



PRAKTIINE JUHEND ARHEOLOOGILISTE LOOMSETE JÄÄNUSTE KOGUMISEKS JA SÄILITAMISEKS

LEMBI LÕUGAS



TALLINNA ÜLIKOOL
Arheoloogia teaduskogu

2018

©Lembi Lõugas & Tallinna Ülikooli Arheoloogia teaduskogu 2018

Juhend on heaks kiidetud Muinsuskaitseameti poolt

Esikaanefoto: arheoloogilised väljakaevamised Narvas raekoja platsil 2005. aastal

Tagakaanefoto: arheoloogilised väljakaevamised Tallinnas Vabaduse väljakul 2008. aastal

Fotod: Lembi Lõugas

Jooniste töötlus: Lembi Lõugas

Kujundus: Lembi Lõugas

Toimetaja: Ülle Tamla

Toetajad: Arheoloogiakeskus MTÜ

Kirjastaja: Arheoloogiakeskus MTÜ

Trükk: Spin Press AS

ISBN 978-9949-9636-5-2 (trükis)

ISBN 978-9949-9636-6-9 (pdf)

EESSÕNA

Käesolev praktiline juhend on mõeldud eeskätt arheoloogiliste kaevamiste juhatajatele ja välitöödel osalevatele arheoloogidele ühe suurima leiuliigi – loomaluude ja muude loomsete jäänuste äratundmiseks, kogumiseks, esmaseks sorteerimiseks, säilitamiseks ning andmete haldamiseks. Sellest saavad vajalikku teavet luude jt loomsete jäänuste säilitamisnõuete, andmete kogumise ja talletamise kohta ka kollekttsioone hooldavad ning nendega töötavad spetsialistid. **Juhendi peamine eesmärk on anda asjakohast nõu ja soovitusi selle kohta, kuidas kaevamistel planeerida loomsete jäänuste kogumist, mida kogumisel silmas pidada ja kuidas kogutud materjal hoiustamiseks üle anda,** et see säiliks pikaajaliselt ning oleks uurijatele hõlpsalt kasutatav. Kõik nimetatud teemad on aktuaalsed olenemata arheoloogiliste välitööde iseloomust ja mahust. Eriti teravalt kerkivad need päevakorda tavapäraselt kiire tempoga toimuvatel pääste- ja avariikaevamistel, kus uuritav territoorium võib olla suur ja sealt kogutud leiumaterjal mitmekesine ning mahukas. Kuna paljud loomsed jäänused on sedavõrd väikesed, et ilma spetsiaalseid töövõtteid kasutamata neid pinnases ei märka, siis on välitöid juhatavatel ja neis osalejatel oluline teadvustada ka spetsiifilisemate tövõtete rakendatavus ühe või teise leiuliigi kogumise juures.

Juhendil on neli põhilist ülesannet:

- selgitada, mis on arheoloogilised loomsed jäänused ning kuidas neid ära tunda;
- aidata väljakaevamiste planeerimisel arvestamist arheozooloogilise leiuainesega;
- pakkuda soovitusi loomsete jäänuste kogumiseks, pakendamiseks, laboritööks ja hoidlasse andmiseks;
- kirjeldada arheozooloogilise materjali esmase analüüsi võimalusi ja andmehaldust.

Juhendi koostamisel on aluseks võetud eelkõige pika uurimispraktika jooksul nähtud head ja vead arheoloogiliste loomsete jäänuste kogumisel ja säilitamisel ning võrreldud neid teiste riikide praktikatega (eeskuju on võetud *English Heritage*'i poolt välja antud juhenditest "*Environmental Archaeology. A guide to the theory and practice of methods, from sampling and recovery to post-excavation*" ja "*Animal Bones and Archaeology. Guidelines for Best Practice*") ning arheoloogiliste ja loodusteaduslike kollekttsioonide kogumise ja säilitamise standarditega. Siinses juhendis saavad enim tähelepanu loomaluud, mis on Eesti arheoloogilises materjalis kõige arvukam leiukategooria. Need esinevad peamiselt fragmentaarselt nn toidujäänustena, kuid leidub ka loomade matuseid, kus on säilinud terve või osaline skelett. Luustumata loomsetele jäänustele, nt nahk, karvad, suled, pehmed koed ja munakoored, pööratakse juhendis vähem tähelepanu. Samas ei

vähenda see nende olulisust materjali kogumisel. Selliste jäänuste äratundmiseks ja nende vastu huvi äratamiseks esitatakse väike valimik juhendi esimeses peatükis.

Üks leiuliik – luuesemed – jäävad juhendis käsitlemata, kuna eeldatavalt kogutakse need koos teistest materjalidest esemeleidudega. Küll aga satuvad alatihti luuesemete valmistamisel tekkinud töötlemisjäägid jäätme fauna leidude sekka. Või ka vastupidi – loomulikku hamba või luu kulumust on peetud inimese poolt tehtuks ning need leiud on paigutatud esemete hulka. Siiski pole käesoleva juhendi eesmärk selgitada, kuidas üht või teist leiuliiki süstematiseerida või millise kollekttsiooniosaga siduda, pigem rõhutatakse kogumise enda vajalikkust.

Arheoloogilistest loomsetest jäänustest rääkides ja neid analüüsides kasutatakse mitmeid termineid, millest kõige levinumad on *arheozooloogia* ja *zooarheoloogia*. Võib öelda, et tegemist on sisuliselt ühe ja sama asjaga – arheoloogilisi loomseid jäänuseid (mitte ainult luid!) uuriva teadusharuga. Samas *zooloogia* või *arheoloogia* mõistete lõpus viitab alale, mis on ühe või teise uurimise fookuses: kui selleks on loom või tema skelett, siis pigem *zooloogia*, kui see, kuidas inimene looma kasutas, siis *arheoloogia*. Mõistet *osteoloogia* on teinekord liigagi kitsalt seostatud vaid arheoloogiliste inimluude uurimisega. Osteoloogia on teadus luudest ja see termin on laialt kasutusel meditsiinis (sh veterinaarias), arheoloogias, antropoloogias, zooloogias jm. Ka *osteo-arheoloogiat* ei saa siduda üksnes inimluude uurimisega, selleks sobib pigem *osteo-antropoloogia*.

Loomaluude esmase analüüsi andmestiku talletamine ja kättesaadavaks tegemine on pikka aega olnud uurijakeskne ning tihti piirdunud vaid aruande juurde lisatud tabeli või nimekirjaga. Toimiva kollekttsiooni seisukohast on aga oluline teada, mida üks või teine luude säilitamiskarp endas sisaldab. Pole ju mõeldav, et esemeleidude karpidele oleks ilma täpsema teabeta märgitud vaid "artefaktid". Kahjuks on luukarpide kohta enamasti kättesaadav vaid teave, et tegemist on loomaluudega, aga see, mida üks või teine karp endas täpsemalt sisaldab, jääb vaid ühe-kahe uurija teada või vähemalt osakavad nad karbi sisust vajaliku välja otsida. Selline kollekttsioon pole tegelikkuses kasutatav ja on oma olemuselt passiivne. Viimasel ajal on siiski ka selles osas positiivne areng toimunud ning liigutud on nn avatud kollekttsioonide suunas. Käesoleva juhendi üks peatükkidest puudutabki karbi sisust tuleneva teabe talletamist arheozooloogia andmebaasi ning vastavate standardite tutvustust.



Kadrirust 2015. aastal avastatud 14. sajandi hansakoge osa lastist oli nii hästi säilinud, et isegi kala uim oli keskkonna lagundavast toimest jäänud puutumata.

SISUKORD

5 ARHEOLOOGILISED LOOMSED JÄÄNUSED

6 Loomaluud

8 Imetajad

9 Linnud

9 Kalad

9 Kahepaiksed ja roomajad

10 Muud loomsed jäänused

10 Hambad ja sarved

10 Karvad, karbid, otoliidid, koproliidid jm

14 ARHEOFAUNA MOODUSTUMINE

15 Asulakohad

15 Matmis- ja ohvripaigad

16 LOOMSETE JÄÄNUSTE KOGUMINE

16 Loomsete jäänuste kogumise planeerimine ja põhimõte

16 Välitööd

16 Loomsete jäänuste kogumine käsitsi

19 Sõelumine

22 Proovivõtt

23 Luude puhastamine

25 Pakendamine ja markeerimine

25 Laboratoorsed tööd

25 Pinnase vesisõelumine

26 Monoliidi lahtiharutamine

26 Pesemine, markeerimine, pakendamine

27 Kogutud loomaluude jm jäänuste üleandmine kollektsioonihoidlasse

29 LOOMSETE JÄÄNUSTE ESMANE ANALÜÜS

29 Taksonoomiline ja anatoomiline analüüs

30 Morfomeetria

30 Tafonoomia

32 ARHEOZOOLOOGIA ANDMEBAAS

32 Arheozooloogia andmebaasi põhimõte

32 Sisestatavad andmed

33 Avatud juurdepääs

36 LÕPPSÕNA



Sookilpkonna (*Emys orbicularis*) kilbise tükid Narva Joaoru asulakoha leidude seast (AI-4264).



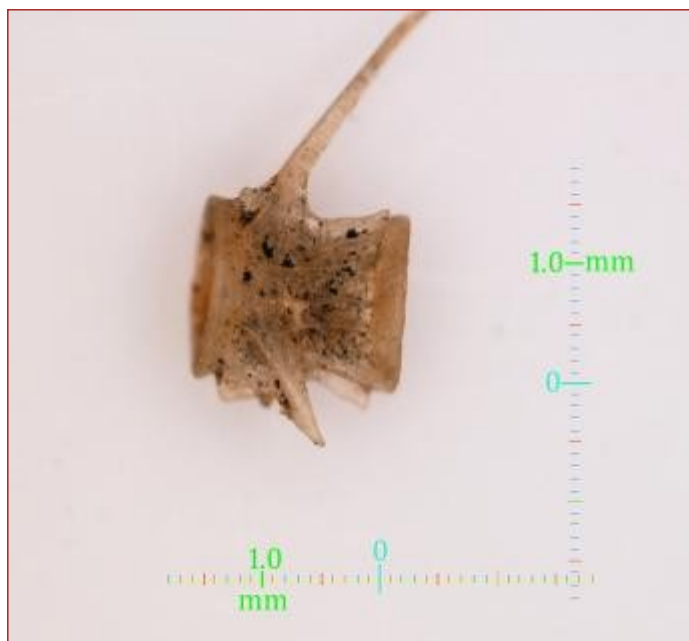
Väga hästi säilinud ulukhobuse (*Equus ferus*) varbaluud Kääpa varaneoliitilisest asulakohast (AI-4245). Luu pind pole pragunenud tänu lakitaolisele konservandile, millega luud on kaetud. Kahjuks pole sellised luud aga enam sobilikud analüütilisteks analüüsideks.

ARHEOLOOGILISED LOOMSED JÄÄNUSED

Käesolevas juhendis kasutatakse mõistet “arheoloogilised loomsed jäänused” maapinnas säilinud ja arheoloogilistest leiukohtadest avastatud kõigi loomset päritolu materiaalsete säilmete kohta. Kõige tavalisemad ja paremini säilinud jäänused on mõistagi selgroogsete loomade luud ja hambad, sarviliste puhul ka sarved. Sõltuvalt pinnase säilimistingimustest võib arheoloogiline leiuaaines sisaldada ka luudest pehmemaidsi. Eesti pinnas säilitab loomseid jäänuseid üldjuhul hästi, kuid piirkonniti võib see erineda, olles mõnes kohas nt luukoe mineraalsele komponendile soodsam kui orgaanilisele või vastupidi. Ainult väga spetsiifilistes tingimustes võivad säilida ka pehmed koed nagu nahk, karvad, kitiinkestad, parasiitide munad jms.

Üks müüt, mis varasemast on arheozooloogilise materjali kogumisega kaasnenud kirjeldab, kuidas ühes või teises pinnases säilivad hästi vaid suurte loomade luud ja väikeste loomade (sh väikeste kalade) või mõne kindla liigi luude (nt lõhi) puudumist põhjendatakse nende halva säilivusega. Tegelikult on siiski nii, et kui kogumispaias on säilitamistingimused head, siis on seal olemas nii suured kui ka väikesed ja haprad luud ning kui tingimused on halvad, siis on kõik nimetatud leiufraktsioonid esindatud puudulikult. Väikeste luude kogumiseks on tihtipeale vaja rakendada spetsiifilisemaid meetodeid ning seeläbi hinnata, kas ja kui palju väikeseid luid on pinnases säilinud.

Loomsetel jäänustel on suur potentsiaal arheoloogilise materjali teaduslikuks tõlgendamiseks. Need jäänused olid ka üheks esimeseks bioloogiliseks leiuaineks, mida hakati arheoloogias kasutama varase inimasustuse keskkonna hindamisel. Seejuures mitte ainult looduskeskkonna, vaid ka sotsiaalse keskkonna asjus. Analüüsides arheoloogilises materjalis sisalduvaid loomseid jäänuseid võib saada vastuse paljudele küsimustele, nt: Millised loomaliigid antud piirkonnas elasid? Milline oli inimese valik ümbritsevast keskkonnast? Mida tarbiti ja toodeti erinevatel aegadel? Millist ressursi selleks kasutati? Mis aastaajal need protsessid aset leidsid? Milliselt alalt ressursid pärinevad? Kas ja millal tekkisid kaubandussuhted loomsete produktide vedamiseks? jpm.



