

Luu töötlemine lamba sääreluust vilepilli näitel

Monika Hint

Bone is one of the many natural materials that can be used to make everyday items. The animal by-products of agriculture can be used to make items inspired by the archaeological finds in Estonia by following the initial form and physiological qualities of the material. In my article, I discuss the qualities of bone as a raw material and processing options, through the example of a flute made of a lamb leg bone. I demonstrate how bone as a craft and consumer material and its processing technology generate and inspire the creation of designs, as well as the links between the natural form of the material and the final product.

Keywords: *archaeology, bone, utilisation of natural shapes, sustainable design*

“Ma laulan loomadele. Ma laulan kõikidele loomadele, et nad elusaks saaksid, et nad ellu ärkaksid neist loomade tükkidest, tiibadest, peadest ja jalgadest, mis inimesed ära viskavad...” Vanamees laulis: “Neganesungul besikvia gul.” Puhteaegu jättis ta laulmise. Hommikul ütles ta külalistele: “See on minu töö iga öösi. Mulle ei meeldi, kui inimesed loomi raiskavad. Inimesed peavad kõik ära kasutama. Nad peavad kasutama angerja naha ja muud osad. Mida nad ei kasuta, selle peavad nad maha matma. Nad ei tohi lasta ühelainsal karvakeselgi kaotsi minna.”

Jaan Kaplinski “Kaks päikest” (2005)

Sissejuhatus

Loomaluude looduslikku vormi on osatud esemetes kasutada juba väga ammu. Pikad, lamedad, torujad ja ümarad vormid on leidnud tänu oma kujule kasutust paljudes tarbe- ja iluesemetes. Valminud esemete kasutusvaldkonnad ja valmistamisviisid on seotud olnud materjali enda algvormiga ja nii on sellest materjalist valmistatud flöote, nõelakodasid, kedervarre ketrasid, kamme, uiske, ripatseid, vurre, mitmesuguseid nõelu, odaotsi, õngekonkse, töövahendeid, nõöpe ja kaunistusdetalle. Luu on tänapäeval põllumajandustootmise kõrvalsaadus ja see võiks kasutust leida ka selliste levinud loomsete materjalide kõrval nagu vill ja nahk. Lamba sääreluust vilepilli valmistamine on üks näide, kuidas kasutada luu vormi nii, nagu seda iidsetel aegadel on kasutatud, kuid anda sellele tänapäevane tarbematerjali väärtus.

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 kütimisega tegelevad põlisrahvad (nt Siberis ja Põhja-Ameerikas) on uskunud, et kütitud loomasse tuleb suhtuda austusega ning kasutada temast saadud materjale sihipäraselt ja lugupidavalt, sest sel juhul lubavad loomad end ka edaspidi tabada (nt King 1999; Zimmerman 2003: 108–109). Aja jooksul on see suhtumine muutunud. Ühelt poolt on seda mõjutanud koduloomade pidamine, mis tagas inimese kontrolli loomade ja neist saadud materjalide üle, teiselt poolt aga mitmesuguste uute materjalide kasutuselevõtt, mille tõttu kogu loomadest saadav tooraine ei olnud inimesele enam hädavajalik. Murest loomade kui elusolendite mõttetu raiskamise pärast on kantud motona esitatud katke Jaan Kaplinski põlisrahvaste pärimusest inspireeritud muinasloost.

Käsitöenduslikul eesmärgil kasutatud loomset päritolu toormaterjal ei mõjuta muidugi oluliselt tänapäeva suurtootmiste jäätmekäitlust; samuti ei teki lähemal ajal ilmselt turgu suurele hulgale luust esemetele. Nii jääb selline luutöö vaid põllumajandussaaduste alternatiivkasutuseks ja sobib käelise tegevuse ning inimsõbralike ning looduslike materjalide propageerijatele. Üha trendikamaks muutuv säästlik mõtteviis ja tendents keskkonnasõbraliku tootmise suunas muudab käesoleva teema aktuaalseks. Artikkel koos selle aluseks oleva tootearendusprotsessiga annab oma panuse mõttevahetusse ning arendustöösse põllumajandusjäätmetele või nn kõrvalsaadustele säästva kasutuse leidmiseks.

