toidukäitlemisettevõtted, tapamajad). Sama erisus kehtib ka loomsete kõrvalsaaduste tekkimisel põllumajandusettevõttes või muudes loomapidamiskohtades, kus loomi peetakse, kasvatatakse või nende eest hoolitsetakse (VTA 2009).

Loomseid kõrvasaadusi käitlev ja neist tooteid valmistav ettevõtte registreerib selleks oma ehitise Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ametis (PRIA), kust saab ettevõtte nimetatud tegevusega seotud ehitise numbri.<sup>11</sup> Seejärel tuleb täita vastavasisuline avalduse VTA-le, kes väljastab loa loomsete kõrvasaaduste käitlemiseks ja nendest toodete valmistamiseks. (samam)

#### **4.2. Loomsete kõrvasaaduste kasutamine muudes sektorites**

Lisaks loomsete saadustega käitlevatele põllumajandusettevõtetele, on ettevõtteid, kes töötlevad loomseid kõrvalsaadusi ja on Veterinaar- ja toiduameti poolt tunnustatud. Nad on saanud loa loomsete kõrvalsaaduste käitlemise alustamiseks. Need põllumajandusettevõtted toodavad: lihakondijahu, väetist, karusloomade toitu, töödeldud rasva, biogaasi, mullaparandusaineid,

---

<sup>10</sup> <http://www.vet.agri.ee/?op=body&id=250> (26.04.2013)

<sup>11</sup> [http://www.pria.ee/et/Registrid/Loomade\\_register/Ehitised/](http://www.pria.ee/et/Registrid/Loomade_register/Ehitised/) (26.04.2013)

sõnnikut, lemmikloomatoitu, jahitrofeesid, pargitud nahku, mets- ja tsirkuseloomade sööta, röövlindude ja roomajate sööta.

Ettevõtteid, kus loomseid kõrvasaadusi:

- kasutatakse tehnilisel eesmärgil (nt jahitrofeede valmistamine);
- ja neist saadud tooteid transporditakse või vahendatakse;
- või neist saadud tooteid kasutatakse diagnostilisel, hariduslikul või teaduslikul eesmärgil;
- või neist saadud toodetest valmistatud määratletud kosmeetikatooteid, meditsiinivahendeid, veterinaarravimeid, diagnostikavahendeid, ravimeid lastakse turule;
- kasutatakse töötlemata kujul maa väetamiseks;
- või neid sisaldavaid orgaanilisi väetisi või mullaparandusaineid kasutatakse maapinnale laotamiseks, ei kuulu tunnustamisele, kuid need peavad oma tegevusest teavitama Veterinaar- ja Toiduametit, et saada luba järgmistele tegevustele.

Toormaterjali võib hankida ka jahipidajatelt ja jahisaadus seaduse tähenduses on:

- surmatud jahiuluk;
- tehiskeskkonda viidud jahiuluk;
- surmatud jahiuluki liha, nahk või muu toore või sellest valmistatud tooted ning:
- jahisaadus kuulub jahiloa saanud isikule, kui jahipidamise heade tavade või jahist osavõtnud isikute ja jahipiirkonna kasutaja vahelise kokkuleppe alusel ei toimita teisiti
- tarbimisväärtust mitteomavad surnud suurulukid tuleb hävitada või matta kohapeal.<sup>12</sup>

Eesti Jahimeeste Seltsi andmetel, kütiti 2010 aastal Eestis 4255 põtra, 57 karu, 17028 metssiga, 497 punahirve ja 5075 metskitse<sup>13</sup>. Kiirete arvustuste tulemusel saab selgeks, et tarbimiskõlbmatut materjali tekib tonnide viisi. 50% kõrvalsaadustest (ka nahad ja kõik, mis ei ole toiduks kõlbulik ega trofee) jäetakse jahipidajate poolt metsa (vestlus jahimees Riho Hindiga). Vähemalt mingit osa sellest oleks hea tahtmise korral võimalik ära kasutada, sest leidub sellistest materjalidest huvitatud isikuid. Sellele viitab järgnevalt ära toodud katke intervjuust Meelis Särega.

*/--/ Mina tema käest ükskord küsisin, mis see on, mis te põdra nahkadega teete. Ta ütles, et naha*

<sup>12</sup> <https://www.riigiteataja.ee/akt/12766181> (28.04.2013)

<sup>13</sup> <http://www.ejs.ee/et/jahimehele/ulukid/36-suurulukid.html> (05.05.2013)

*jätame metsa, et see on kingitus loodusele. Mina ütlesin, et tingimusel, kui ma teen teile mõned head nahavõtu noad, kas on nii võimalik, et mina mõned nahad saan. Ja siis ma tegin mõned nahanoad ja nad küüsid minu käest, kas ma tahan kõiki nahku, sest neid saaks nendelt aastast umbes 50. Muidugi on oluline, et nad nülkimisega näeksid rohkem vaeva, et nad nahka kirvega seljast ära ei võtaks. Igal juhul on asi nii, et seda tuleb korralikult nülvida ja korralikult sisse soolata ning Jõgevale viia. See nahaparkimine pole küll kõige odavam, aga ikkagi odavam kui valmis nahka osta. (intervjuu käsitöömeister Meelis Särega)*

### **4.3. Koostööd ja partnerlus toormaterjali hankimisel**

Elades maal, looduse keskel, tuleb käia loodusega ühes rütmis. Külvata kevadel, heina teha suvel, sügisel lõigata vilju ja talvel teha tubasemaid töid. Luutöötlemisega tegelejatele on väga oluline toormaterjali hankimise aeg, sest sellise materjali puhastamine, sorteerimine ja keetmine on tegevused, mida on hea teha õues. Pärast luude puhastamist nahast ja kõõlustest tuleb materjal keeta. Keetmisprotsessi on kõige sobivam läbi viia välipliidil, sest nii on välistatud võimalus, et kinnine ruum saab täidetud ebameeldiva lõhnaga, lisaks sellele saab pliidikütteks ära kasutada oksid ja rämpsud, mis talumajapidamises paratamatult tekib (toormaterjali hankimise aega ja kohta vt tabel nr 2).

**Lammastelt** on kõige rohkem võimalik luid saada oktoobri esimesel poolel, sest ütleb vanarahva suu, et „*Igal oinal oma mihklipäev*“ (mihklipäev 29. september). Vanasti olid välitööd selleks ajaks lõppenud ja rahvas võis endale lubada paremat kõhutäit. Ka tänapäeval selgub küsitlusest Märjamaa Lihatööstusega, et oktoobri lõpus tuuakse kõige rohkem loomi tapale ja kõrvasaadusi tekib sellel ajal kõige rohkem.

**Veise** luude saamine põhineb koostööl ja kokkulepetel. Materjali hankimist on võimalik reguleerida, olenevalt sellest, millised on hoiustamise ja ladustamise hetketingimused. Kui on sooviks veiseluid maa sees hoiustada ja lasta bakteritel naha- ja kõõlusejääke lagundada, siis on kõige parem aeg materjali kogumiseks ja maasse kaevamiseks maikuu, sest nii on materjal järgmiseks suveks puhas ja seda saab edasi töödelda.

**Ulukite** luid on võimalik hankida jahiseltsidelt ja klubidelt. Eestis on Eesti Jahiseltsi andmetel

praegu 69 tegutsevat jahiseltsi ja –klubi.<sup>14</sup> Ulukite luid on võimalik koguda vastavalt jahihooajale. Näiteks põdra ajajaht algab 1. oktoobril ja juba mõne nädala pärast on jahimehed luumaterjali puhastanud, soolanud ja keetnud. Selleks, et neilt uluki luid saada, tuleb jahifoorumis see teema tõstatada, info liigub kiiresti ja omavahel lepitakse kokku selles, millist materjali, millal ja kuidas vahendada on võimalik. Toormaterjali on parem koguda talvel, kui on külm aeg, siis on mõeldav materjali sorteerida ja hoiustada mõnda aega ka kuskil ruumis, kus on välistemperatuur, so selleks, et luumaterjal ei läheks roiskuma.

Lastud loom kuulub jahiseaduse järgi laskjale ja jahipidaja peab hea seisma selle eest, et põdra parem lõualuu saaks puhastatud ja uurimisele saadetud. Hakkasin huvi tundma, kuhu see materjal rändab ja mis sellest edasi saab ning nii sai alguse minu koostöö Eesti ulukiseire peaspetsialisti Jüri Tõnissoniga, kes on Eesti sõralisi uurinud juba 35 aastat.

*/--/ Loodus sellist asja ei tunne, miski ei lähe kaotsi. Tegelikult ei viska minagi ära, vaid kasutan, mis võimalik ja annan ülejäänud loodusele tagasi. Ja kui keegi saab veel midagi ära kasutada enne kui luud seente, bakterite jt läbi tolmuks saavad, siis see pikendab ja rikastab muutuste ahelat nii tegudes kui mõjudes, ja see mulle meeldib. Ise valin ikka lõualuid kaasa, aga kuna vähesed riiulid on parasjagu täis, olen sunnitud vahel ka piltide ja üksikute hammastega piirduma. Peab olema mingi otstarve: näidata reeglit või erandit, pakkuda teaduslikku või praktilist huvi. (e-intervjuu J. Tõnissoniga 20.09.2012).*

*/--/ Tore, et Teil on annet ja need lõualuud varandus. Mina olen neid olenemata sellest, mis neist hiljem saab, ikka varanduseks pidanud. Idust saab loom, luu on see, mille ümber ja sees on talletunud ajaproovid läbi teinud info – tervik, millel koht selle liigi ja kogu looduse jaoks, inimene sealhulgas. /--/ Lõualuude kogumist pean VÄGA VAJALKUKS, sest nagu selgub hammaste lõikamisel vanuse määramisest: viimane on nii 10–20 korda ajamahukam ja sealjuures mitte alati täpsem. (e-intervjuu J. Tõnissoniga 02.03.2013).*

J. Tõnisson peab väga oluliseks, et materjal läheb ringlusesse ja seda ei pea prügikonteinerisse viskama, kuid ta lisab, et *lõualuude pikkus on ju isegi 48-49 cm, neid keeta pole lihtne, jahimehed ikka hädaldavad, mõni on poolekski lõiganud* (e-intervjuu J. Tõnissoniga 21.11.2012).