Järgnevalt antakse ülevaade loomsetest jäänustest, millega arheoloogilistel kaevamistel tuleb kindlasti arvestada.

Väga väike rääbise selgroolüli Padise kloostrist arheoloogilistelt kaevamistelt. Mullaosakestega kaetult pole sellised luud palja silmaga enamasti märgatavad. Leida saab neid pinnaseproovi läbipesemisel tihedal sõelal.

Loomaluud

Loomaluud ehk selgroogsete loomade skeleti-jäänused on arheoloogilises materjalis kõige sagedasem ja tavalisem leiukategooria. Üldjuhul ei vaja tavalised asjad tutvustamist, kuid nende kogumise eesmärk ja töövõtted tuleb aeg-ajalt siiski üle korrata. Siinkohal tuleb rõhutada, et mitte kõik imetajate, lindude, kalade, kahepaiksete ja roomajate skeletiosad pole kergesti ära tuntavad, eriti kui soovitakse juba väljakaevamiste ajal leiumaterjal nimetatud rühmade kaupa sorteerida. Viimane on oluline siis, kui kogutud luuleiud suunatakse kohe kaevamiste järgselt analüüsimiseks kitsamalt spetsialiseerunud uurijatele nt Tallinna Ülikooli arheoloogia teaduskogusse ja/või Tartu Ülikooli ajaloo- ja arheoloogiateaduskogusse.

Loomaluude kogumine ja uurimine aitab tõlgendada nii asulakoha kasutust kui ka keskkonnatingimusi. Näiteks on pisiimetajate esinemist kasutatud kohaliku elukeskkonna kirjeldamiseks, sest mitmed liigid on oma ümbritseva keskkonna suhtes tundlikud. Pleistotseensete koobasasulate kultuurikihtide ligikaudseks dateerimiseks ja keskkonna hindamiseks on just eri liiki näriliste esinemine leiuaineses heaks pidepunktiks. Hilisemal ajal on mõned närilised olnud inimkaaslejad ning nende populatsioonide kujunemine linnakeskkonnas viinud suurte haiguspuhanguteni (nt katk). Teised väiksemad loomad (sh linnud ja kalad) annavad teavet inimtegevuse ulatusest ühes või teises piirkonnas, nende eksploateerimise hooaja (aastaaja) kohta, aga ka võimalikest riistadest, varustusest ja tehnikatest,

mida vajati selliste loomade tabamiseks. Viimane on tähtis nii linnade, külade ja kiviaja asulapaikade arengu kui ka kaubandussidemete tekke uurimiseks.

Koduloomade areng metsikust vormist tänapäeva erinevate tõugudeni on endiselt tähtis uurimissuund. Järjest enam kasutatakse selleks vanadest luudest võetud DNA analüüse. Samas on täheldatud, et traditsioonilised uurimused, kus kasutatakse skeleti-elementide morfoloogiat ja suurusi, näitavad regionaalsete tunnuste väljakujunemist kariloomadel palju varem kui seni arvati. Loomade vanuse ja soo määramist on kasutatud selleks, et selgitada kuidas inimesed oma koduloomade eest hoolitsesid, kuidas neid tarbisid ja mida eelistasid.

Kui meil on kasutada materjali mitmest sarnasest/samaaegsest muistisest, siis on võimalik neid ka omavahel võrrelda. Näiteks võib võrrelda ranniku ja sisemaa linnadest pärit loomaluud, samast perioodist pärit linnade ja külade leiuainest jms. Töönduse uurimiseks on tähtsad loomade kõvad koed ehk luud, sarved ja hambad. Lisaks luutööndusele on olulised ka sarvetohlust valmistatud esemed, naha parkimine, tekstiili valmistamine jne.

Kuigi loomade jäänuseid käsitletakse enamasti inimese tarbimise näitajana, võivad need mõnikord olla hoopis rituaalse käitumise tagajärg. Sellist tõlgendamisevõimalust pakuvad näiteks matusepaikadest kogutud loomade jäänused, mis võivad osutada ohverdamisele, lahkunule kaasa pandud toidule, sängitamisel toimunud söömisele e peiedele jm rituaalsele tegevusele.

LOOMADE SKELETT

Loomade skelett koosneb omavahel side-, kõhr- või luukoe varal ühendatud erineva kuju ja suurusega luudest. Skelett jaotatakse **telg- ja jäsemete skeletiks**. Telgskeleti hulka kuuluvad kolju, kaela, kere ja saba luud. Kereskeletis eristatakse rinna- ja nimmeosa ning ristluud. Jäsemete skelett jaguneb ees- ja tagajäsemete luudeks.

Skeleti luud jaotatakse kolmeks tüübiks: **pikk e toruluud**, **lühikesed luud** ja **lameluud**. Pikad toruluud on õlavarre-, küünarvarre-, reie- sääre-, kämbla- ja põialuud. Lühikesed luud on selgroolülid, randme- ja kannaluud, sõrme- ning varbalülid. Lameluud on kolju luud, rinnak, roided jm vöötmeskeleti luud.

Luu koosneb luuümbrisest, kompakt- ja käsnainest. Luu kui elundi ehitus- ja talitusüksus on **osteon ehk luurakk**. Toruluudel eristatakse **diafüüsi** ja kaht **epifüüsi**. Epi- ja diafüüsi vahel paikneb epifüüsikõhr, liigesepindadel – liigesekõhr. Toruluu sisemuses on üdiõõs. Elusal luukoel on omadus endas talletada keskkonnast, peamiselt toidu ja joogiga saadud komponente, mistõttu on luudel eriline "arhiivi" hoidmise ülesanne. Pärast organismi surma kaitseb tugev mineraalne struktuur luu sisemust lagundavate protsesside eest, tänu millele on meil võimalik sellist arhiivi "lugeda" ka palju aega hiljem.



Kalaluud Uue-Kastre linnuse kalarikkast jäätmekihist. Jäätmekihist võeti kalaluude kogumiseks pinnaseblokk, millest kalade luud hiljem kokku koguti.



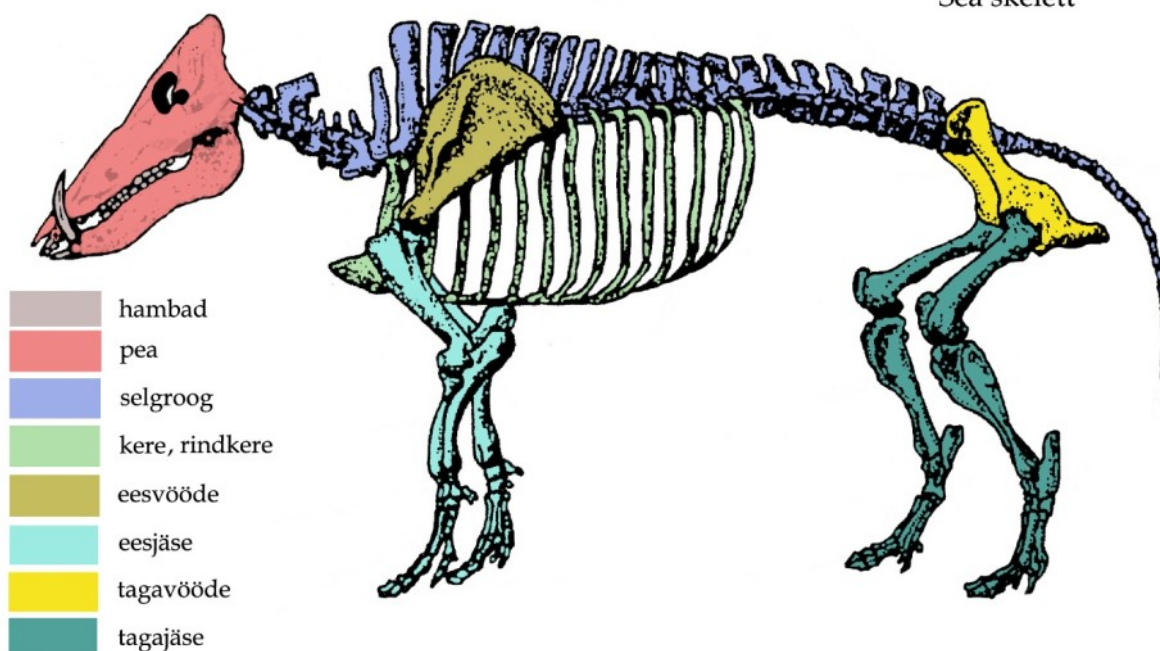
Hambaleidudest võib arheoloogilise materjali seast leida ka haruldusi. Pildil on üle 38000 aasta vanune mammuti võha tükk (tüki välis- ja sisekülj), mis leiti mesoliitilisest Kunda Lammasmäe asulakohast (AI-3359:28). Ilmselt oli mõni tolaegne Lammasmäe asukas selle kui võimaliku tööriista toormaterjali omale koju toonud. Võha siseküljel on näha aastased kasvutsoonid, mille loendamise järgi saab teada mammuti vanuse surma hetkel.

Imetajad

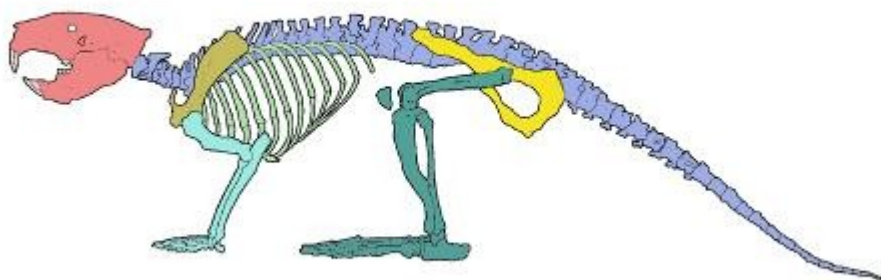
Imetajate skelettidest pärit luud on üldjuhul hästi äratuntavad. Rääkides loomast või loomaluudest, seostatakse neid eeskätt imetajatega, vaatamata tõsiasi, et ka kalad, linnud, kahepaiksed ja roomajad on samuti loomad ja nende luud loomaluud. Kui tervemad imetajate luud on kergemini määratavad, siis väikeste luufrAGMENTidega ja nende jaotusega looma-

rühmade vahel võib määramisel tekkida raskusi. Siin on mõistlik see jaotus vastavaid oskusi omavale spetsialistile jätta. Vahest võivad luutükid fossiliseerumise käigus võtta ka pinnasega sama värvuse, mistõttu paekivi- ja luutüki eristamine võib kogematu silmale olla keeruline. Õnneks on sellised juhtumid pigem harvad kui sagedased.