Luust esemed Eesti ala arheoloogilistes leidudes

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 töötlemiseks valimist mõjutada ka ühiskonnas kehtinud traditsioonid. Funktsionaalne valik aga sõltus skeletiosa sobivusest konkreetse eseme valmistamiseks (Luik 2013: 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” (Luik 2009: 35–36).

Eesti arheoloogiline leiumaterjal sisaldab luust esemeid, kus materjali loomulikku kuju arvestades valmistati ese väga vähese vaevaga. Näiteks mõnede loomaliikide skeletis leidub luid, mis sobivad oma kuju tõttu väga hästi naasklite ja nõelte valmistamiseks. Sellised on näiteks sea (*Sus scrofa domestica*) pindluud (*fibula*) ning hobuse (*Equus caballus*) ja põdra (*Alces alces*) rudimentaarsed kämbla- ja põialuud (*ossa metacarpalia*, *ossa metatarsalia*). Nende luude laiem ots moodustab sobiva osa nõelasilma või naaskli käepideme jaoks ning peenemat otsa on vaja ainult veidi teritada. (Luik 2009: 85). Need on lihtsad esemed, 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 labida-, ketta-, kolmnurga- või rombikujulise peaga nõelad. Esemete peaosast oli tavaliselt auk läbi puuritud ja kaunistatud olid nad joonekestega. (Kriiska, Tvauri 2002: 113, 114, 130; Luik 2013: 398–400).

Hobuste ja veiste sirgeid kämbla- ja põialuid kasutati luust uiskude valmistamiseks. Selleks, et luu-uiskudel oleks mugavam seista, lõigati luu epifüüse pisut siledamaks, mõnikord on ka uisu alumist külge siledamaks lihvitud, ning tehtud luusse augud kinnitusnööride jaoks. Veise, hobuse või põdra roided sobisid kujult nugade valmistamiseks ja neid kasutati arvatavasti nahatöötlemise tööriistadena. (Luik, Maldre 2005: 265).

Üsna suure osa Eesti arheoloogilisest leiumaterjalist moodustavad mitmesugused ripatsid. Enamasti on need valmistatud hammastest, kihvadest või konts-luudest, sest sellise materjali riputamiseks, piisas vaid augu puurimisest (Luik 2001: 12, 13; 2002: 325; Luik 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; Luik, Maldre 2005: 270) ja S-kujulised (Luik 2009: 100; Luik, Maldre 2005: 270). Kiviaegsete leidude hulgas on luust ripatseid, mis on inim- või loomakujulised ning nendel ripatsitel on enamasti üks või kaks auku, mis viitab selle, et neid kanti kaelas või rõivaste küljes, võidi kanda aga ka nt kotikestes endaga kaasas. Ripatsite kandmises võisid kajastuda kiviaja inimeste totemistlikud arusaamad, samuti võib neid seostada esemete hingestamisega ja maagiliste toimingutega. (Kriiska, Tvauri 2002: 74–75).

Keskaegses leiumaterjalis on teistest materjalidest valmistatud mängunuppude ja täringute seas ka luust mänguvahendeid. Täringuid võidi valmistada veise tagasääre ja eeskämbla luudest; nende toruluude seinaks

võimaldas valmistada väikseid täringuid. Levisid ka n-ö valetäringud, mille tahud olid ebavõrdsed (Luik 2009: 319–320) ja sinna puuritud silmakesesse oli paigutatud elavhõbedat või pliidi, et muuta vahendi raskuskeset ja mänguvõit endale saada (Heinloo *et al.* 2011: 44–47). Salme paadijäänuste väljakaevamistelt on leitud vaalaluust treitid mängunuppude kõrval ka 21 veise reieluueast valmistatud mängunuppu. Osale nuppudele on 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).

Eesti arheoloogiline leiumaterjal sisaldab mitmesuguseid luust pistodasid, ahingu- ja nooleotsi ning ehtenõelu, mis on valmistatud luud pikisuunas löigates (Jaanits *et al.* 1982: 49, 51, 183). Luust kammide valmistamisel tuli arvestada, et kammipiid oleksid kindlasti saetud piki luud, sest luukanalite suunaga risti saetud piid murduvad kergesti ja kamm oleks kiiresti muutunud kasutuskõlbmatuks. Selle omaduse arvestamine määras ka kammide kuju – kammid pandi kokku kitsastest piki luud välja saetud luuplaadikestest, mis ühendati omavahel pika ühendusplaadi abil (Luik 1998: 13, 65; Luik 2009: 25).