---

<sup>14</sup> <http://www.ejs.ee/et/kontaktid/liikmesorganisatsioonid.html> (05.05.2013)

*/--/ Nüüd lõualuupooltest: kas parem või vasak, see on kokkuleppeline. Kõige parem on ju terve alalõualuu, aga ta sunnik on väga ruumimahukas, tülikas, ehkki ligi 2 x informatiivsem kui üks pool. Kompromiss on võtta parem pool koos KÕIGI esihammastega. Kulumispildi vaatamisel on oluline vaadata KÕIKI hambaid, sest standardse kulumise kõrval esineb palju nn ebastandardset. St need, kes eelistavad ÜHT hammast – selle kulumismustrit – võivad väga mööda panna. Parempoolsete kogumise ajalooline "juur" on nt asjaolu, et üks vastava määramisjuhise koostaja annab kulumispildi parempoolsete purihammaste kohta, kusjuures vasakpoolses alalõualuus on kõik see peegelpildis. Kuid nt soomlased on kogunud just vasakpoolsed. (e-intervjuu J. Tõnissoniga 02.03.2013)*

*/--/ Uurimistulemusi, et miks parempoolne on vasakust parem, ma ei tea ja see vast polegi nii oluline. /--/ Mul on väga hea meel selle üle, kui lõualuud kasutust leiavad, /--/ kuid tulevaste lõualuude koha pealt on seis praegu täiesti ebaselge: esiteks muutub seadus, teiseks meie asutus, eks vaatame, kuid kujuneb ja mida teha annab. Peaasi on vast olla õigel ajal õiges kohas. (e-intervjuu J. Tõnissoniga 03.03.2013)*

Sel moel põdra lõualuude hankimise juures on toormaterjali hankija seisukohast oluline ja kasulik see, et luud on juba eeltöödeldud (puhastatud, keedetud), seega saab luumaterjalist kohe hakata esemeid valmistama, lisaks sellele võib seda pidada odavaks toormeks, sest selle kokkukogumisega kaasnevad vaid aja- ja transpordikulud.

**Väiketalunikud** ja **taksidermistid** koguvad toormaterjali aastaringselt, soolavad sisse või keedavad ja puhastavad. Vältimaks toormaterjali kiiret roiskumist, on kogumisajaks sobiv jahedam aeg – oktoobrist veebruarini. Väiketalunikelt, senisteks katsetusteks saadud materjalil ei ole vaja olnud Eesti erinevais paigus järel käia, sest toormaterjal soolatuna või sügavkülmutatuna ei vaja tingimata kohest äravedu ja nii saab ühildada ja kombineerida ning planeerida erinevaid tegemisi ühele ajale.

Luumaterjali hankimise juures on suureks probleemiks materjali hoiustamine. Lihatööstustel ei ole tavaliselt suuri kondikoguseid soolata ja sügavkülmalesse paigutada, sellepärast tuleb nendele kokkulepitud ajaks järgi minna. Niisiis, ettevõtte, mis loomsetest kõrvalsaadustest esemeid valmistab, peab ise materjalile otsima säilimisvõimalusi. Nagu juba eespool, materjalide ettevalmistamist ja säilitamist käsitlevas alapeatükis on mainitud, võib talitada võib mitut moodi, olenevalt kontide suurusest, on võimalik neid sügavkülmutada, puhastada ja kohe keema panna,





Toormaterjali saamise koht	Toormaterjali nimetus	Sügis												Talv											
		september				oktoober				november				detsember				jaanuar				veebruar			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Märjamaa lihatööstus	Lamba kämbla-, põia- ja varbaluud																								
	Veise kämbla-, põia- ja varbaluud																								
Jahiseltsid	Põdra parem lõualuu koos hammastega																								
	Põdra kämbla-, põia- ja varbaluud																								
	Põdra sääreluud																								
	Metssea põia-kämbla- ja varbaluud																								
Taksidermistid	Erinevate ulukite pikad luud (toruluud)																								
Väiketalunikud	Lamba sääre-, põia-, kämbla- ja varbaluud																								
Karula tapamaja	Veise sääre-, kämbla-, põia- ja varbaluud																								

## 5. TOOTEARENDS

Kõik me kanname vastutust keskkonna eest, kuid me oleme visad muutma oma harjumusi ja väärtushoiakuid. Piima ja liha kõrval annavad loomad meile ka muud väärtuslikku nagu nahad, sarved, kondid, jõhvid, kabjad jms. Kont ehk luu on elus- ja pärismaterjal, inimesed on sellest materjalist valmistatud esemetega koos elanud aastatuhandeid, ammutades neist jõudu ja uskudes nende vägevusse. Inimtoiduks kõlbulike loomsete produktide kõrval võib leida rakendust ka kõrvalsaadustele, valmistades sellest materjalist turule omapäraseid, looduslähedasi käsitöötooteid. Luust valmistatud esemed rikastavad ja mitmekesistavad Eesti loomemaastikku ja maapiirkondade ettevõtlust. Tehnoloogia areng on meie ümber loonud uusi materjale, tarbijavajaduste rahuldamiseks arendatakse ja juurutatakse turule tooted, millede kvaliteet, eluiga ja hinnakujundus ei ole tasakaalus. Luumaterjalist valmistatud esemed on vastupidavad ning arvesse võttes toormaterjali madalat hinda, on majandamine reaalne ja rentaabel. Koordikamber on valmis disainima ja tootma luumaterjalist loodussõbralikke esemeid, väärtustades keskkonnasäästlikku mõtteviisi ja kestlikku majandamist.

### 5.1. Luust tooted

Toodetel, nagu kõigel muul siin elus, on teatud elutsükkel (elukaar, vt lisa 1) ja iga toode ja tootearendus saab alguse ideede genereerimisest. Tootearendus on keerukas ja aeganõudev protsess ja sellega kaasnevad mitmed tegevused. Selleks, et uusi tooteid turule toota, tuleb defineerida probleem, leida lahendused ja neid hinnata. (Jõesaar 2006: 3–5). Tavaliselt tekib probleem sellest, et turult puudub toode, mida tarbija vajaks või vajab mõni toode välja- või edasiarendamist. Käesolevas loov-eksperimentaalses uurimistöös otsin probleemile lahendust teisest aspektist, sest olemas on materjal, mida on juba iidsest ajast toodeteks kasutatud ja välja on vaja töötada tooted vastavale tarbijagrupile. Küsimus seisneb selles, milliseid luid ja tehnoloogiaid kasutades on võimalik toota turule tänapäeva konteksti sobituvaid luust esemeid? Millised on väljavaated toormaterjali hankimiseks? Käesoleva magistr töö raames olen neile





katsetuseks tehtud tootepartiid ise laadal müüa, sest seal on kliendi tagasisidet võimalik vahetult kaardistada.

Eestis on hea võimalus tarbijate vajadusi ja tagasisidet hinnata iga-aastaselt käsitöölise suursündmusel – Mardilaadal. Ettevõtmist korraldatakse alates 1997. aastast ja sellest on välja kujunenud käsitöölise üks olulisemaid suurüritusi. Tarbija vajaduste kaardistamiseks valisin vaatlusmeetodi, müües 2012. aastal neli päeva luumaterjalist esemeid ja tehes märkmeid klientide tarbimishoiakutest. Tabel (vt tabel 4) on koostatud kirjalike märkmete põhjal, nelja päeva vältel, novembris 2012. Kokkuvõtteid päevast tegin lõuna ajal ja õhtul pärast tööpäeva lõppu. Esimesel päeval panin kirja tähelepanekud ja selle, mida klient otsib ja millist emotsiooni kaup pakub. Loetelu täiendades märkisin päeva lõpuks viiepunkti süsteemis tulemused enda jaoks üles.

Nelja päeva jooksul tehtud vaatlused näitavad, et kliendid otsivad väikest tarbekaupa, mida saaks kohe kasutada, näiteks käsitöölise seas olid nõutud kaubaks vardaotsikud (vardavarbad, vt ka lisa 3). Lisaks sellele pakkusid huvi esemed, mille oli oma lugu ja tootenimetus, näiteks: *Kurvikud on pisikesed luust kurbloomad, kes käivad nina maas, häbenedes seda, et neil pole hambaid. Seevastu on suured süsised silmad, nad armastavad oma sooja villast pesa ning inimeste lähedust.* Mardilaadal kauplemise juures täheldasin ka seda, et tarbijates huvi tekitamiseks võiks kauba pakkuja ise mõne müüdava töövahendiga käsitööd teha, näiteks luust nõeltehnika nõelu müües, oleks sobilik müügiboksis nõeltehnikas mõnda eset valmistada. 2012. aasta Mardilaadaks oli välja töötatud 10 tooteartiklit, kuid nimekiri täieneb, sest uued materjali hankimise võimalused ja eksperimentaaltehnoloogiad lubavad üha uusi ideid realiseerida.