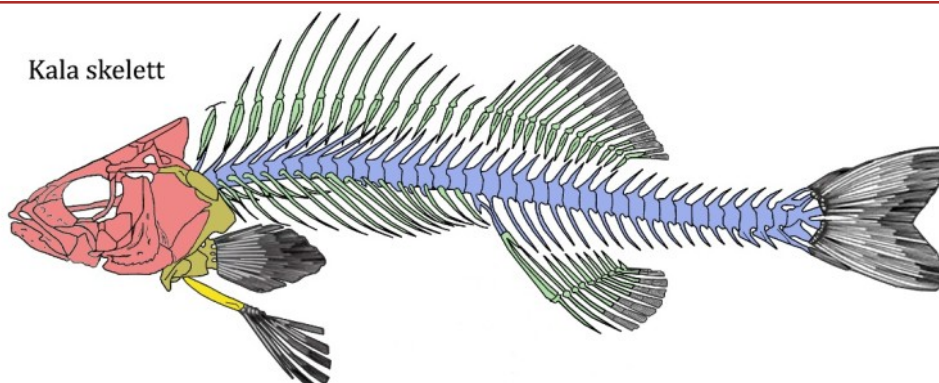
Sea skelett



Kopra skelett



Kala skelett

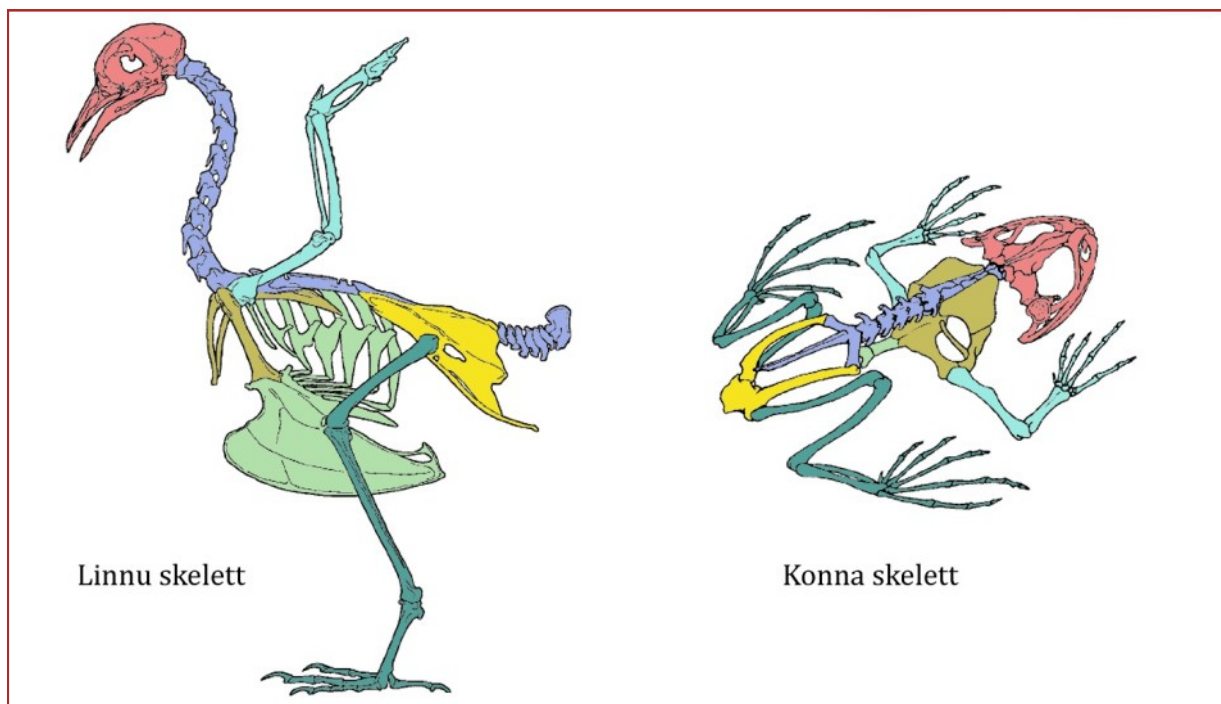


Skelettide joonistel on kujutatud kahe imetaja - kopra ja sea, samuti kala, linnu ja konna skeletid. Nende eri kehaosade luude markeerimise mõte on luud grupeerida, mis võimaldab arheoloogiliste luude määramise tulemusi seostada kindla kere piirkonnaga. Viimane on tähtis looma tarbimise, tükeldamise ja töötlemisega seotud interpretatsioonides. Kehaosa mõistet kasutatakse ka arheozoologia andmekogus, mis lubab grupeerida ja hiljem otsida vastava kehaosa luukogumeid kollektsiooni andmete hulgast korraga (vt lk 30).

Linnud

Linnuluude äratundmine nõuab juba pisut enam tähelepanu. Oleme vist kõik keedetud või küpsetatud kana söönud, selle luid puhtaks näinud ning hiljem "kondihunnikut" taldrikul näinud, kuid selle teadmisega pole arheoloogiliste välitööde ajal suurt midagi peale hakata. On ju linnufauna nii eripalgeline oma suuruse ja kuju poolest, et pole lihtne ülesanne teha vahet nt sarnase suurusega linnu ja väikeimetaja toruloo tükkidel. See eeldabki vilunud silma. Üldiselt

iseloomustab linnuluid kergus, kuna enamasti on need seest õõnsad (sisaldavad õhuruume) ja luu sein on õhuke. Kergus ja eriline struktuur on muidugi selleks, et lind lennata saaks ja jaksaks. Luude vastupidavust tõstab see, et mitmed jäsemete luuelemendid on kokku kasvanud ning liigesed on väga tugevad. Lindude skeleti üheks eripäraks on tugeva rinnakukiilu olemasolu, millele kinnituvad lennulihased (rinnalihased).



Kalad

Sarnaselt kanaga oleme esimese kogemuse kalaluude äratundmiseks saanud tõenäoliselt oma toidulaualt. Luukalade skeleti eripäraks on asjaolu, et nende pea luud on ühtseks koljuks moodustumata, mistõttu see koosneb ligi poolesajast erinevast luukesest. Eluskalal võib pea olla küll üsna suur, aga arheoloogilises materjalis on see "osadeks lagunenu", tekitades hulga väikeseid luujäänuseid. Samuti on

kereskeletis palju luustunud toese osi, mis lindudel ja imetajatel puuduvad. Nendeks on nt pindluud, uimekiired ja ogakiired ning muidugi soomused. Pindluud ja uimekiired annavad suhteliselt vähe informatsiooni kalade liikide kohta, samas kui ogakiired (st ogajaks moodustunud esimesed uimekiired) ja soomused on enamasti kergemini teatud liigile või kalade rühmale omistatavad.

Kahepaiksed ja roomajad

Kui kahepaiksete (enamasti konnad) luid on Eesti arheoloogilises materjalis ikka ette tulnud, siis roomajate (enamasti maod) luid pole seni teada (erandiks on siin sookilpkonna kilbise fragmendid – vt lk 4). Samas peab mainima, et roomajate luid pole ka süstemaatiliselt otsitud, kuna nende leiukontekst võib olla mitmeti tõlgendatav. Kahepaiksete ja roomajate luude esinemist arheoloogilises materjalis on seostatud pigem teisese ehk sekundaarse sattumisega sinna mõne urge kaevava või kivivaret koduna kasutava looma saagina. Sama võib kehtida ka pisinäriliste ja väikelindude kohta. Olgu nii või teisiti, tuleb nimetatud loomarühmade ajaloo selgitamiseks nendegi luid kindlasti

koguda. Näiteks rästiku jäänuseid võiks meil leiduda ka muinasaja kontekstis. Orgaanikat väga hästi säilitavas keskkonnas võivad olla säilinud ka roomajate soomused. Need pole nagu kalade (luustunud) soomused, vaid naha paksendid. Seni on suuremas koguses umes 2 mm pikkusi ovaalseid (rästiku?) soomuseid saadud mõne Kesk-Euroopa koopa settest, mis osutab sellele, et teatud soodsates tingimustes need ikkagi säilivad. Koobaste setetes on üleüldiselt igasugune materjal hästi säilinud, kuid kas sihipärase otsimise tulemusel võiks roomajate soomuseid ka Eestist leida, on veel praktikas tõestamata.

Muud loomsed jäänused

Hambad ja sarved

Kuigi hambad ja sarved arvatakse tavaliselt luude hulka on need oma funktsionaalsuselt ja struktuurilt luudest erinevad. Arheoloogilises leiuaineses esinevad hambad ja sarved tihti muust skeletist eraldatuna. Hambaid küll keegi enne lõualuu pinnasesse mattumist spetsiaalselt välja ei tõmba (v.a hammasripatsite tegemiseks), kuid need võivad olla eraldunud nii pinnases kui ka kaevamisjärgselt toimunud muude protsesside tõttu. Hambad on ühed parimad jäänused, mille abil saab liike või loomarühmi eristada. Esineb küll hammaste poolest väga sarnaseid loomaliike, kuid tervikhamba puhul on täpsem eristamine üldjuhul võimalik. Ei maksa unustada, et Eestist on leitud ka mammuti võha tükk Kunda Lammasmäe arheoloogiliste leidude seast (AI-3359:28) ning ka "elevandiluu" võib siin materjalina ette sattuda.

Hambad säilivad oma kompaktsuses hästi. Eriti hinnas on hambaleiud nn täppisanalüüsi teostavate spetsialistide hulgas, kuna hamba sisemuses, kaitsva emailikihi all, säilivad hästi analüüsi tegemiseks vajalikud orgaanilised komponendid. Ka hambaemail ise on mõnede stabiilsete isotoopide analüüsiks kasutatav materjal.

Sarviliste loomade sarved on samuti liigina hästi eristatavad. Loomadel, kel on õõnessarved (nt

veislased) saab liike määrata siis, kui sarve kuju on mingilgi määral fragmendil tuvastatav. Täissarvede puhul (nt hirvlased) on eristavaks kriteeriumiks kuju või sarve struktuur (muster). Hirvlaste sarved on läbi aegade olnud tähtsaks toormaterjaliks esemete valmistamisel. Samuti saab hirvede-põtrade sarvede kandmise aja või heidetud sarvede põhjal kindlaks teha asulapaiga sesoonset kasutust.



Pildil on roti alalõualuu, kus hambad on veel lõualuus kinni. Arheoloogilises materjalis on need tihti aga eraldunud ning loomaluude kogumise käigus tuleks ka need imepisikesed hambad üles leida (vt ptk 3.2).

Karvad, karbid, otoliidid, koproliidid jm

KARVAD JA SULED. Karvad säilivad vaid väga spetsiifilistes tingimustes. Mikroskoobis nähtava karva struktuuri järgi saab eristada loomaliike ja -rühmi. Karvade hulka kuuluvad mh ka (hobuse) jõhvid, (lamba) vill ja (inimese) juuksed. Loomakarvade juures eristatakse pealiskarva ja aluskarva ehk villkarva. Inimene on loomade karvkatet juba ammustel aegadel kasutanud kompenseerimaks oma karvkatte puudumist, eriti külmemate piirkondade asustamisel. Algselt kasutati karvkatet koos loomanahaga, kuid inimene õppis analoogselt taimekiududega tegema kangast ka loomakarvadest (peamiselt lambavillast). Võib-olla ongi tekstiiliikiud (olgu need siis taimset või loomset päritolu) arheoloogilises materjalis enim leitavad "karvad". Keskaja linnade leiuaines esineb karvu oluliselt sagedamini kui muinasaegses materjalis ning vastavalt sellele on ka nende otstarbe- ja päritolulõlgendused mitmekesisemad.

Ka lindude suled säilivad vaid teatud soodsates tingimustes. Sulgede järgi linnuliigi tuvastamine annab olulist informatsiooni tarbitud lindude kohta ning kindlasti ka sulgede endi kasutamise kohta.

OTOLIIDID. Otoliidid ehk kuulmekivikesed on kalade sisekõrvas paiknevad kristallilised struktuurid,

mida kala kasutab "kuulmiseks" ja tasakaalu hoidmiseks. Otoliitidel on mitmeid omadusi, mida saab uurimistöös hästi ära kasutada: nt kala vanuse määramiseks ning liikumismustrite ja päritolu väljaselgitamiseks. Nimelt toimib otoliidi kasv sarnaselt puude kasvule jäädvustades oma struktuuris aastaseid kasvuringe. Samuti salvestuvad neisse ringidesse keskkonnast saadavad komponendid. Seetõttu saab otoliitide kasvuringe analüüsides tuvastada nt siirdekalande mere-magevee elutsükleid või ka kalakaubandusest tulenevat importi. Kasvuringe mõõtes saab teavet ka kala kasvutempo eripäradest, nt võib nende kasv ookeani keskkonnas olla kiirem kui riimveelises keskkonnas. Arheoloogilises kontekstis on see rakendatav kala päritolu väljaselgitamisel (Lääne-meri vs Atlandi ookean). Kalade muudel skeleti-



Ahvena otoliidid.

osadel (nt selgroolülidel, lõpusekaaneluudel, soomustel) on samuti omadus aastaseid kasvutsükleid jäädvustada.

Otoliidid säilivad vaid teatud tingimustes. Eesti arheoloogilises materjalis on ette tulnud vaid mõni üksik suurem (tursa) otoliit. Hetkel on raske öelda, kas otoliitide mitteleidmise põhjus on halvas kogumismeetodis või on need tõesti meil puudulikult säilinud. Kindlasti on oma osa siin ka otoliitide äratundmisel/eristamisel väikeste kivikeste seast.

KOPROLIIDID. Koproliidiks nimetatakse mineraliseerunud väljaheidet. Kui keskaegsetes latriinides on koproliitide leiud üsna tavalised, siis muinasaegses materjalis leidub neid harva. Mineraliseerunud koerajunnide poolest on kuulus nt Asva hilispronksiaegne asulakoht Saaremaal. Koproliitide koostist analüüsides võib saada hea ülevaate sellest, mida koerad sõid, kuna väikesed luud on ka seede- kulglat läbides tihti äratuntavad ja isegi närimisjäljed luude pinnal veel nähtavad. Inimese toit sisaldab palju taimset komponenti ja seetõttu ei jää tema väljaheitesse lihasöömisest just erilisi "materiaalseid" jälgi. See on ka põhjus, miks inimese koproliitide analüüsimisel tuleb uurimisfookus seada mitte-luisele ainesele.



Koera koproliidid Asva hilispronksiaegsest asulakohast (AI-3799).

MUNADE KOORED. Lindude munakoored koosnevad peamiselt kaltsiidist, kuid mitmete veelindude munakoortes on valdav kaltsiumkarbonaadi teine vorm – vateriit. Munakoored säilivad kõige paremini aluselises keskkonnas, kuigi neid leitakse sealtki enamasti väikeste fragmentidena. Linnuliike määratakse munakoore sisemise struktuuri mõõtmise ja kirjeldamise kaudu ning võrdlemisel kaasaegse materjaliga. Kuna määramiseks kasutatakse skanneerivat elektronmikroskoopi, siis munakoore tükide

suurus ei ole oluline. Kuigi arheoloogiliste munakoorte uurimisel pole pikka traditsiooni, leidub neid siiski nt keskaja materjalis üsna palju. Munakoorte uurimine annab teavet eelkõige linnuliikide kohta, kelle mune inimene tarbis. Sõltudes liigist on võimalik kindlaks teha, millisel aastaajal või isegi kuul munakogumine käis ning millised linnuliigid asulapaiga läheduses pesitsesid. Kuna mitmed linnuliigid on pesitsuspaiga suhtes väga valivad, siis võib saada teavet ka ümbruskonna ökoloogiliste tingimuste kohta.