Otepää, Pada, Siksali, Viljandi, Lõhavere, Varbola ja Tooste leiukohtadelt pärinevad torujad, treimistunnustega esemed, mida võidi kasutada nõelakodadena ja mis on pärit tõenäoliselt keskajast. Ilmari Manninen kirjutab raamatus “Eesti rahvariiete ajalugu”, et 16. sajandil olid Liivimaal võöl rippuvad vasktuppudega nõelakojad laialt kasutusel ja maapõues võib neid tõenäoliselt veel palju peidus olla (Manninen 1927: 385–386). Ta kirjutab: “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” (Manninen 1927: 387). Meie naabrite, soomlaste ja rootslaste seas olid levinud samuti vasest, sarvest või luust nõelakojad ning need pärinevad juba eelajaloolisest ajast. Uuno Taavi Sirelius osutab raamatus “Suomen kansanpukujen historia”, et tüpoloogiliselt sarnanevad soomlaste nõelakojad Hiiu naiste omadega (Sirelius 1915: 151–157).

Luust vilepillid läbi ajaloo

Luust vilepill on primitiivne puhkpill, mille vormi ja muusikalise iseloomu ning kasutusala määravad väga vahetult materjali omadused (luu pikkus, luuseina paksus). Luust flööt on hea näide sellest, kuidas juba iidsetel aegadel osati ära kasutada looduslikku vormi (luust torusid) vilepilli valmistamiseks (Leaf 2007: 11). 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 see on valmistatud raisakotka (*Aegypius monachus*) tiivaluust. Teadlased nendivad, et see on vanim teadaolev muusikainstrument üldse, olles arvatavasti neandertallaste valmistatud. (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).

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



Foto 1. Luust vilepill Viljandi ordulinnusest (VM 10937: 33). Herki Helvese foto.



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

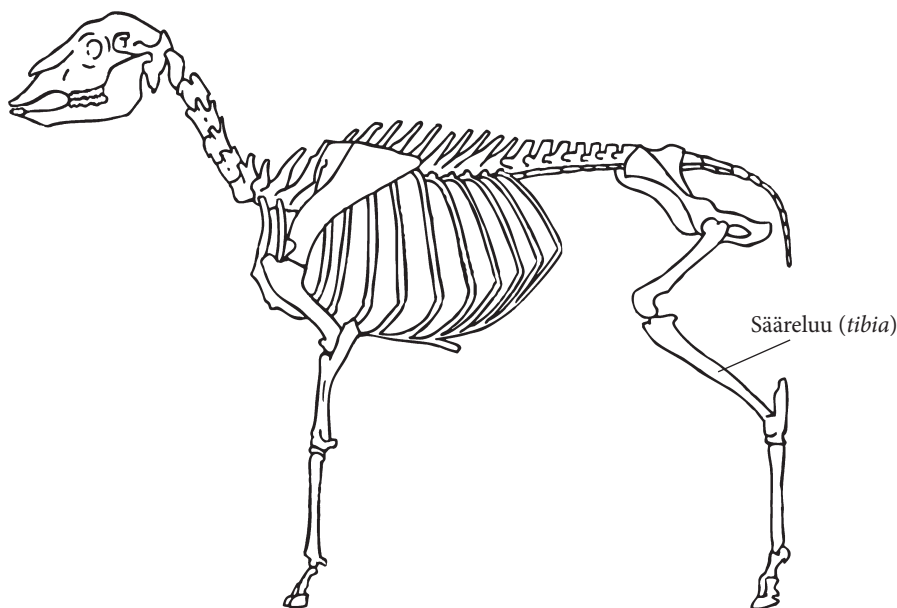
Kitse (*Capra hircus*) ja lamba sääreluud (*tibia*, vt ka joonis 1) on loomaluust pillide valmistamisel kõige levinum algmaterjal, kuigi mõnikord kasutati ka teiste liikide luid (nt hirv, koer, siga) ning lisaks sääreluule põialuud (*ossa metatarsalia*, Leaf 2007: 14–16). Vilepille tehti aga ka lindude 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).

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 huulikuteest on vähe kirjutatud, on ilmselt selles, et nende materjalid ei ole maapõues säilinud.