Tabel 4

		8.11.2012	9.11.2012	10.11.2012	11.11.2012
Kliendid Mardilaadal	Kliendid kes otsivad ja ostavad midagi tõeliselt arhailist ja eheadat (võtavad kontaktid)				
	Tuttavad, kes tulevad vaatama, kas on uut ja ostavad midagi väikest ja armsat				
	Põhjamaade turistid, kes otsivad hulgihinnaga kaupu enda poodidesse (võtavad kontaktid)				
	Kliendid, kes otsivad väikest, mõistliku hinnaga tarbeeset, mida saab kohe kasutada				
	Lapsed, kes tahavad ilusa looga esemeid				
	Kliendid, kes küsivad nõu ja huvituvad isetegemisest (võtavad kontaktid)				
	Turistid, kes otsivad midagi väikest, mõistliku hinnaga				
	Noored, kes huvituvad naturaalist materjalidest (bioloogid, arheoloogid, ajaloolased, folkloristid, pärimusmuusikud, käsitööpetajad)				
	Käsitöoinimesed, kes ostavad käsitöotarvikuid (nt luust nõel, nõeltehnika jaoks)				
	Kliendid, kes arvavad, et selliste loomsete jäätmete eest ei tohiks hinda küsida				
	Kliendid, kes algul võõrastavad luumaterjali nähes, kuid pärast selgitusi, ütlevad, et väga lahe ettevõtmine				
	Kliendid, kes kiidavad väga ja ütlevad, et midagi sellist oli ammu käsitöömaastikule vaja				
	Kliendid, kes soovivad midagi tellida (võtavad kontaktid)				

### 5.3. Luumaterjali kasutamine Eestis

Kuigi uute kunstmaterjalide leiutamise tõttu ei olnud luust ja sarvest esemed 20. sajandil enam levinud, võib üksikuid sellekohaseid näiteid siiski leida. *Koduloomade – sea, sarvloomade, hobuse – luudest võib valmistada valtsimiseliid, paberinuge, sullepääid, domino, vilesid, maniküüri abinõud jne*, kirjutatakse 1927. aasta Töö-õppuse ajakirjas (Epelbaum 1927: 135). Ka vahepeal unustatud materjalidele hakatakse mõne aja pärast uuesti tähelepanu pöörama, nii on juhtunud paljude erinevate looduslike materjalidega.

Üha enam võib täheldada seda, et loodusmaterjalide kasutamine kunstis ja käsitöös on kasvutrendis, näiteks võib tuua Eesti-Soome ühisprojekti ProNatMat<sup>15</sup> (looduslike materjalide propageerimine). See huvitav ühisprojekt propageerib looduslikke materjale nii ehituses, õppetöös, kasvatuses kui ka igapäevases majapidamises ning huvitub ka innovaatilistest lahendustest kõnesoleva ainese kasutamisel. Uuritakse kohalikke loodusmaterjale ja nende kvaliteete, loodud on infobaas ökoloogiliste materjalide tootjate ning uurijate kohta.

Vaatamata looduslike materjalide kasutamise üha kasvavale populaarsusele Eestis, ei ole luumaterjali töötlemine inimeste seas märkimisväärset huvi tekitanud. Võib-olla on üheks põhjuseks selle töömahukas eeltöötlemisprotsess, mis vajab spetsiaalseid tingimusi ja ressursse. Lisaks sellele peetakse luutööd mustaks tööks, sest inimesed, kes luud kasutada tahaksid, ei ole nõus materjali ise puhastama ega keetma ja sellepärast eelistavad mammutiluud või sarve (vt fotod 27–30).

Eeskujuks loomsete materjalide ära kasutajatest võiks siinkohal tuua lambakasvatavate seltsid Eestis, kes lisaks villa tootmisele, seisavad hea selle eest, et ka kõrvaproduktid kasutust leiaksid. Näiteks kihnlaste Lambawärk otsib liha, villa ja naha realiseerimise kõrval, kasutust nii sarvedele kui ka luudele.<sup>16</sup> Ühendused Hea Villa Selts<sup>17</sup> ja Maavillane<sup>18</sup> soovivad leida loomsete

---

<sup>15</sup> <http://www.pronatmat.eu/> (17.05.2013)

<sup>16</sup> [http://www.lambawark.ee/index.php?option=com\\_content&task=view&id=97&Itemid=94](http://www.lambawark.ee/index.php?option=com_content&task=view&id=97&Itemid=94) (15.05.2013)

<sup>17</sup> <http://www.heavillaselts.ee/> (15.05.2013)

<sup>18</sup> <http://www.maavillane.ee/> (15.05.2013)



saaduste kõrval kasutat ka muudele materjalidele, pakkudes koostööd ja osaledes OÜ Koordikamber korraldatud luutöötlemiskoolitustel. Lisaks neile ettevõtmistele leidub Eestis ehtekunstnikke, kes on ehte ja aksessuaaride valmistamiseks kasutanud luud ja sarve ning luumaterjale teiste materjalidega kombineerinud. Kunstike seas on eelistatud mammutiluu ja sarv, viimane selle hea graveeritavuse ja vormitavuse pärast (e-intervjuu Eve Margus-Villemsiga 15.05. 2013, vt ka fotod 27–31).



Foto 27. Rinnanõel (põdrasarv, hõbe)

*Töö autor ja foto: Birgit Skolimowski*



Foto 28. Käevõru „Kevad“ (veisesarv)

*Töö autor ja foto: Raili Arbus*



Foto 29. Rinnanõel (mammutiluu, valge kuld)

*Töö autor Kairin Koovit, foto: Liina Lõõbas*



Foto 30. Jalutuskepp „Jumalaga Juuli, ma lähen sõtta“  
(mammutiluu, raud, hõbe)

*Töö autor ja foto: Merilin Tõnisoja*



Foto 31. Luust ripatsid

*Tööde autor ja foto: Silja Reemet*



Foto 32. Luust nōel (värvitud verkja vöödikuga)

*Töö autor ja foto: Jaana Ratas*

#### **5.4. Tulemused: uurimistöo ja eksperimentide abil välja arendatud tooted**

Magistritöö raames selgitasin välja, missugustel tingimustel ja kellelt on võimalik luutöötlemisega tegeleva ettevõtte jaoks vajalikku toormaterjali hankida. Oluline on seegi, milliseid skeletiosi on võimalik saada, sest sellest sõltub, missuguseid tooteid saab arendada ja valmistada. Läbiviidud eksperimentaalpraktikate käigus katsetasin erinevaid võimalusi toormaterjali ettevalmistamiseks. Eksperimenteerides sain kogemusi ka selles osas, missuguseid tööriistu on kõige sobivam luuesemete valmistamiseks kasutada. Muuseumides muistseid esemeid uurides sain ideid, kuidas luude juba olemasolevat looduslikku vormi toodete arendamiseks ära kasutada.

Loov-praktilise magistritöö tulemusena valmisid luust tooted, millede toormaterjaliks kasutasin Eesti põllumajandusettevõtetelt ja jahipidajatelt saadud materjali. Eksperimentaalpraktikate viljelemine aitas välja töötada ettevõtte OÜ Koordikamber (vt lisa 1) tooteartiklid aastaks 2013 (vt tootekataloog, lisa 3). Toodangusse kuuluvad: põdra lõualuust valmistatud nōelad, nōelakojad, ripatsid ja noapead; veise ja põdra põia- ning kämblaluudest ludad, naasklid, sõled, ripatsid, kõrvarõngad, võtmehoidjad ja juuksekinnitusvahendid; lamba sääreluudest kukrute detailid, viled ja flöödid; varbaluudest pöörid, mängunupud, vardaotsikud ja juuksekkummid. Kavandamisel ja menetlemisel on luumaterjalist vööd, kaleidoskoobid, pandlad, täringud ja prilliraamid. Ettevõtte planeerib 2014. aastaks välja töötada ja arendada ka veise- ja põdrasarvest esemeid.



## KOKKUVÕTE

Loov-praktiline magistritöö, mille teemaks on *Luust esemed: toormaterjal, töötlemistehnoloogiad ja tootearendus*, käsitleb arheoloogilist leiumaterjali kui inspiratsiooniaainest ühele Eesti alustavale käsitöövõttele. Uurimistöös selgitasin välja võimalused toormaterjali hankimiseks ja luust esemete valmistamise tehnoloogiate kasutamiseks. Otsisin lahendusi luu kui loomse kõrvalsaaduse alternatiivseks tarvitamiseks ja sellest materjalist loodussõbralikke esemete tootmiseks.

Eesti arheoloogiline aines inspireerib nii vormi, kasutusotstarbe, ornamentika kui ka töötlemistehnoloogia osas. Nii nagu muistsete esemete puhul, on ka tänapäeval võimalik sellest toormaterjalist valmistada esemeid luude kuju ja materjali füsioloogilisi omadusi jälgides. Näiteks toruluust saab valmistada esemeid, mis vajavad oma otsatarbeks torujat kuju, lisaks sellele on võimalik valmistada ehteid ja aksessuaare, mis on tehtud toruluu seibidest ja nendest lõigatud poolkaartest. Luu on pikuti lõigates väga vastupidav ja sellest on valmistatud odaotsi, ahinguid, nõelu, käepidemeid, naaskleid ja kamme, luude torujat vormi tähele pannes flööte, nõelakodasid, vurre, lühemaid luid on kasutatud mängunuppudeks ja ripatsiteks. Lisaks neile on veise reieluupeast vähese vaevaga meisterdatud nii kedervarre ketrasid kui ka mängunuppe, ripatsiteks on ära kasutatud hambaid ja kihvu. Kiviajal on luust esemete valmistamiseks kasutatud peamiselt tulekivist tööriistu, hiljem aga rauast nuge ja saagisid.