PUTUKAD. Putukad (mh ämblikud) on selgrootud loomad, kuid neilgi on olemas (väline) skelett ehk kitiinkest. Mõnel on see nõrgem, teistel tugevam. Kitiinkest säilib kõige paremini õhukindlas keskkonnas. Putukad ja ämblikud, keda arheoloogilises kontekstis võib leida, on näiteks mardikad, põrnikad, lutikad, lestad, puugid, täid, kärbsed, kirbud, puruvand (kiilivastsed), surusääsed jt. Mardikad on neist kõige levinumad. Eraldi osi (pead, tiivakatted, rinnakukatted, suised ja suguorganid) võib leida peaaegu kõigist niisketest setetest, sh soo- ja rabasetetest, järvesetetest, uhtsetetest, kraavide, aukude ja kaevusetetest. Kärbsenukke koos tuhatjalgsede ja kakandite kehasegmentidega on leitud nt keskaegsetest latriinidest. Inimmatustest pärit kärbsenukkude kestade uurimisega on algust tehtud Tartu Ülikoolis.

LIMUSED ehk MOLLUSKID. Teod ja karbid elavad mitmesugustes elupaikades maal, magevees ja soolases vees. Üksikud liigid on kitsa ökoloogilise kohastumusega ja asustavad seega väga spetsiifilisi paiku. Tigude kojad ja nii mere- kui ka magevees elavate karpide karbipoolmed on ühed tavalisemad, mida võib erinevatest setetest leida. Kuigi Eesti arheoloogilises materjalis erilist tähelepanu looduses esinevatele tigudele ja karpidele pole seni pööratud, ei tuleks nende kogumisest loobuda. On ju Lätist neoliitilisest Riņņukalnsist leitud Läänemere vesikonna seni ainuke magevee "karbikuhil" (*shell midden*, vt lk 12). Ehk võiks mõne karbikuhila leida ka Eestist? Samas on millegipärast kesk- ja uusaja materjalis leiduvaid austrite karbipoolmeid käsitletud mitte loomsete jäänustena, vaid koos arheoloogiliste esemeleidudega ja seepärast need sageli arheozooloogideni ei jõua.

Mitmes paigas on limuseid kasutatud toiduks ning nende karpidest ja kodadest on tehtud ehteid jm esemeid. Samuti on neist toodetud lupja ning karbipurdu kasutatud nii savinõude kui ka telliste savimassi koostise vasupidavamaks muutmiseks. Kui oleks võimalik selleks otstarbeks pruugitud kodasid ja karpe liigiliselt tuvastada, annaks see mh teavet materjali päritolu kohta.



Lätist Riņņukalnsi asulakohast leitud karbikuhila profiil näitab, millises ulatuses võis neoliitiline inimene mageveekarpe tarbida. Karpide vahekihtidest saadi ka väga suur hulk kalaluid.

LOOMALUUDE jm KUDEDE SÄILIVUS

Selgroogsete loomade kere koosneb nii kõvast kui pehmest koest. Tavaliselt säilib maapinnas vaid kõva kude (nt luud, hambad, sarved). Kõva kude on segu orgaanilistest ja anorgaanilistest ühenditest, kus kaltsiumfosfaadi mineraalsed kristallid paiknevad kollageeni võrgustiku vahel. Kuigi kollageen on biolagunev aine, kaitseb teatud määral seda mineraalne komponent. Üldiselt säilivad suurema mineraalse koostisega osad (nt hambaemail) paremini kui madalama mineraalse koostisega osad (nt noorloomade luud). Kuna kaltsiumfosfaat laguneb happelises keskkonnas, on luude säilimiseks kõige parem aluseline ja neutraalne keskkond. Ka väga lokaalne mikrokeskkond võib luude säilimist mõjutada; näiteks võib karbikuhilate (*shell middens*) pH tase olla kõrgem seda ümbritsevast happelisemast pinnasest. Kui luud kuumutada 600°C või rohkem, muutub selle värv valgeks ehk kaltsiumikarva ja mineraalid kristalliseeruvad väga tugevaks stabiilseks struktuuriks.

Pehmed koed säilivad vaid ekstreemsetes tingimustes (nt täielikult läbi külmudes või kuivades), kus bakterite elutegevus on pärsitud. Euroopas on sellised ekstreemsed tingimused ka turbarabades ja soodes, kus veekeskkond ja tanniinhape koos annavad konserveeriva efekti (rasvade baasil tekib adopotseer). Sellises keskkonnas võivad säilida ka nn keratiinsed koed: karvad, sarvetohl, küüned, nahk, vahel ka sisikond jm pehmed organid. Kui selline keskkond lõhutakse, muutub ka säilivus ebastabiilseks. Sellises märjas keskkonnas säilib hästi ka töödeldud nahk.

PARASIITIDE MUNAD JA TSÜSTID.

Arheoloogias mõistetakse parasiitide munade all parasiitsete ümarusside ehk nematoodide mune. Kuna nende tsükliline paljunemisprotsess tähendab munade ühe peremehe väljaheite kaudu teise peremehesse sattumist, peavad munad olema väga resistentsed. Tsüstid on nt paelussi kaltsineerunud vahevorm. Parasiitide munad on väga väikesed, suurusjärgus kuni 60 mikronit. Neid võib tihti leida aukude ja kraavide täidetest ning latriinidest. Enamjaolt vajavad need

säilimiseks niisket või mineraaliderikast pinnast, kuid vahel võivad säilida ka kuivas keskkonnas. Kuigi parasiitussid on tihti peremehe suhtes valivad, on nende mune üsna raske liigini määrata.

Juhul kui säilinud on väljaheidete suuremad kihid, saab koproliitides sisalduvate parasiitide munade ja tsüstide analüüsitulemusi kasutada inimeste või koguni inimpopulatsioonide tervisliku seisundi hindamiseks. Teatud parasiidiliikide alusel saab eristada ka loomade väljaheiteid inimese omast.

FOSSIILID. Arheoloogid, kes on kaevanud Põhja- ja Lääne-Eestis on kindlasti kokku puutunud paljude väiksemate ja suuremate fossiilidega (sh mitte loomset päritolu), mis oma korrapärase kuju tõttu meenutavad miskit inimkätega tehtut. Näiteks kuue- või viie- tahulised või ümarad lüljad torukesed ja üksikud lülid on üsna sagedasti esinevad kivistised. Tihti on arutatud, kas neid ürgmere liiliate varrelülisid koos teiste arheoloogiliste leidudega koguda või mitte. Aga kui neid leida piirkonnast, kus taolised fossiilid pole tavalised ja/või vastavad geoloogilised ladestused on sedavõrd sügaval, et muistsel inimesel oleks olnud neid võimatu sealt kätte saada? Kas ka siis tekib dilemma nende kogumise mõttekusest? Meie Läti kolleegid ei pidanud oma pead sellise küsimusega vaevama ning kogusid ühe Zvejnieki kiviaja inimmatuse juurest just selliseid lülakesi, millele Põhja-Eestis erilist tähelepanu ei pöörata. Tõsi, seal sai kogumise ajendiks asjaolu, et need lülid olid ookriga kaetud ja eristusid hauapanustena muust pinnasest. Seega ei otsitud vastust küsimustele, kas fossiilid on sealsele piirkonnale omased või sinna kuskilt toodud, kuid jätab õhku küsimuse, kas need võiks olla pärit Eesti põhja-poolsematelt aladelt.

Lätist Zvejnieki kiviaegsest inimmatusest leitud torujad fossiilid - helmed loodusest enesest.



ARHEOFAUNA MOODUSTUMINE

Arheoloogilised muistised, mis said alguse kunagisest inimtegevusest, sisaldavad suuremal või vähemal määral materiaalseid jäänuseid. Sellised muistised on üldjuhul kujunenud looduslike s.o geoloogiliste ja bioloogiliste (erosioon, sedimentatsioon, külmumised, sulamised, taimede ja loomade elutegevus, surm jms) ning kultuuriliste sündmuste (elatusvahendite hankimine, ehitamine, tootmine, tootmisjääkide äraviskamine, erinevate ressursside tarbimine) koosmõjul.

Teadmistel loomsete jäänuste paiknemisest leiukohas on zooarheoloogilistes uurimustes oluline koht. Interpretatsioonid mineviku loomade leviku ja kasutuse kohta tehakse läbi teadmiste, kuidas ja kus need jäänused on säilinud. Enamus arheoloogilisi muistiseid jaguneb kaheks tüübiks:

- (1) asulakoht, sh lühiajaline laagripaik, tapa- või töötlemiskoht vm,
- (2) matmispaik, sh ohvripaik.



Kui muistisest leitakse ühe isendi terve või peaaegu terve skelett, võib tegu olla looma matmis- või ohvripaigaga. Ainult skeleti leiu põhjal seda siiski otsustada ei saa, vaid rituaalsele tegevusele peab osutama ka muu leiuväline.

Asulakohad

Asulakoht on üks tavalisemaid ladestuste tüüpe arheoloogilise materjali puhul, kus jäänused on koonduvad teatud inimtegevusega seotud alale. Asulakohtadeks on arheoloogias nii pikaajaline elupaik kui ka lühiajaline laagripaik. Asulakohtades on tavaliselt suur hulk erinevate loomaliikide luid ning muid materiaalse kultuuri jäänuseid. Sageli kuhjuvad inimtegevuse jäänused asula piires ühte või mõnda kohta, moodustades seal kogumeid, nt jäätmelohke või -kaste. Nende sisu hoolikalt analüüsides võib saada kronoloogilise pildi uuritava paiga inimasustuses toimunud muutustest. Enamasti on sellised elutegevuse jäänused aga hävinud või lõhutud puujuurte, loomade, tuule ja vee poolt. Jäänuste ladestused on reeglina hästi säilinud maapinna lohkudes, aukudes, vanades kaevudes ja latrinides, kus need on kaitstud välismõjude eest ning

annavad seega ka täpsemat teavet minevikus toimunud sündmustest.

Tapa- ja töötlemiskohad esindavad pigem lühiajalise tegevuse kui pikema perioodi asustust. Tapakohad (kui need on asulakohast eraldi) kujutavad endast tavaliselt vaid mõne üksiku loomaliigi ekspluateerimise paika. Need ei pruugi näidata otsest loomade tapmiskohta, vaid ala, kuhu tapetud loomad on tükeldamiseks kokku veetud (nt hülgeküttide laagrikohad, spetsiifilised kalastuskohad, karbikuhilad rannikul vms). Töötlemiskohad kujutavad endast üksiku materjali, nt kivi, savi, luu vm kasutamise paika. Mõnikord võivad need olla ka hoopis teatud transpordiga seotud paigad.

Matmis- ja ohvripaigad

Looma matusele osutab eelkõige terve või peaaegu terve skeleti olemasolu ja selle matmise käigus tekkinud pinnasestruktuuri muutus. Matmispaiga puhul on enamasti tegemist inimese matusega, kuhu vahel võidi ka loom või mingi osa sellest lahkunu juurde sängitada. Oluliselt harvemad on täiesti eraldi toimunud looma matused. Näiteks on viikingiajast teada koerte, aga ka hobuste matuseid. Kasside matuseid on avastatud keskaegsetest kirikaedadest ja muidugi palju varasemast perioodist – põlluharimise algusaegadest "viljaka poolkuu" (Levanti) piirkonnast. Kasside mumifitseerimisel olid aga egiptlased esirinnas.

Loomade ohverdamispaika pole teinekord kuigi lihtne matusest eristada, eriti siis, kui ohverdamine ja matmine toimus ühe sündmusena ühes ja samas kohas. Ohverdamise puhul võib tegu olla ka mingi teatud kehaosa säilmetega, st ohverdatud pole tervet looma vaid üksnes mingi osa sellest. Kui ohvriloom on vahetult enne ohverdamist tapetud, siis suure tõenäosusega võib luustikult leida ka (surmava) vigastuse jälgi. Neid ei leia juhul kui vigastati üksnes pehmeid kudesid, st loom hukkus vere väljalaskmise tõttu.



Hukatud ja seejärel ohverdatud: hobuse kolju otsmiku piirkonnas on näha koht, mida tabas surmav löök; ohverdusele viitab kolju leiukoht lauda "nurgakivi" alt.