Luutöötlemise tööriistad ajaloos

Esimesed tööriistad võeti kasutusele kiviajal – 2,5 miljonit aastat tagasi – ja need olid valmistatud tulekivist (silex) (Kriiska, Tvauri 2002: 15). Eesti vanimad seni teadaolevad inimasustuse jäljed pärinevad Sindi lähedalt Pulli asulast (u aastatest 9000–8550 eKr). Napp leiuväline – kivist kirved, luust ja sarvest talvad, noole-, oda- ja harpuuniotsad, naasklid, õngekonksud ja ripatsid – annavad arheoloogidele tunnistust sellest, et seal elati vaid hooajaliselt, kütiti loomi ja püüti kalu. Mõnevõrra hilisemas Kunda asulas (8700–4950 eKr; Kriiska, Tvauri 2002: 25–26) on luu- ja muude materjalide töötlemiseks tulekivi kõrval kasutatud ka mitmesuguseid teisi kivimeid, sealhulgas mitmesugustest kivimitest valmistatud kirveid ja luu saagimiseks õhukese servaga liivakiviplaate (Jaanits *et al.* 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 tehti luusse 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 nõopide 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 keskmine haru juba tekkinud auku ning puuriti teiselt poolt, kuni nõop või helmes luutükist eraldus. (MacGregor 1985: 59–60, 99–102; Luik 2002: 324–325).



Joonis 1. Lamba skelett.

Luude omadused ja ülesanded

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 (Saks, Tehver 1968: 44, 50).

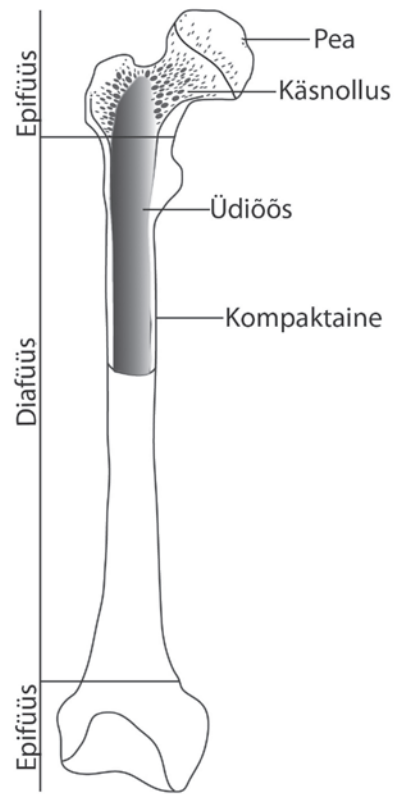
Kuju ja struktuuri alusel liigitatakse luud järgmiselt: pikad luud (*ossa longa*), lühikesed luud (*ossa brevia*), lamedad luud (*ossa plana*) ja pneumaatilised luud (*ossa pneumatica*) (Saks, Tehver 1968: 51–52). Reieluud, sääreluud, õlavarreluud ja küünarvarreluud on toruluud (vt joonis 1). Neid nimetatakse nii, 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 2). Pikad luud ehk toruluud on pikisuunas väga tugevad. Arthur MacGregor ja John Currey on teinud katseid eri luumaterjalide tugevuse võrdlemiseks. Nende eksperimentide käigus selgus, et luu on pikisuunas umbes kolm korda tugevam kui ristisuunas (MacGregor, Currey 1983: 73–76). Lisaks leiame kirjandusest väite, et “luude tõmbetugevus on suurem kui tammepuul ning nad taluvad raudbetoonist 4–5 korda suuremat rõhku” (Saks, Tehver 1968: 52–53).

Materjali töötlemise juures on oluline teada, et luude omadusi mõjutab mineraalainete sisaldus materjalis, mis tuleneb suurel määral loomade söötmisest ja kasvutingimustest. Näiteks päikesevalgus ja D-vitamiin loomade kasvuajal soodustavad mineraalainete ladustamist luudesse, sest luu (os) on teataval määral plastiline organ, mille väliskuju ja sisestruktuur kohanevad pidevalt funktsionaalsete tingimustega. Tihe ja kõva kompaktsaine paikneb diafüüsis: pikkades luudes on see paksem, lühikestes ja lamedates luudes õhem (Saks, Tehver 1968: 52–53). Ka materjali hoiustamine ja eeltöötlemine (keetmine, grillimine, mahamatmine, sügavkülmutamine jms) mõjutavad mineraalainete leidumist selles, kuid need seosed on juba omaette uurimustöö teema.