Ettevõtte tootmiskahtu arvestades ei ole rentaabel luud töödelda ainult käsitöövahenditega. Uurimistöö raames korraldatud eksperimentide tulemused, osalusvaatlused Saamimaal Inaris ning Tartus Vanakaru valukojas käsitöömeister Meelis Säre juures andsid aluspõhja luutöötelnike viljelemisteks ja edasiarendamisteks. Osalusvaatluste tulemusi arvesse võttes on luust esemete tootmiseks ettevõttesse muretsetud elektrilised seadmed. Ettevõtte OÜ Koordikamber, mille käive aastaks 2014 on prognoositud 17 000 eurot, hakkab turule tootma keskkonnasõbralikke loodustooteid. 2013–2014 on toodangus 10 tootartiklit ja 10 on menetlemisel, kavandamisel ja

katsetamisel. Käsitöötoodang on valmistatud Eestist saadavast toormaterjalist ja suurem osa on valmistatud arheoloogilise ainese eeskujul. Teiste uurijate katsete tulemused ning minu enda uurimistööga seotud eksperimendid on aidanud kaasa luutöötlemistehnoloogia ja luumaterjali füsioloogiliste omaduste tundmaõppimisele ja tootearendusele.

Kohalikku luumaterjali kasutatakse nüüdisaja loomemaastikul vähe, kuid usun, et minu magistritöö ja selle tulemusena käivitunud ettevõtte annavad panuse selle iidse materjali ärakasutamisse ja julgustavad valima ning arendama selle valdkonnaga seotud teemasid ka tulevikus.

## KASUTATUD KIRJANDUS

**Andersen, H. Hellmuth, P. J. Crabb, H. J. Madsen,** 1971. *Århus Sønder vold. En byarkæologisk undersøgelse. Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter, IX.* København: Nordisk Forlag.

**Bayley, Stephen, Terence Conran** 2008. *Disain.* (tõlk K. Klein; K. Vaarandi) Tallinn

**Brade, Christine** 1978. *Knöchere Kernspaltflöten aus Haithabu. Das archäologische Fundmaterial III der Ausgrabung Haithabu. Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu, 12.* Neumünster: Wachholtz Verlag, 24–35.

**Conard, J. Nicholas, Maria Malina, Susanne C. Münzel** 2009. New flutes document the earliest musical tradition in southwestern Germany. *Nature*, 460, 737–740.

<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/06/090624213346.htm> (30.05.2012)

**Epelbaum, A.** 1927. *Töö-õppus: käsitöö pildiajakiri koolile ja kodule.* Tööd luust ja sarvest (toim. J. Karell). Rakvere: Ühistrükikoda.

**Gal, Erika** 2005. New data on bird bone artefacts from Hungary and Romania. *Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth. Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present. ICAZ-i Töödeldud Luu Uurijate Töögrupi 4. konverentsi toimetised.* Ed. Heidi Luik et al. *Muinasaja teadus, 15.* Tallinn: Ajaloo Instituut, pp 325–338.

**Heinloo, Eero, Inna Jürjo, Erki Russow** 2011. *Kõrts keskaegses linnas: näituse „Poriveski kõrts kataloog.“* (koost. Eero Heinloo) Tartu Linnamuuseum. Greif trükikoda.

**Hirsijärvi, Sirkka, Pirkko Remes, Paula Sajavaara** 2005. *Uuri ja kirjuta.* Tallinn: Medicina.

**Indreko, Richard** 1931. Skulptuur ja ornament Eesti kiviaja luuriistades. – *Eesti Rahva*

*Muuseumi Aastaraamat, VI. Tartu 47–66.*

**Jaanits, Lembit, Silvia Laul, Vello Lõugas, Evald Tõnisson** 1982. *Eesti esiajalugu*. Tallinn: Eesti Raamat

**King, Jonathan C. H.** 1999. *First Peoples, First Contacts. Native Peoples of North America*. London: The British Museum.

**Kriiska, Aivar** 2004. *Aegade alguses. 15 kirjutist kaugemast minevikust*. Tallinn.

**Kriiska, Aivar, Andres Tvauri** 2002. *Eesti muinasaeg*. Tallinn: Avita.

**Küchelmann, Hans Christian** 2010. Highland Tunes in the Lowlands: a Medieval Vulture Bone Flute from Northern Germany. *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia. Cultural, Technological and Functional Signature*. Ed. A. Legrand-Pineau, I. Sidéra, N. Buc, E. David, V. Scheinsohn. *British Archaeological Reports, International Series, 2136*. Oxford: Archaeopress, 171–182.

**Küchelmann, Hans Christian, Petari Zidarov** 2005. Let's skate together! Skating on bones in the past and today. *Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth. Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present. ICAZ-i Töödeldud Luu Uurijate Töögrupi 4. konverentsi toimetised*. Ed. Heidi Luik et al. *Muinasaja teadus, 15*. Tallinn: Ajaloo Instituut, 245–445.

**Landrin, M. H.** 1836. *Kunst des Messerschmiedes. Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke 85*. Weimar (Uustrükk: Hannover: Verlag Th. Schäfer, 2000).

**Lang, Valter** 1999. Kultuurmaastikku luues. Essee maastiku religioosest ja sümboliseeritud korraldusest. *Eesti Arheoloogiaajakiri, 3(1)*, 63–85.

**Leaf, Helen** 2007. Medieval bone flutes in England. *Breaking and Shaping Beastly Bodies. Animals as Material Culture in the Middle Ages*. Ed. Aleksander Pluskowski. Oxford: Oxbow Books, 11–19.

- Luik, Heidi** 1998. *Muinas- ja keskaegsed luukammid Eestis. Muinasaja teadus*, 6. Tallinn.
- Luik, Heidi** 2000. Luust uisud Eesti arheoloogilises leiumaterjalis. *Eesti Arheoloogia Ajakiri*, 4: 2, 129–150.
- Luik, Heidi** 2001. Luuesemed Kuusalu Pajulinnast ja asulatest. *Eesti Arheoloogia Ajakiri*, 5: 1, 3–36.
- Luik, Heidi** 2002. Luuesemed Lihula keskaegsest alevikust ja linnusest. *Keskus – tagamaa – ääreala. Uurimusi asustushierarhia ja võimukeskuste kujunemisest Eestis. Toim. V. Lang. Muinasaja Teadus, 11: Tallinn, Tartu*, 301–343.
- Luik, Heidi** 2009. *Luu- ja sarvesemed Eesti arheoloogiliste leidudena. Tartu Ülikooli doktoritöid*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Luik, H.** 2013a. Luu- ja sarvetöötlemisest Läänemere idakaldal nooremal pronksiajal: sarnasused ja erinevused Eesti, Läti ja Leedu leiuaineses. – *Man, his time, artefacts, and places. Collection of articles dedicated to Richard Indreko / Inimene, tema aeg, esemed ja paigad. Richard Indrekole pühendatud artiklite kogumik*. Toim. Kristiina Johanson, Mari Tõrv. *Muinasaja teadus*, 19. Tartu, 387–426.
- Luik, Heidi** 2013b. Late Bronze Age bone crafting in the eastern Baltic: standardization of artefact types and individual ingenuity. *Estonian Journal of Archaeology*, 17:1, pp 24–37.  
[www.kirj.ee/public/Archaeology/2013/issue\\_1/arch-2013-1-24-37.pdf](http://www.kirj.ee/public/Archaeology/2013/issue_1/arch-2013-1-24-37.pdf) (26.04.2013)
- Luik, Heidi, Liina Maldre** 2005. Bone and antler artefacts from the settlement site and cemetery of Pada in North Estonia. *Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth. Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present. ICAZ-i Töödeldud Luu Uurijate Töögrupi 4. konverentsi toimetised*. Ed. Heidi Luik et al. *Muinasaja teadus*, 15. Tallinn: Ajaloo Instituut, 263–276.
- Luik, Heidi, Ülle Tamla** 2006. *Archaeologia Baltica*, 6, 112–125.



[http://www.ku.lt/leidykla/files/2012/09/Archaeologia\\_BALTICA\\_6.pdf](http://www.ku.lt/leidykla/files/2012/09/Archaeologia_BALTICA_6.pdf) (26.04.2013)

**MacGregor**, Arthur 1985. *Bone, Antler, Ivory and Horn. The Technology of Skeletal Materials Since the Roman Period*. London: Croom Helm.

**MacGregor**, Arthur, John D. **Currey**. 1983. Mechanical properties as conditioning factors in the bone and antler industry of the 3<sup>rd</sup> to the 13<sup>th</sup> century AD. *Journal of Archaeological Science*, 10, 71–77.

**Manninen**, Ilmari 2009. *Eesti rahvariiete ajalugu*. Tartu. Printon

**Miller**, Daniel 1994. Artefacts and the Meaning of Things. *Companion Encyclopedia of Anthropology. Humanity, Culture and Social Life*. Ed Tim Ingold. London, New York: Routledge, 396–419.

**Moreno-Garcia**, Marta, Carlos **Pimenta**, Mario **Gros** 2005. Musical vultures in the Iberian Peninsula: Sounds through their wings. *Feathers, Grit and Symbolism – Birds and Humans in the Ancient Old and New Worlds*. Eds. Gisela Grupe, Joris Peters. *Documenta Archaeobiologiae*, 3. Rahden, 329–347.

**Osipowicz**, Grzegorz 2007. Bone and antler. Softening techniques in prehistory of the North Eastern part of the Polish Lowlands in the light of experimental archaeology and micro trace analysis. *EuroREA: Journal for (Re)construction and Experiment in Archaeology*, 4, 11–20.

[http://journal.exarc.net/files/EuroREA\\_4-www-Grzegorz\\_Osipowicz-Bone\\_and\\_Antler.pdf](http://journal.exarc.net/files/EuroREA_4-www-Grzegorz_Osipowicz-Bone_and_Antler.pdf)

(08.05.2013)

**Pajuste**, Viire 2012. Noorema rauaaja eluhoone rekonstrueerimine arheoloogiline eksperiment Rõuges 2010–2012. Tartu Ülikool (Magistritöö)

**Pastoureau**, Michel 2008. *Black. The history of a color*. Princeton and Oxford

**Peets**, Jüri, Liina **Maldre** 2010. Salme paadijäänused ja luunupud. *Ilusad Asjad. Tähelepanuväärseid leide Eesti arheoloogiakogudest*. Koost. ja toim. Ülle Tamla. Muinasaja teadus, 21. Tallinn, 47–85.