LOOMSETE JÄÄNUSTE KOGUMINE

Loomade suuremad luud on tavaliselt kaevandis hästi märgatavad ning need kogutakse sarnaselt artefaktidega. Kõikidest kihtidest, millest kogutakse artefakte, tuleb koguda ka loomaluid. Arvamus, et täitekihist pärit loomaluid pole vaja koguda, kuna neile ei suudeta kontekstist tulenevat dateeringut nagunii anda, on läbinisti väär. Isegi kui sellel on teatav tõepõhi all, siis arheoloogilise dateeringu puudumine ei tohi olla luude mittekogumise põhjuseks. Võimalik, et segatud või täitekihtidest pärit luuleide pole mõtet massiliselt üles korjata ja neist tuleb teha mingi valik. Sellise otsuse langetaja ja valiku tegija peab igal juhul olema arheozooloogiaspetsialist. Üksnes siis on tagatud, et valik hõlmab kõiki loomariühmi ja luu suurusi. Luid kogudes võib massmaterjali puhul arvestada, et igat luutükki ei pea kaevandis eraldi lokaliseerima. Sõltuvalt asula iseloomust võib väiksemad luud ja luutükid üles korjata 0,25 kuni 1 m² suuruselt alalt kogumitena. Et vältida väga valikulist/subjektiivset kogumist, tuleb kalade, lindude, väikeimetajate jt väikeste luude kogumiseks kasutada sõelumist. Kuna see vajab käsitsi kaevamisest erinevaid meetodikaid, siis käsitletakse väikeste loomsete jäänuste kogumist siin proovivõtuna.

Loomsete jäänuste kogumise planeerimine ja põhimõte

Arheoloogilistel väljakaevamistel toimuva luuleidude kogumise esialgne planeerimine peaks ideaalis sisaldama järgmisi punkte:

- komplekteerida tuleb luude jm loomsete jäänuste heade tundjate isikkoosseis;
- arheozooloogiline töö muistisel tuleb läbi viia spetsialisti poolt, et saada kvaliteetset informatsiooni loomsete leidude kõige tõenäolisematest paiknemiskohtadest;
- loomsete jäänuste kogumise, registreerimise, proovivõtu ja transpordiks ettevalmistamise peaks tegema samuti vastav spetsialist;
- kaevamiste, sh eelarve, planeerimisel tuleb arvestada arheozooloogiaspetsialisti väli- ja laboratoorse töö mahuga.

Tihti pole kolme esimese punkti planeerimine võimalik spetsialistide vähesuse ja/või hõivatuse tõttu. Seega tuleb arvestada, et nimetatud tööd teevad ära kaevajad, kellel puuduvad spetsialistile sarnased teadmised, oskused ja kogemused. Sellisel juhul

vastutab kaevamiste juhataja selle eest, et niisuguseks tööks välja valitud kaevajatele saaks selgeks õpetatud kogumise nõuded ja põhimõtted. Välitööde läbiviimiseks koostavasse plaani tuleb lülitada mh loomsete jäänuste **kogumiskava**, samuti kui luuleide plaanitakse hiljem anda või deponeerida säilitamiseks muudest arheoloogilistest leidudest eraldi teisele hoiustajale, **tuleb see enne väljakaevamisi hoidla haldaja asutusega kokku leppida**. Loomsete jäänuste kogumiskava rakendamine välitöödel sõltub paljudest faktoritest nagu asula- või matmispaiga vanus ja eripära, säilimistingimused ja praegune infrastruktuur. Praktiliselt tuleb igal välitööl rakendada selle eripärast tulenevat kogumisstrateegiat ja proovivõttu. Näiteks pole vahel võimalik kohapeal vesisõelumist kasutada, kuna vee toomist kaevandi juurde ja mudast äravoolu oleks liiga keeruline ja/või kulukas organiseerida. Samuti võib pinnas olla selline, mis sõelumist ei võimalda (nt väga turbane pinnas) või pole materjali säilivus piisavalt hea, et seda sõelal loksutada jms.

Välitööd

Arheoloogias ja muinsuskaitstes on välitöö väga tähtis etapp muistisest teaduslikult tõepärase andmesitiku kogumises. Välitööde olulisem eesmärk on koguda ja fikseerida uuritava koha leiuväline parimal võimalikul moel, sest kaevamiste käigus uuritav muistis või selle osa hävitatakse. Printsibis tuleb kaevandist kokku koguda kõik loomade jäänused. Massmaterjali puhul võib kogutava materjali väljasorteerimise teha vaid spetsialist, kuna vastasel korral võidakse minema visata

zooloogiliselt tähtis eksemplar, mis aitaks tervikut rekonstrueerida. Erilist tähelepanu tuleb pöörata ka väikeste loomade luudele jm jäänustele, mida n.ö tavaliste meetoditega koguda ei saa. Iga osake, mis leitakse, on vaja spetsialisti poolt (sh laboratooriumis) läbi vaadata. Parim meetod luude kogumiseks ja käsitlemiseks on võrrelda neid keraamikakildudega ja koguda neid samal viisil.

Nii nagu suure hulga keraamika puhul, pole ka luude puhul vajalik kõigi fragmentide nummerdamine, vaid koondamine teatud kaevamisalalt kokku. Keraamika näitel võib selgitada veel suure hulga luutükkide kogumise vajalikkust: nii nagu "keraamikat

mitte just hästi tundev" kaevaja ei ole pädev otsustama, milliseid savinõukilde kaevandist koguda ja milliseid mitte, nii ei tohi ka luuleidude kogumise vajalikkuse üle langetada otsust inimene, kes ei ole arheozooloogia alal spetsialist.

Vajalikud arheozooloogia sisendid arheoloogilise välitööprojekti erinevate etappide juures.

Etapid ja tegevused	Arheozooloogilise leiuainesega arvestamine
Projekti algatamine	
Probleemkaevamiste puhul väljakaevamiste eesmärkide sõnastamine ja taotluse koostamine; avariikaevamiste puhul hinnapakkumise koostamine. Tuuakse välja välitööde eesmärk, ulatus, uurimismeetodid ja -nõuded.	• Arvestada võimaliku arheozooloogilise materjali kogumisega kaevandist. • Seostada võimalik loomne leiuaines muude välitööde eesmärkidega. • Arvestada ressurside, meetodite ja maksumusega loomsete jäänuste kogumisel ja tulevaseks säilitamiseks. • Arvestada juba algatamise faasis aruannete ja alusandmete arhiveerimisega ning arheozooloogilise materjali esmase analüüsiga ja hoiustamiseks üleandmisega.
Projekti planeerimine	
Koostatakse detailne uuringute läbiviimise skeem ja spetsifikatsioon; kaevamisloa taotlus; eelarve jaotus.	• Kui muistisest on oodata loomseid jäänuseid, siis kaasata projekti arheozooloogia spetsialist. • Sõltudes kaevatavast objektist, tuleb sõnastada eesmärgid ja püstitada küsimused, millele loodetakse vastused saada. • Valida muistise tüübist lähtuvalt sobivad loomsete jäänuste kogumise meetodid ning kalkuleerida nende rakendamiseks vajalik maksumus. • Nimetada tööde väljundid: aruanne, artikkel, e-andmestik jms. • Planeerida tegevused luuleidude jm jäänuste kogumiseks, proovivõtuks, hoiustamiseks, aruandluseks, arhiveerimiseks.
Projekti läbiviimine	
Välitööd, mille käigus kogutakse maksimaalne hulk kõikvõimalikke leide ja andmeid.	• Määrata loomsete jäänuste võimalik olemus ja esinemissagedus kaevandis ja teha sellest lähtuvalt vajalikke parandusi või täiendusi kogumiskavasse. • Arvestada arheozooloogiaspetsialisti soovitusi kogumiskava järgimiseks või selle muutmiseks. • Vastavalt avastatud leiumaterjalile võib püstitada ka uusi uurimiseesmärke ja -küsimusi. • Planeerida kaevamisjärgseid tegevusi vastavalt leiumaterjali iseloomule. • Luuleidude jm jäänuste nõuetekohane käsitlemine välitöödel.
Laboratoorsed tööd	• Kui välitööde ajal polnud võimalik teha puhastamis- ja pakketööd, siis tellida või teha need laboratooriumis. • Loomsete jäänuste esmane analüüs ja tulemuste registreerimine.
Aruandlus ja hoiustamine	• Koostada loomajäänuste esmase analüüsi kohta aruanne. • Registreerida analüüsi andmed etteantud tabelvormi, mida hiljem saaks arheozooloogia andmebaasi kanda, vt lk 34-35. • Anda nõetekohaselt karbistatud ja sildistatud luukarbid üle hoiustajale.
Projekti lõpetamine	
Andmete kontroll	• Aruanne on üle antud ja võimalusel andmed ka publitseeritud. • Määrangute tabelvormi vastavuse kontroll andmebaasi väljade suhtes. • Tabeli andmete sisestamine andmebaasi.

Loomsete jäänuste kogumine käsitsi

Üldine põhimõte kaevandist loomaluude ülevõtmisel on, et kõigi luude ja liikide puhul oleks võrdne võimalus neid koguda ja et ühte anatoomilist osa ja liiki poleks eelistatud teisele. Kui vaid käsitsi koguda, kipub olukord kalduma suurte loomade suuremate luude kasuks. Muidugi on olemas ka näiteid väga hoolsast väikeste luude käsitsi kogumisest, aga enamasti pole selliseks detailseks luude väljanõppimiseks välitöödel lihtsalt aega. Väikeste objektide kogumiseks on otstarbekas pinnast sõeluda. Käsitsi kogumisel on aga oma eelis - saab ju ainult niiviisi luid täpsemalt konkreetsesse leiukonteksti paigutada. Kaevandist välja tõstetud pinnasest luude kogumine tähendab ka täpsemast leiukontekstist ja -asendi tuvastamisest loobumist.

Iga loomne jäänus, mis välja kaevatakse, olgu see murdunud või mitte, vajab hoolikat kohtlemist. Üsna terviklikud luud, hambad või sarved, mis kogemata lõhutakse kaevamiste käigus, tuleks kohe eraldi ühte

pakendisse pakkida. See aitaks hiljem kvantitatiivse analüüsi juures õiget leidude arvu tuvastada ja leide kontekstiga siduda.

Suuremad luud ja karbipoolmed kogutakse tavaliselt kaevamiste käigus neid pinnasest välja korjates ja registreerides sarnaselt muu leiumaterjaliga. On juhtumeid, kus välitööde käigus tekib oht, et materjal võib välja kaevates hävineda või pole hiljem mingil põhjusel võimalik teatud kompleksi taastada. Sellises situatsioonis tuleks kogum välja võtta koos pinnasega monoliidina. Samuti, kui leitakse näiteks luid, mis võiksid mingil põhjusel kokku kuuluda (nt ühe isendi luud), siis tuleb need kohe kaevandis ka kokku pakkida. Vastasel korral ei pruugi hiljem tuvastada, kuidas need kaevandis algselt paiknesid. Samamoodi peaks käituma lõualuude puhul, millel on hambad säilinud, kuna viimased kipuvad seistes ja kuivades lõualuust välja tulema.

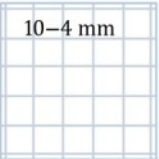
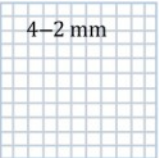
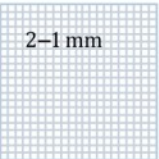


Kui 2015. aastal Kadriorust leitud laevavraki "Peeter" pardal olnud suurte turskade selgroolülid oleksid ükshaaval pinnasest välja võetud, poleks tõenäoliselt ühe isendi luid suudetud hiljem enam kokku viia. Siin oli neid siiski võimalik isendite kaupa koguda. Mõne palju suurema looma luid, kui need on kaevandis hajutatud teiste luufragmentide vahele, pole võimalik kaevandist isendite kaupa kokku koguda. Sel juhul peab luude analüüsija lootma väga heale luuleidude markeerimisele kaevandi suhtes.

Sõelumine

Loomsete jäänuste kogumiseks kasutatakse nii kuivkui ka vesisõelumist. See, mida kasutada, sõltub leiu- materjali ja pinnase eripärast. Kindlasti ei tohi kuiv- sõelumist kasutada halvasti säilinud loomse materjali kogumiseks, sest loksutades lõhutakse seda veelgi. Sõelumise eesmärgiks on kätte saada ka kõik väiksemad luud ja luutükid, mis käsitsi kaevates märkamata jäävad. Tihti on mulla peenosakesed kleepunud ümber luutüki ning seetõttu pole taoline luu

käsitsi kaevates märgatav. Eriti kehtib see väikeste kalade selgrootülidete kohta. Sel juhul on pinnase vesisõelumine kõige parem moodus, kuna veega uhutakse peened mullaosakesed luu ümbert minema ning sõelale jäänud fraktsioonist on juba lihtsam neid kokku koguda. Materjal, mis sõeludes välja tuleb, ei sisalda ainult luid, vaid ka seemneid, puutükke, molluskite kodasid, mardikate jäänuseid jms.