Toormaterjal ja selle ettevalmistamine eksperimendiks

Eestis on loometöök ja eksperimentideks luid (konte) võimalik hankida lihakäitlemisettevõtete juurde kuuluvatest tapamajadest. Lisaks on võimalik loomseid kõrvalsaadusi saada ka jahipidajatelt, taksidermistidelt ja väikeloomapidajatelt. Mõne üksiku eseme valmistamiseks võib kasutada toidust ülejäänut või osta mõned kilod konte lihaturult. Kui soovida loomseid kõrvalsaadusi rohkemateks eksperimentideks ja loometöök töödelda, ladustada, vahendada ja neist saadud tooteid hiljem turustada, on vaja tutvuda Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrustega, sest alates hetkest, mil loomseid kõrvalsaadused tekivad, peab nende kogumine, tuvastamine, transportimine, käitlemine, kasutamine ja kõrvaldamine toimuma määruste (EÜ) nr 1069/2009¹ ja (EL) nr 142/2011 nõuete kohaselt.

Parlamendi ja nõukogu määruse nr 1069/2009 järgi jaotatakse loomseid kõrvalsaadused vastavalt inimeste ja loomade terviseriski tasemele kolme kategooriasse. Luud ehk kondid kuuluvad loomsete kõrvalsaaduste kolmandasse kategooriasse juhul, kui nad on: jalad, kaasa arvatud randme- ja kämb-laluud, põiad, põiapärad ja varbalülid; samuti on loomseid kõrvalsaadused rasvatustatud kondid. Sellist materjali on lubatud käidelda vaid siis, kui need



Joonis 2. Luu ehitus.
Monika Hindi joonis.

1 <http://www.vet.agri.ee/?op=body&id=61>

ei põhjusta inimestele terviseriske. Määruses on sätestatud, et sellise materjali ohutu ja jätkusuutlik ärakasutamine mitmesuguseks otstarbeks on meie kõigi huvides. Loomseid kõrvasaadusi käitlev ja neist tooteid valmistav ettevõtte registreerib selleks oma ehitise Põllumajanduse Registre ja Informatsiooni Ametis (PRIA), kust ettevõtte saab nimetatud tegevusega seotud ehitise num-bri.² Seejärel tuleb täita vastavasisuline avalduse Veterinaar- ja Toiduametile, kes väljastab loa loomsete kõrvasaaduste käitlemiseks, materjali eeltöötlemiseks ja nendest toodete valmistamiseks. (EÜ nr 1069/2009).

Materjali eeltöötlemiseks nimetan siinkohal luu puhastamist kõõlustest ja nahajääkidest ning luu keetmist. Minu katsetused on näidanud, et kõige kõlb-likuma 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 8–15 tundi (olenevalt sellest, mis looma luudega on tegu). Selle aja jooksul tuleb pinnale kogunenud vahtu ära võtta ja 3–5 korda vett vahetada. Võib ka materjali nii kaua keeta, kuni liha ja kõõlused on lahti tulnud, seejärel puhastada, otsad saagida ja veel 3–4 tundi keeta. 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 seisma jätta ka ainult soolatud ja kuivatatud toormaterjali.

Luude keetmine on iseõpitav protsess ja alati võib ka katsetada midagi uut. Näiteks proovisin keeta luud isetehtud seebiga, mille koostises oli see-bikivi, mesi, mooniseemned ja porgandimahl. Lisasin seebitüki viimasesse, kõige puhtamasse vette ja keetsin umbes kaks tundi. Kuuri alla seisma jäänud luud, mis olid tumenenud, muutusid heledaks ning rasvavabaks, kuid mater-jali pindmine kiht pehmenes liialt ja pärast kuivamist tuli see maha lihvida. Luu eeltöötlemise juures on katsetamine oluline selleks, et teada saada, kuidas saavutada materjali esteetiline väljanägemine. Luu valge toon lisab esemetele väärtust juurde (vt ka Luik 2009: 66) ja valgendamiseks on mitmeid moodu-seid. Näiteks võib viimasele keeduveele lisada potast ehk kaaliumkarbonaati (K_2CO_3) ja hiljem pleegitada luud päikese käes, sest päike on parim pleegitaja (vt ka Epelbaum 1927: 135). Jahitrofeede valgendamisel kasutatakse vesinik-peroksiidi (H_2O_2) 30 % lahust. Minu katsetused on näidanud, et luu muutub küll oluliselt valgemaks, kuid peab olema eelnevalt siiski keedetud ja luuüdist korralikult puhastatud. Sellise valgendamise viisi juures tuleb kinni pidada ohutusnõuetest ja töötada kummikinnastega.