**Riggins**, Stephen Harold 1994. *The Socialness of Things: Essays on the Socio-Semiotics of Objects. Approaches to Semiotics 115*. Ed. Stephen Harold Riggins, Berlin, New York: de Gruyter, 1–6

**Saks**, Paul, Julius **Tehver** 1968. *Põllumajandusloomade anatoomia*. Tallinn.

**Sirelius**, Uuno-Taavi 1915. *Suomen kansanpukujen historia*. Helsingi.

**Stopp**, Barbara, Günther Karl **Kunst** 2005. Sledge runners made of cattle mandibles? – Evidence for jawbone sledges from the Late Iron Age and the Roman Period in Switzerland and Austria. *Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth. Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present. ICAZ-i Töödeldud Luu Uurijate Töögrupi 4. konverentsi toimetised*. Ed. Heidi Luik et al. *Muinasaja teadus, 15*. Tallinn: Ajaloo Instituut, 186–198

**Zimmerman**, Larry J. 2003. *Indiaanlased. Põlisameeriklased, nende uskumused ja rituaalid*. Tallinn. Ilo.

**Tootearendus** 2006. Toim Georg Jõesaar. Tartu (<http://www.tartu.ee/data/Tootearendus.pdf>) (15.04.2013)

**Tvauri**, Andres 2012. *The Migration Period, Pre-Viking Age, and Viking Age in Estonia*. Estonia Arheaeology 4. Tartu Ülikooli Kirjastus.

**Vanasõnad**. <http://www.folklore.ee/rl/date/robotid/leht1.html> (10.04.2013)

**Vella**, Juri 2011. Järvetuul. (tõlk. Art Leete) Tallinn. Varrak.

**Veterinaar- ja Toiduamet**. 2000. <http://www.vet.agri.ee/?op=body&id=892> (07.12.2012)

**Vilbaste**, Gustav 1939. Taimedega värvimisi Eestis. Eesti Rahva Muuseumi Aastaraamat XIV. Tartu, 1–56.

**Vilsteren**, Vincent T. van. 1987. *Het Benen Tijdperk. Gebruiksvoorwerpen van been, gewei, hoorn en ivoor 10.000 jaar geleden tot heden*. Assen: Drents Museum.

**Veterinaar- ja Toiduamet**. 2000. <http://www.vet.agri.ee/?op=body&id=892> (07.12.2012)

**Vunder**, Elle. 2008. Käsitöö. *Eesti rahvakultuur* (toim. Ants Viires ja Elle Vunder). Tallinn: Print Best, 136–167.

## KASUTATUD LÜHENDID

AI –	Tallinna Ülikooli Ajaloo Instituudi arheoloogiakogud ja arhiiv
AM –	Eesti Ajaloomuuseum Tallinnas
EKA –	Eesti Kunstiakadeemia
ERM –	Eesti Rahva Muuseum Tartus
TLM –	Tallinna Linnamuuseum
TM –	Tartu Linnamuuseum
TÜ –	Tartu Ülikooli arheoloogia kabineti arheoloogiakogu
VM –	Viljandi Muuseum

## SUMMARY

This creative-practical MA dissertation titled *Bone Objects: Raw Material, Production Technologies and Product Development* discusses archaeological finds as a source of inspiration for a start-up handicrafts workshop in Estonia. In my research I investigated the possibilities of acquisition of raw material and the technologies for making objects from bone. I sought solutions for alternative use of bone as a by-product of meat industry and production of nature-friendly objects from this material.

Estonian archaeological finds are inspirational concerning form, function, ornament and production technologies. Like in ancient times it is possible to make objects from bone taking into consideration the shape of bone and its physiological properties. For instance, long bones can be used for artifacts requiring tubular shape, but also for ornaments and accessories from circular slices of long bones or semicircular halves of the latter. Longitudinally cut bone is highly durable, it has been used to make spearheads, fish spears, needles, handles, awls and combs, and, in view of the tubular shape of bone, also flutes, needle-cases, toggles; short bones have been used for gaming pieces and pendants. Beside these, spindle whorls and gaming pieces have been made by least effort from bovine femur-heads, teeth and canines have been used for pendants. In the Stone Age mainly flint tools and in later times iron knives and saws have been used for bone-working.

Considering the production scope of the enterprise it is not profitable to work bone only by handicraft means. The results of the experiments carried out in the framework of the research, participatory studies in Inari, Lapland, and in Vanakaru Foundry in Tartu under the guidance of the craftsman Meelis Säre provided the base for the use and elaboration of bone-working technologies. Considering the results of the participatory studies electrical machinery has been procured for the workshop. Koordikamber Ltd, with the planned turnover of 17 000 euros for 2014, will produce environment-friendly natural products. In 2013–2014 ten articles will be produced and ten more will be developed, designed and tested. Raw material from Estonia will be used and most of the objects copy the shapes of archaeological finds. Results of experiments

of other researchers and myself have helped to study bone-working technologies and physiological properties of bone material and develop the products.

Local bone material is today rarely used in creative activities, but I trust that my dissertation and the enterprise resulting from this will advance the exploitation of this ancient material and will in future encourage people to choose and develop subjects connected with this field.

## LISA 2

### EKSPERIMENTAALPRAKTIKAD

#### Tehnoloogia menetluspraktika

**1. Toimumisaeg:** 1.–20. august 2012

**2. Kokku:** 145,5 t

**3. Koht:** Koordi talu, Viljandi Maakond, 69616

**4. Praktikabaasi üldiseloostus:**

Praktikabaas on praktikandi enda organiseeritud ja kohandatud oma kodutalu juures asuvasse kuuri, kus on olemas töönurk vajalike töövahenditega, lauapinnad, riiulid ja elekter (vt foto 4). Töövahenditest kruustangid (4 tk), ketaslõikur, lintlihvija, otslihvija mitmesuguste tarvikutega, graveerija, noad, viilid, rasplid, saed. Materjalidest on kasutada põdra-, veise-, lamba-, metssea eeltöödeldud (keedetud) luud ning mesilasvahast segatud värvid. Kaitsevahenditeks, respiraatorid, põlled, töökindad.

**5. Praktika eesmärk:**

Praktika eesmärgiks oli luutöötlemise etappide optimeerimine elektriliste tööriistade abiga: asendada käsisaag, nuga, rasplid ja viilid ketaslõikuri, lintlihvija, otslihvija ja graveerijaga.

**6. Praktika kirjeldus:**

Tehnoloogia menetluspraktika toimus neljas etapis:

1. Töökoha ja -tingimuste loomine praktikaks
2. Luumaterjali hankimine
3. Luumaterjali eeltöötlemine (keetmine, matmine)

#### 4. Eeltöödeldud luumaterjalist luudetailide valmistamine

Luumaterjali keetmiseks ehitasin väliköögi, selleks puhastasin vanad varemed palgijuppidest ja kividest ning ladusin kasutatud tellistest pliidi ja välivalamu. Luumaterjali keetmiseks põletasin puidust ehitusjääke ja oksid. Valamusse valasin keemiavaba keeduvee, killustik filtreeris jääkmaterjali, mis hiljem koortele ja lindudele toiduks sai (vt fotod 1 ja 2).

Luutöötlemiseks kasutasin ketaslõikurit (vt foto 3), lintlihvijat (vt foto 5), otslihvijat (vt foto 6 ja 7) ja graveerijat (vt foto 8).



Foto 1. Vanade müüride vahele ehitatud välipliit



Foto 2. Välivalamu



Foto 3. Kruustangid, ketaslõikur ja kaitseprillid



Foto 4. Töönurk kuuris





Foto 5. Lintlihvija



Foto 6. Otslihvija



Foto 7. Otslihvija tarvikud



Foto 8. Graveerija

Eeltöödeldud materjalist (keedetud toruluud, vt foto 9) lõikasin ketaslõikuriga seibe (vt foto 10), luupinna ja servade lihvimiseks kasutasin lintlihvijat, hiljem poleerisin luutükid pesumasinas 95 kraadises vees 2 tundi (vt foto 11). Ornamenteerimiseks kasutasin mesilasvahast ja puusöest segatud värvi, süvendid värvimiseks puurisin erinevate puuridega (vt foto 12).

## 7. Tähelepanekud ja soovitused luutöötlejale

### Luu lõikamine

Ketaslõikuri plussid: lõikab kiiresti; lõigatud pind jääb väga sile ja ei vaja lihvimist; sobivad metallile mõeldud, 0,8 mm ja 1,0 mm kettad (ei ole kallid)

Ketaslõikuri miinused: teeb palju müra; lõiketee lai ja lõikamisel väga palju tolmu; täpselt lõiget raske teostada; ühepaksuseid kettaid ei ole võimalik lõigata (või võtab see liiga kaua aega); lõikamine koormab liigselt randmeid ja õlgu.



Foto 9. Keedetud veise ja põdra luud



Foto 10. Ketaslõikuriga lõigatud materjal



Foto 11. Pesumasinas poleeritud luukettad



Foto 12. Vahast ja puusöest segatud värviga ornameenteeritud luudetailid

### **Luu lihvimine**

Lihvida liivapaberiga nr 240–400; lihvimisel kanda mugavaid kindaid, mis on täpselt käe järgi; ruumis sees peaks paiknema tolmuimurid, mis lihvtolmu ära tõmbavad.

### **Luu ornameenteerimine**

Graveeritud või puuritud augud värvaine jaoks peaksid olema vähemalt 1 mm sügavad, siis püsib vahavärv paremini sees ja pärast on võimalik veel peenikese liivapaberiga viimistleda; mesilasvahast keedetud värvid on väga head (paremad variandid on vaha ja söetolm ning vaha ja liiliate õietolm); linaõli ja söetolmuga värve ei soovita, sest luu imab õli väga hästi ja eseme pind ei jää pärast viimistlemist enam puhas ja hele (vt foto 12 viietäpiliselt kettaid).