		Imetajad	Linnud	Kalad	Kahepaiksed jm
Erinevad fraktsioonid	Käsitsi kogumine 	Suuremad imetajate luud ja luufragmendid. Suurimetajate hambad.	Suuremad lindude toruluud ja fragmendid.	Suuremate kalade luud.	
	>10 mm 	Suuremad luud, suuremad rebase suuruse looma luud. Suurte ja keskmiste imetajate hambad.	Suuremate lindude luud. Suuremad väiksemate lindude luud.	Suurte ja keskmiste kalade luud ja otoliidid	Pisikeste loomade suuremad luud. Kahepaiksete pikad luud ja selgrootülid.
	10–4 mm 	Väiksemad luud, eraldunud hambad, väiksemate loomade roidetükid ja selgrootülid. Randme- ja kannaluud.	Pikad luud, selgrootülid, roided, enamus väikeste lindude luudest.	Keskmise suurusega kalade luud ja otoliidid. Väiksemate kalade suuremad luud.	Suuremad luud, nt pikad luud ja koljud
	4–2 mm 	Vastsündinute luud; väikeimetajate hambad, varba-, randme- ja kannaluud	Suurte ja keskmiste lindude varbalülid, roided; mõned väikeste lindude tiiva ja jala luud	Väiksemate kalade selgrootülid, otoliidid ja väikesed koljuluud	Enamus liikide suuremad luud
	2–1 mm 		Väikeste ja väga väikeste lindude varbalülid jm pisiluu	Väga väikeste kalade luud; väikeste ja keskmiste kalade pisiluu	Enamus liikide väiksemad luud
	1–0,5 mm 				Väikseimad luud ja hambad, soomused
	Hõljum 		Väikeste ja väga väikeste lindude hõredama struktuuriga luud ja varbalülid	Soomused ja hõredama struktuuriga väikesed koljuluud ja selgrootülid	Hõredama struktuuriga luud, selgrootülid
Kogumise tõenäosus:		Hea	Võimalik	Kaheldav	

Näiteid erinevatest fraktsioonidest kogutavate loomsete jäänuste kohta. Skeemi kaudu saab hinnata võimalikku materjali kadu kui koguda vaid käsitsi või kasutades suurimate läbilaskevõimega sõelu. Skeemi formaat pärineb: "Environmental Archaeology. A guide to the theory and practice of methods, from sampling and recovery to post-excavation" (English Heritage).



Vasakul: hästi organiseeritud vesisõelumine Lätis Riņņukalnsis (2017. aastal): puitraamidega sõelad on eemaldatavad/vahetatavad, vett pumbatakse jõest ja ka äravool on jõe kalda poole. PVC kate kaitseb pinnase pesijaid märjakssaamise eest. Kõrval on pisut näha ka floteerimist.

All: Eestis on tavapraktika, kus käsitsi kaevamiste juures kaevandist väljavõetud pinnas veel 5-10 mm läbilaskevõimega sõelal (kuivalt) läbi sõelutakse. Selliselt sõelalt kogutud leiud on heaks täienduseks kaevandis kogutule. Kahjuks aga lähevad 5-10 mm sõelast läbi enamus väga väikestest luudest. Nüüd tuleks sõela alla kogunenud pinnas veel ka vesisõelal läbi pesta.





Väiksemate pinnasekoguste (10 liitri kaupa) puhul saab sette läbipesemiseks kasutada ka tavalisi käepäraseid vahendeid. Seda siis kui kaevandi juures või laboratooriumis pole vesisõelumine võimalik. Selline praktika on nt Tallinnas Vabaduse väljaku 13.-14. sajandi kultuurkihist andnud juurde hulga räimeluid, mis muidu oleksid kaotsi läinud. Võrdluseks, et 2 m³ pinnase sõelumisest suure sõelaga (vt vasakul all), saadi vaid 1 räime alalõualuu osa, kuid sõela alt võetud umbes 100 liitri pinnase vesisõelutud fraktsioonist 126 räimeluud (peamiselt väikesed selgroolülid).



Hõljumi floteerimiseks kasutatakse tavaliselt suurt anumad, millele tekitatakse vee juurdevool suunaga alt üles (parema vee ringluse saavutamiseks oleks hea kui vee juurdevool toimub tila poolsest küljest), et viia hõljum õhukeses tekstiilkotis olevast settest pinnale. Seejärel juba suundub hõljum koos veega tila kaudu erinevate läbilaskevadega sõelte (pildil kolm sõela ülestikku).

Proovivõtt

Proovivõtt on üks osa arheozooloogilise materjali ja seda puudutava informatsiooni kogumisest. Tegelikult on kaevand tervikuna teatud mõttes proov, sageli üsna väike, kui arvestada muistise koguulatust. Et proovivõttu edukalt läbi viia, peab olema koostatud **proovivõtu kava**. Kava tuleb koostada eelkõige selleks, et valmistada ette vajalik komplekt proovivõtu ja proovide pakkimise ja sildistamise vahendeid, mida välitöödele kaasa võtta. Üks tüüpilisemaid juhtumeid kaevamistel on sobilike pakkematerjalide (nt sobivas mõõdus kilekotid, karbid jm) puudumine või nende lõppemine keset kaevamisperioodi.

Otsused, kuidas proovivõtu kava koostada, sõltuvad kahest asjaolust:

- kaevamiste projektis määratud uurimiseesmärkidest,
- oodatavast muistises säilinud loomsest materjalist.

Esimene, mida kava koostamise juures peab arvestama, on küsimused, millele soovime vastust leida. Küsimused võib püstitada nt järgmiselt:

- Millised põllumajanduslikud (karjakasvatustlikud) tegevused võisid muistise juures aset leida?
 - Milline oli antud asulakoha/ümbruskonna fauna ja kuidas see aja jooksul muutus?
 - Kui suur osa inimese elus oli ühel või teisel loomaliigil ja -rühmal?
 - Kas asulakohta kasutati peatuspaigana hoo-ajaliselt või aastaringselt?
 - Kas toidu valmistamisel ja jäätmete ladestamisel esines mingeid erisusi?
 - Kas loomade tarbimise juures on võimalik jälgida näiteks sotsiaalset staatust?
- jne

Kõik need küsimused vajavad lahendamiseks mõneti erinevaid kogumismeetodeid: kui karjakasvatuse uurimiseks piisab luude käsitsi kogumisest, siis põlluharimisega kaasneva fauna (nt pisinärilised) kogumiseks tuleb rakendada pinnase vesisõelumist peenel sõelal.

Proovivõtt ei peaks puudutama ainult neid kaevandiosi ja struktuure, mida me kaevamiste käigus ära tunneme ja dateerida oskame, vaid kindlasti ka selliseid, mis alguses näivad tühi ja ei paku huvi. Arheozooloogia ja keskkonna-arheoloogia seisukohast võivad sellised struktuurid olla olulised ja anda häid võrdlusandmeid.

Muidugi ei tasu proovivõttu planeerida vaid loomsete jäänuste kogumiseks. Erinevate materjalide kogumiseks ühendatud proovivõtt on vägagi soovitatav, kuna annab paremaid võimalusi kõrvutada vastava materjali interpretatsioone. Kui sellist ühendatud proovivõtu strateegiat planeeritakse, peab esimesel võimalusel vastavad spetsialistid kaasama ning välja töötama selged eesmärgid ja ülesanded. Üks tavalisematest eesmärkidest on välja selgitada keskkonnanalase leiukogumi liigirikkus ja mitmekesisus ning erinevate liikide, olgu nendeks siis taime- või loomaliigid, proportsioonid kaevandi eri osade vahel. Teised eesmärgid võivad olla näiteks inimtegevuse eripärade kindlakstegemine ja/või ökoloogilised rekonstruktsioonid.

Proovivõtu kava peaks olema suhteliselt paindlik, et kaevamiste käigus saaks seda ümber hinnata. Proove võib koguda nii muistise piires kui ka väljaspool seda, sõltudes asetatud küsimustest ning selleks sobivatest setetest.

Asulakoha piires kogutud proovid võetakse eesmärgiga saada andmeid erinevatest kontekstidest ja kaevamisfaasidest ning teostatav erinevate meetodikate kasutamisel. Koostades muistise piires proovide kogumise plaani tehakse valik juhusliku, arvestusliku ja süsteemse proovivõtu strateegia vahel. Tavaline proovivõtu praktika on arvestusliku ja süsteemse kogumise kombinatsioon.

Proovivõtu meetod	Kirjeldus	Tugev külg	Nõrk külg
Juhuslikku laadi	Proovivõtukohad valitakse statistiliselt juhusliku meetodi abil	Matemaatiliselt täpne	Sellega võivad tähtsad setted proovivõtust puutumata jääda
Arvestuslik	Proovid võetakse vaid selgelt leiurikkast kihist	Majanduslikult kasulik, kuna tulemus on garanteeritud	Väga subjektiivne, kuna kiht ei pruugi olla leiurikas kaevaja jaoks
Süsteemne	Proovid võetakse varem kokkulepitud strateegia järgi	Saab olla kindel, et kogu muistis on hõlmatud ning kaevamiste käigus saab proovivõttu ümber hinnata	Võib ebaharilikke kohti eirata või liigset tähelepanu pöörata infovaestele kihtidele

PROOVIDE TÜÜPID

Seda, **millist tüüpi proove koguda** sõltub arheoloogilisest kontekstist. Muistisest saadav keskkonnavalane info sõltub luumaterjali jt jäänuste säilimistingimustest, inimtegevusest ja seadmisprotsessist.

Proovid võib laias laastus jagada kolme tüüpi:

1. **Jämesõelutud proovid** (sõelasilma läbimõõt 4-10 mm). Neid koguvad tavaliselt kaevajad kaevandis kas kuiv- või märgsõelumise teel. Nii leitakse väiksemaid suurte loomade luid ja luuframente, mis käsitsi kaevates märkamata jäid, suuremaid karpe ja kodasid, sütt, suuremaid taimejäänuseid, puidutükke jms, muidugi ka väiksemaid esemeleide.
2. **Hõljumproovid ehk floteeritavad proovid**. Soovitav koguda hästi läbikuivanud setetest. Neis leidub nt söestunud taimejäänuseid, sõetükikesi, väikseid luid, mineraliseerunud taimeosi, ka teatud tüüpi tootmisjääke jm jäänuseid. Hõljumproove kogutakse erinevate sõeltega, mille silmaava läbimõõt on 1 ja 2 mm kuni u 250-300 mikronit.
3. **Peensõelutud proovid**. Neid proove võtab tavaliselt vastav spetsialist ja sorteerimine tehakse laboris. Spetsialisti puudumisel võib neid võtta ka kaevaja ning proovid laborisse saata (või kohapeal vesisõeluda). Mõnel juhul võib proove jagada mitme spetsialisti vahel, et saada parem sõltumatu ülevaade. Need nn spetsialisti proovid on:
 - **Suuremahulised proovid** (ühe proovi kogus 10-20 liitrit). Neid kogutakse tihti just taimede ja selgrootute makrofossiilide saamiseks, kuid selline proovikogus on vajalik ka väiksemate selgroogsete nagu pisinärilised, kalad, reptiilid, amfiibid jms luude kogumiseks. Proovide saamiseks vajaliku sõela valik sõltub materjalist, mida soovitakse koguda. Soovitav on 1,5 - 2 mm silmaga sõel ning kuivõelumisele eelistada vesisõelumist.
 - **Väikesemahulised proovid**. Neid võib võtta väikestes hulkades teatud objektide kogumiseks, nagu näiteks ostrakoodide (10-50 g) ja geoarheoloogilisteks analüüsideks (sõmeruse määramiseks 0,5 l). Väikesemahulisi proove võetakse ka õietolmu ja spooride analüüsideks.

Luude puhastamine

Pinnasest välja kaevatud luud tuleb enne laborisse/kollektsioonihoidlasse saatmist pesta ja kindlasti kuivatada (see ei puuduta pehmemaid loomseid jäänuseid). Pesemisvõimaluste puudumisel välitöödel tuleb vastav töö teha laboris (vt 3.3.1). Kuigi tuleks eelistada pesemist, pole see igal pool võimalik ja mitte alati ka soovitatav. Alternatiivina võib luudel lasta lihtsalt kuivada ja siis pintsliga puhastada, kuid see ei pruugi hästi toimida ja uurdeid täis luud kipuvad ikkagi mustaks jääma. Pintsliga kergelt puhastamine võib kõne alla tulla juhul kui pesemine halvasti säilinud luid kahjustaks. Suuri terveid luid võib reeglina julgelt pesta, kuid sõltuvalt ikkagi nende säilivusest. Hästi säilinud luid võib nt sõelal jooksva vee all või ka lihtsalt pesukausis pesta, aeg-ajalt vett vahetades. **Kasutades**

luude kogumiseks vesisõelumist, tehakse praktiliselt kaks tööd korraga: kogutakse leiud ja samas pestakse need ka puhtaks.

Luude pesemise korral tuleb seda teha tavalise neutraalse veega. Pesuvahendid võivad niigi orgaanikavaba luu veelgi halvemasse seisu viia. Meelde tuleb juhtum, kus taheti kollakat-pruunikat mammuti võha pealispinda hambapastaga valgemaks pesta just nii nagu vanasti valgeid tenniseid uuendati. Võib vaid loota, et see hävitustöö jäi tegemata. Kindlasti ei pea arheoloogilisi loomaluid valgeks pesema, vaid eesmärk on need mullast/pinnasest puhtaks teha. Samuti ei tohi luid lauspäikese käes kuivatada (pleegitada), kuna see mõjub pikalt pinnases stabiilsetes tingimustes olnud luule üsnagi hävitavalt.