Loomaluudega tehtud eksperimentide korraldajad on välja toonud eri-suguseid seisukohti. Nii on arvatud, et toorest luud on parem töödelda kui

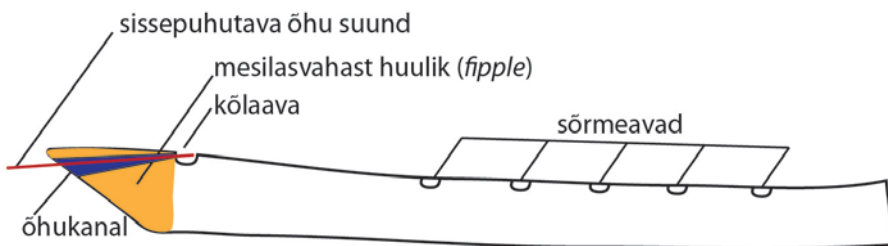
2 http://www.pria.ee/et/Registrid/Loomade_register/Ehitised/

keedetud luud, sest pärast keetmist muutub luu kõvaks ja seda tuleks enne töötlemist jälle leotada (Luik 2009: 28). Heidi Luige ja Jaana Ratase läbiviidud 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. Juhul, kui on teada, millist eset valmistada tahetakse, oleks Heidi Luige arvates mõistlik materjal tükeldada siis, kui see on veel toores. Väiksemaid luutükke on hõlpsam keeta ning lõppkuju ja viimistluse võib esemele anda ka pärast keetmist (Luik 2009: 46–47).

Luupehendamise variante on katsetanud Poola teadlane Grzegorz Osipowicz, kes on uurinud meetodeid nii etnograafilise materjali põhjal kui ka eksperimentaalarheoloogia abil. Tema uuritud etnograafilise ainese põhjal on teada, et luud leotati enne töötlemist vees ja sellist luupehendamise meetodit peab Osipowicz ka kõige lihtsamaks. Eeliseks on see, et 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, nagu näiteks hapupiimas või hapuoblikate lahuses hoitud luu töötlemine on küll efektiivne, sest see võimaldab õhemaid luutükke vajadusel ka painutada, kuid see on väga pikalt aega võttev 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 ega sobi vastupidavust nõudvate esemete valmistamiseks (MacGregor 1985: 64–65).

Lamba sääreluust vilepilli valmistamine

Vilepilli valmistamiseks valisin lamba sääreluu, sest lamba või kitse sääreluud on muinas- ja keskajal olnud üheks eelistatumaks materjaliks luust vilepillide valmistamisel. Valikut mõjutas seegi, et tuttavatelt loomapidajatelt oli sellist



Joonis 3. Luust vilepilli huuliku ja selle õhukanali asetus pillitorus. Monika Hindi joonis.



Foto 3. Luu otste saagimine.



Foto 4. Toruluu puhastamine ja viilimine.



Foto 5. Avade puurimine.



Foto 6. Mesilasvahast huulik.
Monika Hindi fotod.

materjali võimalik hankida. Lamba sääreluud olid lihast puhastatud. Üdirasvast vabanemise eesmärgil keetsin neid 5 tundi soolases vees (võib kasutada ka toidust ülejäänud konte, neil otsad saagida ja üdirasv eemaldada).

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

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

Pilli valmistamiseks vajalikud tööetapid olid järgmised: lamba sääreлуу otste saagimine; noa ja viilidega toruluu puhastamine; kõla- ja sõrmeavade puurimine; mesilasvahast huuliku tegemine (otsustasin selle materjali kasuks, sest mesilasvaha on plastiline ja kergesti modelleeritav materjal; vt fotod 3–6). Sääreлуу 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 nõudepesuvahendiga soojas vees ja loputasin hoolikalt.