## **Luu poleerimine**

Luud ja luust esemeid võib poleerida mesilasvaha ja villase lapiga; samuti võib kasutada viltkettaid, mis käivad esemete poleerimiseks otslihvijate otsa.

## **8. Kokkuvõte**

Luu on väga tugev materjal ja ettevõtte tootmiskahtu (vt lisa 1) arvestades ei ole rentaabel esemete tootmiseks kasutada vaid käsitöövahendeid. Tänapäevased seadmed, millega saab töödelda puitu ja metalli, sobivad ka luutöötlemiseks. Lintsaag, lintlihvija, käi ja otslihvija aitavad oluliselt kiirendada luutöötlemise etappe, kuid nende kõrvale peaks jääma kasutusse ka käsitöövahendid nagu nuga, viilid, peitlid ja mitmesugused luukraapimisvahendid. Need tööriistad võimaldavad esemete lõppviimistluse juures lisada toodetele meistri käe jälje.

## Välitööde praktika I osa

**1. Toimumisaeg:** 26. nov–5. det 2012

**2. Tunde kokku:** 96

**3. Toimumise koht:** Tartu, Soinaste 41b

**4. Käsitöömeistri isikuandmed:** Meelis Säre *alias* Vana Karu, sünd 27. nov 1960

**5. Praktika eesmärk:**

Välitööde eesmärgiks oli koguda infot luutöötlemise tehnoloogiast, luutöötlemiseks sobilike masinatega tutvumine-katsetamine ja luumaterjali kokkusobitamine metalli ja nahaga.

### 6. Praktikabaasi üldiseloomustus

Praktikabaasiks oli Tartu, Soinaste 41b kelder, kus asetses ettevõtja, käsitöömeistri, taaskehastaja ja erus kolonelleitnandi Meelis Säre kodutöökoda. Töökojas olid vajalikud seadmed ja töövahendid metalli, naha ja luu töötlemiseks (luu ja sarvematerjal oli mul endal kaasa võetud).

### 7. Praktika kirjeldus

Luutöötlemiseks sobilike seadmete ja töövahendite paremaks tundmaõppimiseks, otsustasime valmistada eseme, kus tööetapid saab kohapeal läbi proovida ja hiljem ka analüüsida. Kokkuleppel käsitöömeistriga hakkasime tegema nuga koos tupega, sest selle juures sai katsetada nii luu-, naha- kui ka metallitööd. Luutöötlemistehnoloogiate tundmaõppimise kõrval oli praktika eesmärgiks ka luumaterjali kombineerimine teiste materjalidega. Esemete tootmist arvestades lubab selline tegutsemisviis toota turule mahukamaid ja innovaatilisemaid esemeid.

Praktika jagunes nelja etappi:

- Seadmete ja töövahenditega tutvumine (saed, käi, otslihvijad, -freesid, puurpink),
- Luu- ja sarve töötlemine (lõikamine, puurimine, lihvimine, freesimine, poleerimine, liimimine, ornamenteerimine),
- Metallitööd (rõngaste valmistamine, metalli lõikamine ja hõbejoodisega jootmine),
- Nahatööd (naha lõikamine, liimimine, neetimine, mesilasvahaga katmine)

## Seadmete ja töövahenditega tutvumine

### Saed

Luumaterjali saagimiseks on vajalik kasutada erineva suuruse ja hambajämedusega saagi. Suurema luutüki küljest väiksema saagimiseks sobib väiksemahambulisem käsisaag (vt foto 13), sellega võib lõigata nii luunõela materjali kui ka toruluu seibe ja tükke. Filigraansema lõike jaoks võiks kasutada kullasepa saagi, millega saab lõigata näiteks luust nõeltele sobilikke auke (vt foto 14). Raskesti ligipääsetavate kohtade (näit noapea sisemus) puhuks on hädatarvilikuks vahendiks taskunoa komplekti kuuluv väike saag (vt foto 15).

Lintsaagi (vt foto 16) meistri juures ei olnud võimalik proovida, sellega katsetamine jääb tulevikuks.



Foto 13. Käsisaaga luumaterjali lõikamine



Foto 14. Meister näitab kuidas saelehte kinnitada





Foto 15. Taskunuga Victorinox Forester

(<http://www.jahimees.ee/noad-teritajad/1733-taskunuga-victorinox-forester.html>)

Foto 16. Makita lintsaag

<http://pood.kaubanduskeskus.ee/ava/meistrimees/leht/id/pood/act/seadista/toode/1866/>

## Käi

Käsitöömeistri arvates on käi kõige tähtsam ja vajalikum seade nii metalli- kui ka luutöö juures. Esemele soovitud kuju andmiseks on võimalik käiaga lihvida nii suuri kui ka väikeseid pindu. Seade võiks varustatud olla imuriga ja kinnituda töölaua külge (vt foto 17). Käia ketaste asemele tuleks monteerida luutööks vajalikud detailid (sobivad ka metallitööks), ehk ühel pool võiks olla põrandaplaadist lõigatud ketas (mille vastu saab asetada liivapaberikettad) ja teisel pool võiks olla viltketas esemete poleerimiseks.



Foto 17. Käi, mille võimsus võiks olla vähemalt 350 W.



Foto 18. Mirka liivapaberiketas nr 400

Põrandaplaadist ketas tuleks lõigata samas mõõdus, nagu kõige suuremate nurklihvijate liivapaberikettad, siis on hea poest kohe mõõdus kettaid lihvimiseks osta. Liivapaberikettad võiks olla mõõdus nr 80–400 ja sobivad on Mirka tooted (vt foto 18).

## Otsfreesid

Meister soovitab, et otsfreese- ja lihvijaid võiks luutöö juures kasutusel olla vähemalt kolm, sest siis ei pea kogu aeg tarvikuid vahetama. Kasutusel võiks olla näiteks Metabo otslihviija (700W) (vt foto 19) ja erinevate võimsustega Dremelid (vt foto 20).

Otslihviijate juurde kuuluvad mitmesuguseid tarvikuid, millega saab materjali freesida, puurida, käiata, harjata, lõigata, lihvida, ornameenteerida ja poleerida (vt foto 21 ja 22).



Foto 19. Metabo otslihvija

<http://www.stokker.ee/elektrilised-kasitooriistad/lihvijad/otslihvijad/otslihvija-ge-700/p:1014043/>



Foto 20. Dremel

[http://www.toolking.com/1/dremel\\_100\\_n\\_7\\_single\\_speed\\_rotary\\_tool\\_with\\_7\\_accessories\\_1051152048.php](http://www.toolking.com/1/dremel_100_n_7_single_speed_rotary_tool_with_7_accessories_1051152048.php)



Foto 21. Otslihvijate tarvikud



Foto 22. Otslihvijate tarvikud

## Puurid

Luumaterjali puurimiseks sobivad sammaspuur (vt foto 23), akutrell (vt foto24) ja Dremel (vt foto 20).

Lisaks eelpool loetletule on luutöö juures vaja mitmesuguseid töövahendeid: joonlauad, lekaalid, pintslid, haamrid, näpitsad, viilid jms, liimid, pahtlid, poleerimispastad jms.



Foto 23. Sammaspuur



Foto 24. Akutrell

<http://www.toolman.ee/et/akutrellid-akulooktrellid/325-akutrell-kiirpadrun-makita-df330dwe.html>

## **Noa ja noatupe valmistamine (luu- ja sarvetööd, metalli- ja nahatööd)**

Noa ja noatupe valmistamise juures tuli läbida mitmeid tööetappe, mis koosnesid erinevatest tegevustest. Mul oli võimalik jälgida erinevaid tehnoloogilisi võtteid ja paljud neist ka ise läbi teha. Lisaks luu lõikamisele, lihvimisele, ornamenteerimisele ja poleerimisele sain proovida metallile graveerimist, messingtraadist rõngaste valmistamist ja hõbejoodisega jootmist.

Lootöötlemise õppimise seisukohast pidasin otstarbekaks noapea valmistada sarvest, sest selle juures oli võimalik omandada sarve lõikamise, lihvimise ja ornamenteerimise algtõed. Noatupe juures ühendasime põdra lõualuu nahaga, sealjuures sain proovida nii luu lõikamist, erinevate materjalide neetimist, naha vahatamist ja pronksvaluks vajaliku vahavormi tegemist.

Järgnevalt loetlen tööetapid, mis olid vajalikud noa ja noatupe valmistamiseks:

### **1. Noa käepideme valmistamine (vt joonis 1)**

- Sobiliku sarvetüki lõikamine põdrasarvest
- Käepidemesse noa tera paigutamiseks augu puurimine
- Sarvest käepideme serva freesimine (freesitud serv peab mahtuma luku sisse, nii jääb käepide tugevam)

### **2. Noaterale graveerimine (noa tera Meelis Säre sepistatud)**



- Tera määrimine ofortlakiga, küünlaleegis kuivatamine ja jahutamine (vt foto 25 ja 26)
- Terale ornamendi kraapimine (kraapimise ajaks tuleb noatera alla asetada määrg salvrätik, et kuskilt mujalt ofortlakk kriimustada ei saaks, vt foto 26). Kirja või ornamendi laki sisse saab kraapida mõne terava esemega.
- Tera asetamine lämmastikhappesse (ca 2 tunniks). Jälgima peab seda, et hape ei ulatuks üle lakitud osa, sest siis söövitab hape metalli sealt, kust pole vaja, sissekraabitud kohta aga tekib sügavam jäljend. Ofortlakk eemaldatakse nitrolahustiga ja seejärel noatera karastatakse (karastamist ei olnud võimalik näha).