Pakendamine ja markeerimine

Luud tuleb hoolikalt pakkida, et need transpordiga segamini ei läheks. Viimasel ajal kasutatakse *minigrip*-kilekotte, kuid pakkematerjali kokkuhoiuks on need vahel ka taaskasutusse võetud ja seetõttu purunevad kergesti. Taaskasutus on iseenesest hea mõte, aga kontrollima peab kindlasti, et need ka teravate servadega luufragmentidele vastu peavad. Kasutatud on ka paberkotte, kuid tuleb arvestada, et need lagunevad veelgi kergemini ja seda eriti niiskust saades. Nn volditud põhjaga paberkotid ei sobi väikeste luude pakendamiseks, kuna need võivad voltide vahele sattununa hiljem analüüsijale märkamata jääda. Kile- või paberkotid luudega tuleb transpordiks kindlasti karpidesse/kastidesse panna, et need sõidu ajal paigal püsiks ja muljuda ei saaks.

Iga eristatud luukogum tuleb varustada etiketiga, millel on kogu vajalik kaevamiste info olemas, alates leiukoha nimest koos kaevamisaasta ja soovitatav ka kuupäevaga, lõpetades täpse leiukohaga, sh korrigatsiooniga, kaevandi piires. Kindlasti peab hiljem selle info põhjal olema võimalik analüüsile andmed kokku viia nii arheoloogiliste leiuandmetega kui ka võimaliku ühe isendi luude asukohaga.

Alati on mõistlik hulk etikette enne välitööd muutumatute andmetega valmis trükkida, et välitööl sellele kirjutada vaid nn jooksev teave. Kindlasti tuleb pöörata tähelepanu käekirjale, sest etiketile halvasti kirjutatud numbrid ja tähed võivad analüüsijale anda leiukohast vale info. Vältida tuleks markeriga kilekotile kirjutamist, sest olgu see kirjutusvahend kui tahes kvaliteetne, kustub kiri kilekotil seda korduvalt katsudes lõpuks lihtsalt ära. Kui kilekotile on siiski vaja midagi kirjutada, tuleks eelistada spetsiaalsete karestatud ribadega kilekotte. Neile saab vajadusel ka tavalise pastapliiatsiga kirjutada ja tulemus jääb püsivam.

Lisaks leidudele on ka proovide informatsiooniga varustamine ja nende registreerimine väga oluline. Kõikide proovide kohta peab olema register. Proovi juures olev etikett ja aruande juures olev register peavad sisaldama informatsiooni proovi tüübist, põhjust proovivõtuks ehk millise analüüsi jaoks proov on võetud, proovi suurust, konteksti, proovi numbrit, asukohta (muistise nimi, nimetus; koordinaadid), kuupäeva, kihi kirjeldust (näiteks pruunikas muld, turvas vms) ja kui on teada (arheoloogilise muistise puhul), siis ka ligikaudset dateeringut. Proovi juures olev silt võib sisaldada vähem andmeid juhul kui registris olev täpsem teave on seostatav proovivõtu numbriga või koodi abil proovi endaga. Väga tähtis on nimetada proovivõtu koht, s.o kas otse kaevandist või nt 8 mm sõelast läbi läinud fraktsioonist ehk sõela alt.

Samuti tuleb ära märkida kogumise metoodika, s.o käsitsi sõelutud või vesisõelutud ja registreerida kindlasti ka sõelasilma suurus (nt 2 mm). Kui "sõelutud" märgist pole, on vaikumisi tegu käsitsi kogumisega.

Proovi juurde minev silt peab olema püsiv (vee- ja kulumiskindel). Parimad on **plastiksildid** ja kiri veekindla markeriga (mitte iga marker pole plastikul püsiv!). **Mõeldav on ka pabersilt, kui see on pandud minigripi, mis kaitseb paberit niiskuse eest.** Parim on topeltsildistamine: üks silt näiteks kilekotile/karbile, teine sisse. Monoliitide puhul peab märkima kindlasti kumb pool on ülemine ja kumb alumine, samuti sügavus, millest need on võetud või kui on tegemist kattumisaladega, siis peab ka selle märkima.

Suuremahuliste proovide juurde, kui neid võetakse mitme erineva analüüsi jaoks, tuleb lisada nii mitu silti, kui mitu eri analüüsi tehakse. Tavaliselt soovitataks võtta ühest suuremahulisest proovist nii hõljumproov (makrojäanused) kui floteerimise settest vesisõeluda väikeloomade luid. Siis ongi vajalik, et proovideks võetud pinnase juurde lisatakse kaks silti, millest üks läheb hiljem makrojäanuste juurde ja teine vesisõelutud fraktsiooni juurde.

Kaevamiste läbiviija poolt välitöödeks ettevalmistatud ja trükitud etikett:

MUISTIS 2018	
Ruut: _____	Kuupäev: ____/____/2018
	Süg.: _____
Luu(de) nr: _____	
Kogumise viis: <u>kaevand v sõel</u>	

Pinnaseproovi jaoks:

MUISTIS 2018	
Ruut: _____	Kuupäev: ____/____/2018
	Süg.: _____
Proovi nr: _____	Proovi kogus: _____ liitrit
Proovi kogumise koht: <u>kaevand v sõela alt</u>	

Laboratoorsed tööd

Pinnase vesisõelumine

Senine praktika on näidanud, et tihti pole kaevamiste juurde võimalik vesisõelumist organiseerida ning võetud pinnaseproovid tuleb laboritingimustes sõelal läbi pesta. Paratamatult jäävad siin pinnase kogused natuke väiksemaks, kui seda võimaldaks välitööde juures sõelumine. Siiski peaks üks (suuremahuline) pinnaseproov olema vähemalt 10 liitrit (pangetäis), et mingisugustki tulemust saada. Laboris on pinnase vesisõelumist või luude jm leidude pesemist võimalik läbi viia vaid selleks spetsiaalselt kohandatud valamu kohal ehk vajalik on mudapüüduriga olemasolu äravoolutorustiku

osana. Näiteks on Tallinna Ülikooli arheoloogia teaduskogu juures spetsiaalne mudapüüduriga valamu, mis võimaldab mullaseid asju pesta ilma torudes ummistust tekitamata. Kui leidude pesemisel ei teki väga palju tahket sadet, siis pinnase pesemine sõelal tekitab seda liigagi palju. Seega ei tohiks mudapüüdur väga väike olla, vastasel korral on selle sage tühjendamine aeganõudev ja tüütu. Laboritingimustes on võimalik ka floteerimist läbi viia ja raskem sete omakorda sõelal läbi pesta. Mõlema tegevuse puhul tuleb kindlasti läbi mõelda, kuhu lades-tada või ära visata mudapüüdurist välja võetav sete.



Mudapüüduriga valamu Tallinna Ülikooli Arheoloogia teaduskogu juures. Soovitav on jätta mudapüüdur tühjendamiseks kergesti ligipääsetavaks ja mitte paigutada seda valamukapi sisse.

Monoliidi lahtiharutamine

Monoliidi lahtiharutamine tuleb igal juhul teha spetsialisti poolt. Kaevamistöö läbiviija (parimal juhul on see spetsialist, kes oskab monoliidiga ümber käia) peab tagama, et monoliit jõuaks kiiremas korras jahedasse ruumi (külmik või kelder) ning laborisse spetsialisti hoole alla. Monoliidi lahtiharutamine on

justkui mikrotasandil arheoloogiline väljakaevamine, mis on täpsust ja kannatlikkust nõudev tegevus. Suure tõenäosusega vajavad monoliidist väljavõetavad loomsed jäänused konserveerimist. Siinjuures tuleb silmas pidada, et konserveerituna pole selline jäänus sobilik analüütilisteks analüüsideks.

Pesemine, markeerimine, pakendamine

Laboritingimustes luude pesemine, markeerimine ja pakendamine toimub pigem eesmärgiga uuendada silte ja pakendeid, kui et välitööde ajal pesemata leide pesta ja kuivatada. Selline praktika on pigem harv, kus laborisse jõuaksid kollektsioonihoidla nõuete kohaselt karbistatud ja sildistatud luud. Oluline on, et planeeritud kaevamiste eelarve sisaldaks mh ka nimetatud tegevusteks ressursse. Loomaluudele jm loomsetele jäänustele kehtivad samad nõuded kui muudele arheoloogilistele leidudele: kollektsioonihoidlasse tuleb üle anda puhastatud, süstematiseeritud ja karpidesse pandud leiud. Loomaluude, hammaste ja sarvedega on lihtne, aga teiste loomsete jäänuste pakendamine hoidlasse andmiseks tuleb

enamjaolt laboris läbi viia, kuna neilegi tuleb tagada pikaajaline säilivus.

Luude jm jäänuste kogumid tuleb varustada etiketiga juba välitööl, kuid laborisse jõudes võivad need olla tuhmunud või vettinud (et seda ei juhtuks vt lk 24 markeerimise soovitusel). Tõenäoliselt on vaja siiski teatud hulk etikette laboris uuendada või informatsiooniga täiendada. Eriti kui nt vesisõelumine toimub laboris, siis tuleb see etiketile juurde lisada. Ka hoidlasse minevate luukarpide siltidel on oma nõuded. Vt Tallinna Ülikooli arheoloogia teaduskogu kollektsioonis olevate karpide sildi näidist (paremal).



Valik luuleidude hoiustamise karpe. Kõige vastupidavaimateks on osutunud tugevdatud servadega tugevast kartongist karbid, seevastu kokkuvolditavad karbid, kui need on tehtud õhemast materjalist (pildil valged), võivad ajapikku raskuse all kokku vajuda.

LUUKARBI SILT

Kollektsioonihoidlasse üle antava luukarbi silt peab sisaldama andmeid **muistise** nime, kihelkonna ja kaevamiste aasta kohta, **kollektsiooni peanumbrit**, samuti, infot sellest, mida luukarp sisaldab: "**Loomaluud**", "**Looma- ja inimluud**", "**Inimluud**" või "**Inim- ja loomaluud**". Oluline on märkida ka selline info, mis aitab luukarbi sisu täpsustada, nt **leiukohta täpsustav teave** (ruut, sügavus vms) või kui luuleidudele antakse kaevamiste käigus **oma numeratsioon**, siis tuleb seegi sildile märkida. Inimluude puhul on vajalik märkida **luustiku number**, ühe looma isendi puhul märkida tervikskelett või isendi number jms. Kui luud on kogutud **sõelalt**, siis tuleb ka see märkida, lisades silmaava suuruse koos **proovivõtu numbriga** juhul, kui see kaevamistel antakse. Luukarbi sildil peab olema oma lahter luukarbi tulevase asukoha markeerimiseks (hoidla + riiul) ning karbi number. Need kirjutatakse karpile koguhoidja poolt siis, kui luukarbid antakse üle hoidlasse. Karbid võib nummerdada ka kaevamiste läbiviija, kui ta pakib luud kohe õigetes kollektsioonikarpidesse.

Tallinna Ülikooli Arheoloogia teaduskogu juures hoitavate luukarpide sildi näidis:

<i>Hoidla + riiul</i>	<i>Karbi number</i>
Pöide kihelkond, ASVA 2012 AI-7065 Loomaluud Luud 345 - 445; sõelalt (8 mm)	

Kogutud loomaluude jm jäänuste üleandmine kollektsioonihoidlasse

Kollektsioonihoidlasse antakse kogutud loomsed jäänused üle nõuetekohastes karpides. See, kas loomsed jäänused tuleks analüüsida/määrata enne või pärast kollektsioonihoidlasse andmist, sõltub mitmest asjaolust: spetsialisti kaasatusest väljakaevamiste projekti, tema töökoormusest ja leidude hulgast. Kaevamiste eelarve peab igal juhul esialgse määramistöö maksumust sisaldama (sama nagu muude arheoloogiliste leidude puhul). Luukarbid hoidlas on kasutatud, kui me ei tea, mida need sisaldavad. Vaid väga massilise loomse leiuainese puhul, kui on selge, et määramistöö on pikemaajaline või pole parasjagu vastavat spetsialisti kaasata, tuleks materjal enne määramist hoidlasse anda ja seal registreerida. Registreerimise ühikuks on sel juhul "luukarp".



Vaade eskiiskavandi (Arhiruum OÜ) järgi uuele luukollektsiooni hoidlale (eeldatav valmimise aeg 2019). Hoidla peaks lahendama Tallinna Ülikooli ja Tartu Ülikooli luukogude hoiustamise vajaduse ka pikemas perspektiivis.

LUULEIDUDE HOIUSTAMISE KARBID

Luuleidude hoiustamise karbid ehk luukarbid on tavaliselt tehtud tugevast kartongist. Õhukesest kartongist karbid on kasutamiskõlbmatud, kuna need vajuvad raskuse all pikapeale kokku. Tavaline luukarpide hoiustamise viis on 3-4 karpi ülestikku, mistõttu alumised karbid võivad sattuda suure surve alla. Plastikkarpid kasutamine pole soovitatav, kuna need tekitavad karbis liigselt hermeetilise keskkonna. Kerge õhuniiskus on luude säilimisele hea, aga plastikkarbis parajat õhuniiskust tagada on keeruline. Seda on kergem saavutada terves hoiuruumis. Kui hermeetilist keskkonda on võimalik karbi seintesse tehtavate aukudega vältida, siis hoiustamisriiulitele sobivas suuruses plastikkarpid soetamine võib olla keeruline. PS! Luuleide (*minigrip*-)kilekottides säilitades tuleks samuti kinnist keskkonda vältida, jättes kilekoti natuke avatuks (peab veenduma, et luud sellest välja ei pudene) või teha sellesse auke.