Kõla- ja sõrmeavade puurimise järel silusin teravad auguservad noaga üle. Pilli häälestamisel oli abiks muusikalise haridusega Annika Mändmaa,



Foto 7. Lamba sääreluust valmistud flööt. *Monika Hindi foto.*

sest häälestamine käis katse-eksituse-meetodil. Helirea puhumisel selgus, et osa algselt välja mõõdetud kohtadesse puuritud auke tuli mesilasvahaga sulgeda ning uued nende kõrvale puurida, sest soovitud helikõrgusi ei avaldunud (vt foto 7). Katsetuste põhjal tuli ilmsiks, et järgmisele pilliluule ei saa aukusid puurida eelnevate pillide sõrmeavade kaugusi arvestades, sest luud on erisuguse jämeduse ja seinapaksusega ning samuti on erinev toru sees olev ruumala. Sestap ei pruugi olemasolevaid pille eeskujuks võttes uuest luust 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 nii tekib heli (vt joonis 3).

Looma skeletti kuulub mitmesuguse kuju ja vormiga luid ning lamba sääreluust vilepill on vaid üheks näiteks sellest, kuidas seda loodusmaterjali esemete valmistamiseks kasutada. Piklikud, torujad ja ümarad vormid sobivad mitmesuguste esemete lähtematerjalideks ning luu põllumajanduse kõrvalsaadusena on kvaliteetne, kauakestev ja kasutuskõlblik materjal.

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 põhjus,

miks luumaterjali töötlemine ja luust esemete valmistamine põhineb pideval eksperimenteerimisel. Käesolevas artiklis käsitletud eksperimendi tulemused ei võimalda veel põhjalikult analüüsida töötlemisjärgse materjali omadusi ja teha üldistusi töötlemistulemustest, seega on kaugeleulatuvate järelduste tegemiseks vaja läbi viia enam katsetusi.

Kokkuvõte

Loomaluud jäävad tänapäeva põllumajandustööstuses sageli kasutamata, kujutades endast põllumajanduse kõrvalsaadusi ehk sisuliselt jäätmeid. Arvestades luu häid töötlemis- ja esteetilisi omadusi ning vastupidavust, on see ometigi sobilik tarbeesemete toormaterjal.

Looma luustikus esineb mitmesuguste vormidega luid. Otstarbekas on piklikest, lamedatest, torujatest, ümaratest jms vormidest valmistada esemeid, mille jaoks just selline kuju on sobilik. Luud oma anatoomiliste vormidega on sobilik lähtematerjal ilu- ja tarbeesemete valmistamiseks. Eesti arheoloogilises leiumaterjalis võib kohata luust valmistatud flöote, nõelakodasid, kedervarre ketrasid, kamme, uiske, ripatseid, vurre, mitmesuguseid nõelu, odaotsi, õngekonkse, töövahendeid, nõöpe ja kaunistusdetalle. Nende esemete valmistamise juures kasutati ajalooliselt tulekivi, nuge, viile, puure, saagi, treipinki ja mitmesuguseid lihvimismaterjale.

Luumaterjal on tänapäeval põllumajanduslikust tootmisest tulenev loomne kõrvasaadus ja seda on võimalik hankida kõikidest lihakäitlemisettevõtetest. Selleks on tarvis PRIAs registreerida loomsete kõrvalsaaduste käitlemisega tegeleva ettevõtte (ehitise) asukoht ja taotleda loomsete kõrvalsaaduste käitlemiseks Veterinaar- ja Toiduameti tõend. Toormaterjali eeltöötlemisel on palju võimalusi katsetusteks, neid võib teostada teiste uurijate läbiviidud eksperimentide põhjal kui ka ise julgelt proovida, analüüsida ja dokumenteerida.

Artikli empiirilises osas demonstreerisin, kuidas on vilepilli valmistamiseks ära kasutatud luu torujas vorm ja milliste lihtsate vahenditega on võimalik ise materjali eeltöödelda ja sellest ese valmistada.

Allikad

Andersen, H. Hellmuth, **Crabb, P. J., Madsen,** Hans Jørgen 1971. *Århus Søndervold. En byarkæologisk undersøgelse. Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter IX.* København: Gyldendal.

Brade, Christine 1978. Knöchere Kernspaltflöten aus Haithabu. – *Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu* 12. Neumünster: Wachholtz Verlag, lk 24–35.