Foto 25. Meister kuivatab ofortlakki küünlaleegis



Foto 26. Märjale salvrätile asetatud noatera

### **3. Noatera ühendamise noa luku (pronksist ja Vanakaru valukojas valatud) ja käepidemega**

- Noa luku oksüdeerimine lämmastikhappega, graveerimine (vt foto 27 ja 28), poleerimine ja täitmine autopahtliga (vt joonis 1)
- Noa tera, luku ja käepideme ühendamise (suruda kokku ja lasta kuivada, vastavalt pakendil olevale kuivamisajale)
- Noa käepidemesse puuritud augu täitmine epoksiidiga. Epoksiid on väga vedel liimaine ja selle saab väikesest avast sisse lasta süstlaga (ava 3 mm). Noa käepidemesse jäänud õõnsust võib täita ka EPO liimiga.



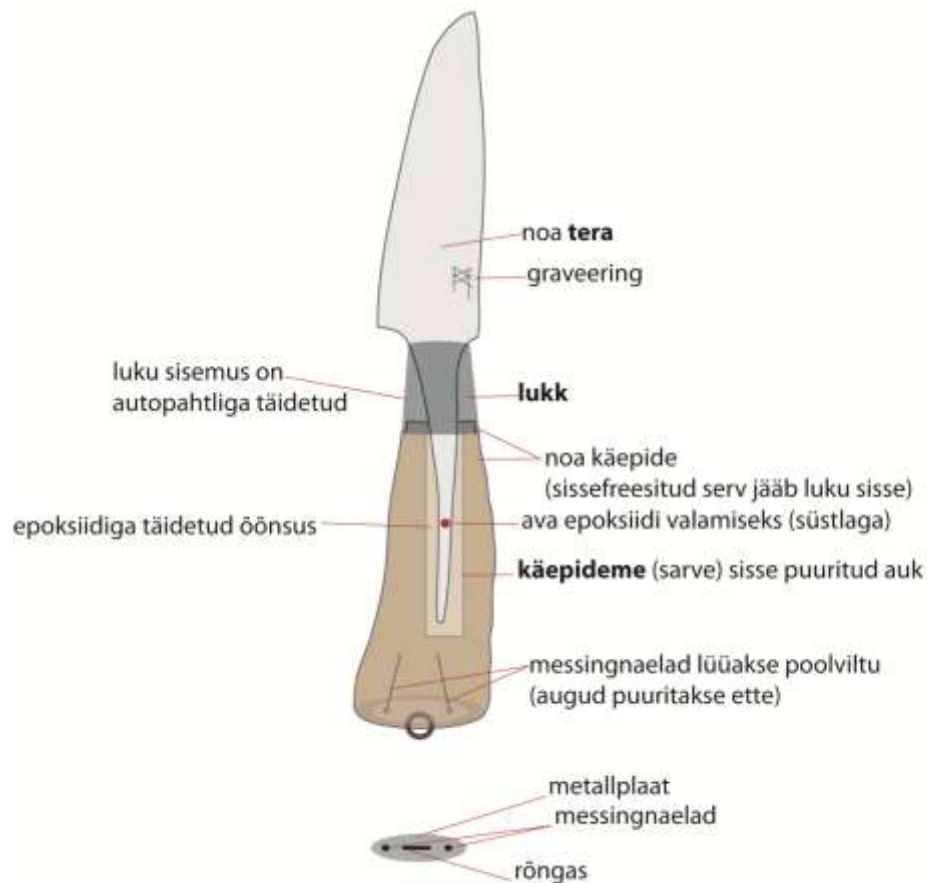
Foto 27. Noa luku oksüdeerumine lämmastikhappes



Foto 28. Noa luku graveerimine

Joonis 1

### Noa tera, luku ja käepideme asetus



#### 4. Ornamendi freesimine noa käepidemele (vt foto 29)

- Ornamendi joonistasin hariliku pliiatsiga ette
- Freesisin
- Poleerisin
- Epoksiidi sissevalamise avasse pani meister punase kivikese



Foto 29. Ornamend sarvest käepidemel



Foto 30. Riputusrõngas käepideme küljes

#### 5. Rõngaga metallplaadi kinnitamine noa käepideme külge (vt joonis 1)

- Pronksist metallplaadi (0,2 cm paksune) väljasaagimine kullassepasaega (ette joonistada, suurus 2,5x3,5 cm)
- Rõnga jootmine plaadi külge (hõbejoodisega)
- Metallplaadi kinnitusnaelte (messingnaelad) jaoks aukude puurimine plaadi sisse
- Metallplaadi kinnitusnaelte augukohtade märkimine käepidemele ja aukude puurimine (augud puuritakse poolviltu, vt joonis 1)
- Metallplaadi kohale asetamine ja naeltega kinnitamine (vt foto 30)

#### Noa tupe valmistamine

Noatupe juures ühendasime põdra lõualuu nahaga, sealjuures sain proovida nii neetimist, naha vahatamist kui ka pronksvaluks vajaliku vahavormi tegemist.

## 1. Noatupe nahast osa valmistamine (vt fotod 31–36)



Foto 31. Šablooni joonistamine



Foto 32. Šablooni märkimine nahale



Foto 33. Naha lõikamine noaga



Foto 34. Naha liimimine



Foto 35. Võõaasa lõikamine



Foto 36. Noa tupe erinevad osad

## 2. Noatupe luuosa valmistamine (vt foto 36)

- Sobiliku põdra lõualuu valimine
- Lõualuu lõikamine



- Lõualuu puhastamine üdirasvast (soe vesi ja *Fairy*)
- Luuserva sisse astme freesimine (vt joonis 2, vajalik nahaga ühendamiseks, neetimiseks)

### 3. Nahast osa ja luuosa ühendamine neetidega (vt fotod 37, 38 ja joonised 2, 3)

- Nahast osa asetamine luuosa sisse
- Neediaukude puurimine
- Messingnaeltest neetide lõikamine
- Neetimine

### 4. Noa tupe nahast osa vahatamine (soe mesilasvaha segatud nitrolahustiga)

- Vaha ja lahustisegu pintseldamine nahale (3 x, vaheldumisi soojendamisega)
- Kuumaõhuga soojendamine (sobib kuumapuhur või föön)
- Puhta lapiga pinna poleerimine



Foto 37. Naha neetimine



Foto 38. Neetidega luu ja naha ühendamine

### 5. Noatupe pronksotsa valmistamine

- Vahavormi tegemine
- Pronksi valamine
- Pronksotsa neetimine luuosa külge (vt joonis 3 ja foto 38)

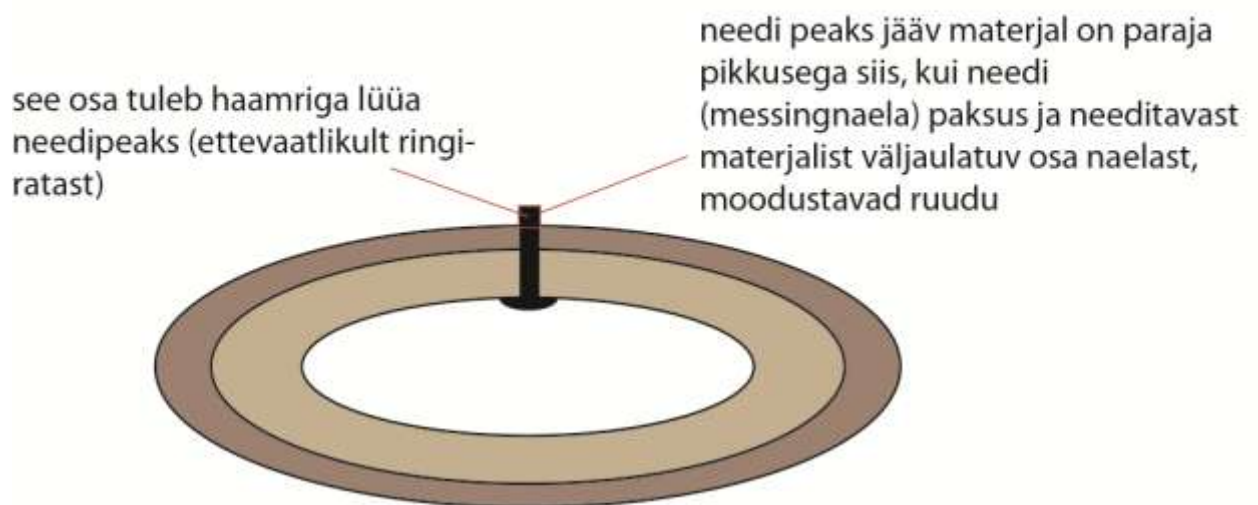
### 6. Nuga koos noatupega (vt foto 39)