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

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

- Epelbaum, A.** 1927. Tööd luust ja sarvest. – *Töö-õppus: käsitöö pildiajakiri koolile ja kodule*, lk 135–136; 150–151.
- 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. Muinasaja teadus 15. Toim. Heidi Luik jt. Tallinn: Ajaloo Instituut, lk 325–338.
- Heinloo, Eero, Jürjo, Inna, Russow, Erki** 2011. *Kõrts keskaegses linnas: näituse "Poriveski kõrts" kataloog*. Koost. Eero Heinloo. Tartu: Tartu Linnamuuseum.
- Jaanits, Lembit, Laul, Silvia, Lõugas, Vello, Tõnisson, Evald** 1982. *Eesti esiajalugu*. Tallinn: Eesti Raamat.
- Kaplinski, Jaan** 2005. *Kaks päikest*. Tallinn: Tänapäev.
- King, Jonathan C. H.** 1999. *First Peoples, First Contacts. Native Peoples of North America*. London: The British Museum.
- Kriiska, Aivar, Tvauri, Andres** 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*. *British Archaeological Reports, International Series* 2136. Toim. Alexandra Legrand-Pineau, Isabelle Sidéra jt. Oxford: Archaeopress, lk 171–182.
- Lang, Valter** 1999. Kultuurmaastikku luues. Essee maastiku religioosest ja sümboliseeritud korraldusest. – *Eesti Arheoloogiaajakiri* nr 3(1), lk 63–85.
- Leaf, Helen** 2007. Medieval bone flutes in England. – *Breaking and Shaping Beastly Bodies. Animals as Material Culture in the Middle Ages*. Toim. Aleksander Pluskowski. Oxford: Oxbow Books, lk 11–19.
- Luik, Heidi** 1998. *Muinas- ja keskaegsed luukammid Eestis*. Muinasaja teadus 6. Tallinn: Ajaloo Instituut.
- Luik, Heidi** 2001. Luuesemed Kuusalu Pajulinnast ja asulatest. – *Eesti Arheoloogiaajakiri*, nr 5(1), lk 3–36.
- Luik, Heidi** 2002. Luuesemed Lihula keskaegsest alevikust ja linnusest. – *Keskus – tagamaa – ääreala. Uurimusi asustushierarhia ja võimukeskuste kujunemisest Eestis*. Muinasaja Teadus 11. Toim. V. Lang. Tallinn, Tartu: Ajaloo Instituut, Tartu Ülikool, lk 301–343.
- Luik, Heidi** 2009. *Luu- ja sarvesemed Eesti arheoloogiliste leidudena*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Luik, Heidi** 2013. 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*. Muinasaja teadus 19. Toim. Kristiina Johanson, Mari Tõrv. Tartu: Tartu Ülikooli Ajaloo ja arheoloogia instituut, lk 387–426.
- Luik, Heidi, Maldre, Liina** 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. Muinasaja teadus 15. Toim. Heidi Luik jt. Tallinn: Ajaloo Instituut, lk 263–276.
- MacGregor, Arthur** 1985. *Bone, Antler, Ivory and Horn. The Technology of Skeletal Materials Since the Roman Period*. London: Croom Helm.
- MacGregor, Arthur, Currey, John D.** 1983. Mechanical properties as conditioning factors in the bone and antler industry of the 3rd to the 13th century AD. – *Journal of Archaeological Science* nr 10, lk 71–77.
- Manninen, Ilmari** 1927. *Eesti rahvariiete ajalugu*. Tartu: K.-Ü. "Postimehe trükk."
- Moreno-Garcia, Marta, Pimenta, Carlos, Gros, Mario** 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. Documenta Archaeobiologiae* 3. Toim. Gisela Grupe, Joris Peters. Rahden: Verlag Marie Leidorf, lk 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 nr 4, lk 11–20.

http://journal.exarc.net/files/EuroREA_4-www-Grzegorz_Osipowicz-Bone_and_Antler.pdf (vaadatud 08.05.2013).

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

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

Sirelius, Uno-Taavi 1915. *Suomen kansanpukujen historia*. Helsinki: Suomalais-ugrilainen Seura.

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

Tvauri, Andres 2012. *The Migration Period, Pre-Viking Age, and Viking Age in Estonia*.

Estonian Arhaeology 4. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.

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

Esemete fotod kogudest:

AI 7032: L1497: 1,2

VM 10937: 33

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrused:

EÜ 1069/2009

EL 142/2011