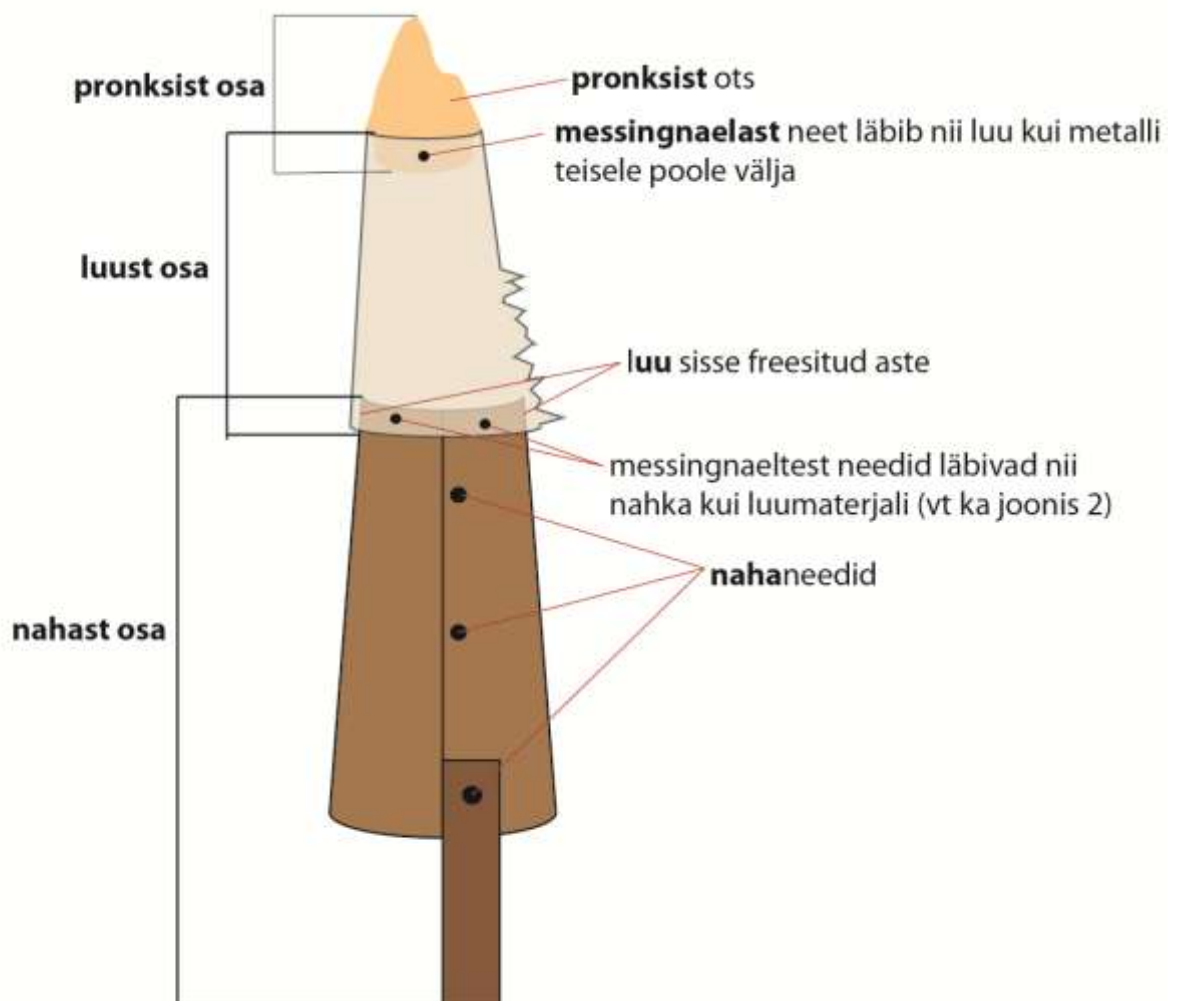
Foto 39. Nuga ja noatupp (põdra lõualuu, nahk ja pronks)

Joonis 2

## Materjalide ühendamise messingnaelast neediga



Noa tupe valmistamisel kasutatud erinevad materjalid  
ja nende ühendamine neetidega



## Välitööde praktika II osa

**1. Toimumisaeg:** 26. märts–1. aprill 2012

**2. Kokku:** 108 tundi

**3. Koht:** Sevettijärvi, Inari

**4. Praktika eesmärgid:**

Tutvuda Saamimaal asuva Inari ametikooli sarve- ja luutööga. Koguda infot luutöötlemise tehnoloogiate kohta ja proovida praktikas luumaterjali töötlemise erinevaid etappe.

### 5. Praktika kirjeldus

Inari ametikoolis on võimalik õppida kivi-, metalli-, naha-, luu- ja sarvetöid. Kooli õpilased valmistavad nii traditsioonilisi esemeid kui ka innovaatilisi tooteid (vt fotod 49–54). Töövahenditeks kasutatakse käsitööriistade nagu noad ja viilid, kõrval ka moodsaid seadmeid. Tööruumid koos tööriistade ja -vahenditega on kohandatud nii, et oleks reaalne ühes kohas ja samade masinatega töödelda nii puitu, metalli kui ka luud ja sarve (vt fotod 40–44).



Foto 40. Tööruum Inari ametikoolis



Foto 41. Otsfreeside tarvikud, mis sobivad ka luutööks





Foto 42. Tööruumi sisustus Inaris



Foto 43. Töölaud luu- ja sarvetööks

Inaris valmistasin põhjapõdra sääreluust nõelakoja, erinevate töetappide juures (saagimine, lihvimine, viilimine, vt fotod 45–47), sain kogeda nii käsitöövahendite kui ka elektriliste seadmetega töötamist.

### **Materjalid nõelakoja valmistamiseks:**

1. Eeltöödeldud (keedetud) põhjapõdra sääreluu (vt foto 44)
2. Tükike *sisnat* (põhjapõdra karvata nahk, mis on pajukoortega pargitud)
3. Tükike punast täisvillast kangast (vt foto 48)
4. Paar meetrit kõõlusniiti

### **Töövahendid:**

1. Nahanõel nr 3
2. Käärid
3. Saed
4. Väiksed viilid
5. Peenike liivapaber



Foto 44. Eeltöödeldud (keedetud) põhjapõdra sääreluud



Foto 45. Materjali saagimine lintsäega



Foto 46. Luuservade lihvimine



Foto 47. Toruluu servade silumine viiliga



Foto 48. Minu valmistatud nõelakoda

Sarvest ja luust esemed Inari ametikooli õpilastelt vt fotod 49–54



Foto 49.



Foto 50.



Foto 51.



Foto 52.



Foto 53.



Foto 54.

Inaris külastasime õpetaja ja ettevõtja Kikka Laakso luu- ja sarve töökoda ja ateljeed (vt fotod 55–58 ja <http://www.kammigalleria.fi/kammigalleria.htm>)



Foto 55. Peamiselt kasutatakse esemete valmistamiseks põhjapõdra sarve



Foto 56. Materjal on sarvetipuni ära kasutatud



Foto 57. Noapea valmimisel



Foto 58. Kikka Laakso valmistatud ehted



Seadmed ja töövahendid Kikka Laakso töökojas vt fotod 59–62.



Foto 59. Lintlihvija



Foto 60. Sammaspuur



Foto 61. Jõhvsaa



Foto 62. Lintsaag, millega saab lõigata pakka, luud ja sarve

## **6. Kokkuvõte**

Osalusvaatlusel Inari ametikoolis oli võimalus praktiseerida luu- ja sarvetööd. Meistrite juhendamisel proovisin tööetappe, mida sai teostada nii käsitööriistade kui ka elektriliste seadmetega. Lisaks töökodades paiknevate masinate tööpõhimõtete tutvumisele oli välitööde eesmärgiks tutvuda ka inventari paigutuse ja muude luutööks vajaminevate tööriistadega. Retk Saamimaale inspireeris mind looma talu juurde oma ettevõtte koos luutöötlemistöökojaga, et arendada ja toota turule luust käsitööriistu, mis sisaldavad arhailist disaini ja on valmistatud Eestist saadavast toormaterjalist.

## **Eksperiment: põdra põialuust kingakontsad**

**1. Tomumise aeg:** 13.–17. mai 2012

**2. Toimumiskoht:** Koordi talu ja Rapla (Kingsepp Riho Looritsa kodus)

**3. Eesmärk:** Valmistada koostöös kingsepaga põdra põialuust (vt foto 63 ja 64) kingakontsad ja eksperimenteerida luu (kingakontsade) värvimist.

### **4. Töövahendid:**

1. Rauasaag

3. Rospel

4. Viilid

5. Liivapaber

6. Kingsepa töövahendid

### **5. Tööetapid**

1. Eeltöödeldud luu mõõtu saagimine (kontsa kõrgus oleneb sellest, milline on liist kinga valmistamiseks)

2. Luuservade viilimine

3. Luu lihvimine

4. Kontsade värvimine aniliinvärvidega

5. Jalatsite valmistamine (vt fotod 65–72)



Foto 63. Põdra eeltöödeldud põialuud



Foto 64. Valmislõigatud ja värvitud kontsamaterjal



Foto 65. Kontsa märkimine tallale



Foto 66. Servade lihvimine



Foto 67. Aluse karestamine liimimiseks



Foto 68. Liimi määrimine kontsale





Foto 69. Kontsa vajutamine tallale



Foto 70. Liimitud konts



Foto 71. Kontsapeleki serva lõikamine



Foto 72. Kontsapeleki serva lihvimine



Foto 73. Kontkotsadega kõpskingad



Foto 74. Põrda põialuust kingakontsad

## 5. Kokkuvõte

Põdra põialuust kingakontsad valmisid koostöös kingsepp Riho Looritsaga. Eesmärgiks oli valmistada jalatsite prototüüp ja arendada sellest edasi kandmiskõlbulik jalats. Katsetamist vajab kontsa täitmine sobiliku täidismaterjaliga (nt EPO liim või epoksiidvaha). Enne liimi valamist kontsa sisse tuleks sinna asetada kasepuust punnid 1,5x1,5 cm, sest hiljem saab kontsa kinganaeltega kinnitada tallamaterjali ja kontsapleki külge. Luukontsad vajavad veel menetlemist ja arendamist, kuid näen koostöövõimalust kingaseppadega, kes julgevad uusi ja huvitavaid ideid realiseerida.

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Monika Hint, sünd 1969.01.22,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose *Luust esemed: toormaterjal, töötlemistehnoloogiad ja tootearendus*, mille juhendajateks on: PhD Heidi Luik ja PhD Kärt Summatavet
  - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivis DSpace säilitamise eesmärgil;
  - 1.2. kirjaliku osa ja lisa 2 reprodutseerimiseks üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.3. kirjaliku osa ja lisa 2 audiovisuaalsete osade üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni. Lõputöö audiovisuaalseid osasid, lisa 1 (Äriplaan) ja lisa 3 (tootekataloog), ei ole lubatud avaldada.
2. olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Viljandis

20.05.2013