Luukarpide suurused ja materjalid on aegade jooksul varieerunud suurest vineerkastist väikese tikutopsini, kuid nüüdseks on välja kujunenud teatud standardmõõdus kartongkarbid. Siinkohal on arvestatud:

- et luud nendesse vabalt ära mahuvad, aga karpi ei jääks ka liigselt tühja ruumi,
- et karbid ka kollektsioonihoidla riiulitele optimaalselt ära mahuvad.

Kusagil hoidlas pole nii palju ruumi, et võiksime pooltühje karpe ladustada ja riiulis palju tühja vahet hoida. Seepärast ongi viimasel ajal luude hoiustamisel loobutud ühe kindla suurusega karpidest ja võetud kasutusele ka erimõõdulised karbid.

Allpool on mõned näited, milliseid karpe Tallinna Ülikooli arheoloogia teaduskogu juures saab kasutada, et need hoidlariiulitesse hästi sobiksid. Karbi mõõdud on antud sentimeetrites (pikkus x laius x kõrgus), ilma kaaneta. Karbi kaas lisab mõõtudele kuni 1 cm.

Karp	Otstarve	Mõõdud (P x L x K)
Loomaluude standardkarp	Kõige sagedasemini kasutatav	46 x 22 x 11 cm
Suurendatud kõrgusega loomaluude karp	Kasutatav suurte luude jaoks, NB! väiksemaid luid täis pannes läheb selline karp liiga raskeks	46 x 23 x 15 cm
Vähendatud kõrgusega loomaluude karp	Kasutatav väiksemate luukogumite jaoks	45 x 20,5 x 7,5 cm
Inimluude karp	Kõige sagedasemini inimluude jaoks kasutatav karp	47 x 23 x 11 cm
Inimese kolju karp	Kõige sagedasemini inimkolju jaoks kasutatav karp	27 x 20,5 x 17 cm

Peale enimkasutatud karpide on aeg-ajalt ette tulnud vajadus erimõõdus karpide järgi. Väiksemaid neist peaks hoiustama eraldi kapis või spetsiaalses riiulis, kuna need võivad lihtsalt suurte karpide vahele ära kaduda. Mõned näited:

Karp	Otstarve	Mõõdud (P x L x K)
Vähendatud kõrguse ja pikkusega karp	Harva kasutatav väga väikese luukogumi puhul, nt põlenud looma- ja/ või inimluud	27 x 20 x 7,5 cm
Inimese pikkade luude karp	Nt pikka kasvu inimese reieluud vajavad pikemat karpi	53 x 23 x 10 cm
Üksikute suurte luude karbid	Nt terve hobuse kolju hoiustamiseks	Mõõdud lähtuvad konkreetse luu suuruselt
Eriti väikeste luude ja/või luukogumite karp	Kasutatakse juhul kui väljakaevamistelt ongi saadud vaid väga väike hulk luid	12,5 x 10 x 3 cm

LOOMSETE JÄÄNUSTE ESMANE ANALÜÜS

Loomaluude jm jäänuste uurimistulemusi kasutatakse arheoloogias mitmesuguste küsimuste lahendamiseks, eriti muidugi, kuidas loomade jäänuste esinemine arheoloogilises muistises on seotud inimtegevuse, uskumuse ja/või keskkonnaga. Juhendi eesmärgist lähtuvalt tulevad siin käsitlemisele vaid esmase analüüsi võimalused, kuna need on vajalikud aktiivses teadustöös oleva kollektsiooni moodustamiseks.

Alusandmed, mida esmase luude analüüsi käigus registreeritakse ning andmete tõlgendamise võimalused.

Andmekategooria	Registreeritavad andmed iga eksemplari kohta	Tõlgendamise võimalused
Leiu ruumiline ja ajaline päritolu	Arheoloogiline leiukoht ja kontekst	S.o vajalik informatsioon igasugusteks interpretatsioonideks
Taksonoomiline määramine	Liik või kõrgem taksonoomiline üksus, ka loomarühm	Elementaarne enamusteks analüüsideks ja uurimisküsimuste lahendamisteks
Anatoomiline määramine	Kehaosa ja skeleti element, sh vasak või parem pool, fragmendi kirjeldus jm eripära, ka tapavanus ja sugu	Vajalik kvantitatiivseteks analüüsideks, luukogumi moodustumise uurimiseks, karja koosseisu ja tarbimisharjumuste hindamiseks jpm
Morfomeetria	Standardmõõdud	Loomade suuruste ja kuju kindlakstegemiseks, populatsiooni iseloomustamiseks, impordi ja ka liigi täpsustamiseks suuruse järgi
Erikuju/-omadused	Tafonoomia, sh erinevad jäljed luudel, deformatsioon, patoloogiad, värvi erisused	Ladestumise ja ladestusjärgsete protsesside kindlakstegemiseks; loomade tükeldamise, töötlemise ja tarbimise hindamiseks

Taksonoomiline ja anatoomiline analüüs

Pärast seda, kui loomaluud vm jäänused on maast välja kaevatud, kokku pakitud, etiketistatud ning laborisse toodud, järgneb nende analüüs, tulemuste ülesmärkimine ja arhiveerimine. See on luude kohta käiva andmestiku kogumise aluseks ning väga tähtis etapp kogu uurimises. Baseerub ju iga järgmine analüüs sellel kui hästi ja täpselt üks või teine jäänus on määratud ja registreeritud.

Arheozooloogiline uurimine seisneb esiteks taksonoomilises ja anatoomilises määramises. See, nn morfoloogiline määramisprotsess on kaheosaline: kõigepealt selgitatakse, millise anatoomilise (skeleti) osaga on tegemist, seejärel, milliselt liigilt või loomarühmalt jäänus pärineb. Esimene menetlus on suurel määral sõltuv analüüsija kogemusest, teist mõjutab lisaks veel võrdluskogu olemasolu ning erinevate loomarühmade luude suur erinevus või sarnasus.

Arheozooloogilises uurimises, kus on tihti tegemist

massmaterjaliga, on luuainese liigilise koostise määramine ilma kvantitatiivsete analüüsideni puudulik. Kvantitatiivseks analüüsiks võib kasutada erinevaid menetlusi: nendeks on kõik sellised menetlused, mis puudutavad määratud eksemplaride üldarvu määramist (ingl *number of identified specimen*, NISP), samuti liigi esinemissuhteid jäänuste üldarvust (nt määratud luude protsent määramata luude hulgast). Kvantitatiivne analüüs annab objektiivsema tulemuse siis, kui arvestame erinevaid loomarühmi eraldi – näiteks imetajad, linnud, kalad, kahepaiksed; või koduloomad, metsloomad, mereimetajad jne. Nii pole nt imetajate ja kalade luude arvu võrdlemisel suurt mõtet, kuna kalade skelett (eriti kolju) koosneb väga paljudest eraldi luudest, samas kui imetajatel on need suures osas kokku kasvanud. NISP väärtus oleks siin kalade puhul palju suurem, samas kui "tarbitud liha mass" on enamasti imetajate kasuks.

Kvantitatiivse analüüsi võimalusi on veel teisigi. Enim levinud on "isendite minimaalse arvu" (ingl *minimum number of individuals*, MNI) kindlakstegemine. Kuid see on mõneti tinglik (arheoloogilise materjali puhul), kuna ei haara kindlat minimaalset,

vaid väga erineva osa tegelikust isendite arvust. Arvestades tafonoomilisi kadusid, leidude kaugust kaevandi piires, individuaalset eristavat faktorit jms, võib leida kompromissi tõepärasemaks isendite minimaalse arvu kindlakstegemiseks.

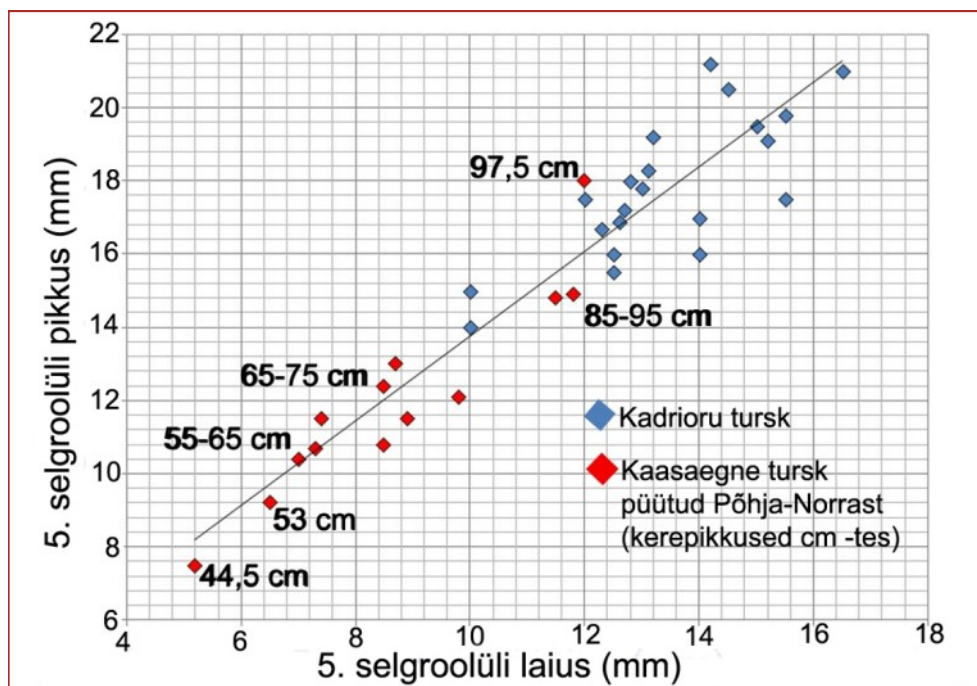
Morfomeetria

Kui morfoloogia on üldiselt millegi või kellegi vormi ja kuju uurimine, siis morfomeetria on vormi ja kuju suuruse ning mõõdusuhete uurimine. Loomade puhul sõltuvad nende vorm ja kuju mitmetest faktoritest nagu liik, tõuaretus, sugu, vanus, toitumus, haigused jm.

Arheoloogilistest loomsetest jäänustest saavad mõõdetavad olla luud, hambad ja sarved; muud jäänused tavaliselt mõõtmiseks nii terved pole, erandiks on vahel vaid molluskite karbipoolmed. Ka loomaluud võivad olla nii fragmentaarsed, et kõiki vajalikke mõõtmisi neilt võtta ei saagi. Seega tuleb sageli teha valik vaid mõne tähtsama mõõdu registreerimiseks. Valik tuleb teha ka silmas pidades üldist morfomeetria teostamise eesmärki ja kas üht või teist mõõtu on hiljem vaja: nt kui pika toruluu pikkust mõõta ei saa, siis on küsitav, kas meil hiljem selle laiuse või läbimõõduga on midagi peale hakata.

Loomaluude mõõtmiseks on koostatud mitmeid meetodikaid ning valemeid kere suuruste ja proportsioonide väljaarvutamiseks. Alati tuleb kasutatud meetodikale oma aruandes ja/või artiklis viidata. Ainult sama meetodikat rakendades saab võrrelda erinevate uurijate võetud mõõte. Kõige tavalisemateks mõõtudeks, mida luude puhul võetakse, on pikkus ja laius. Nende mõõdusuhe annab omakorda teavet looma proportsioonidest - sihvakusest, jässakusest jms.

Loomaluude mõõtmisel kasutatakse üldiselt millimeeterskaalat ja täpsuseks on 0,1 mm, suurematel luudel võib täpsus olla ka 1 mm.



Morfomeetriat kasutati Kadrioru laevavrakist "Peeter" leitud turskade kerelikkuste hindamiseks. Selgroolülide pikkuse ja laiuse suhet võrreldi kaasaegsete turskade selgroolülide mõõtudega. Kuna viimaste puhul olid kerelikkused teada, saigi võrdlus arheoloogiliste ja kaasaegsete tursaluude vahel võimalikuks. Jooniselt on näha, et enamuse laevavrakist leitud selgroolülidest pärinevad suurematelt turskadelt kui seda on suurim kaasaegne tursk kerelikkusega 97,5 cm.

Tafonoomia

Tafonoomia tegeleb protsessidega, mis leiavad aset eluskoosluse (biotsünoosi) muutumisel surmakoosluseks (tanatotsünoos) ja sellele järgnevate mõjudega kuni sinnani, mil nende koosluste kohta esitatakse interpretatsioone. Tafonoomia oli algselt defineeritud kui loomsete jäänuste üleminek (koos kõigi detailidega) biosfäärist litosfääri, s.o elusast

loomast kivistunud jäänuseks. Arheozooloogias algab tafonoomia sellega, kui muistne inimene on tapmiseks välja valinud looma ja lõpeb siis, kui viimane sõna küsimuse all olevast uurimismaterjalist on aruandesse kirjutatud. Selle protsessi jooksul väheneb teave järkjärgult ehk tegemist on tafonoomiliste kadudega.

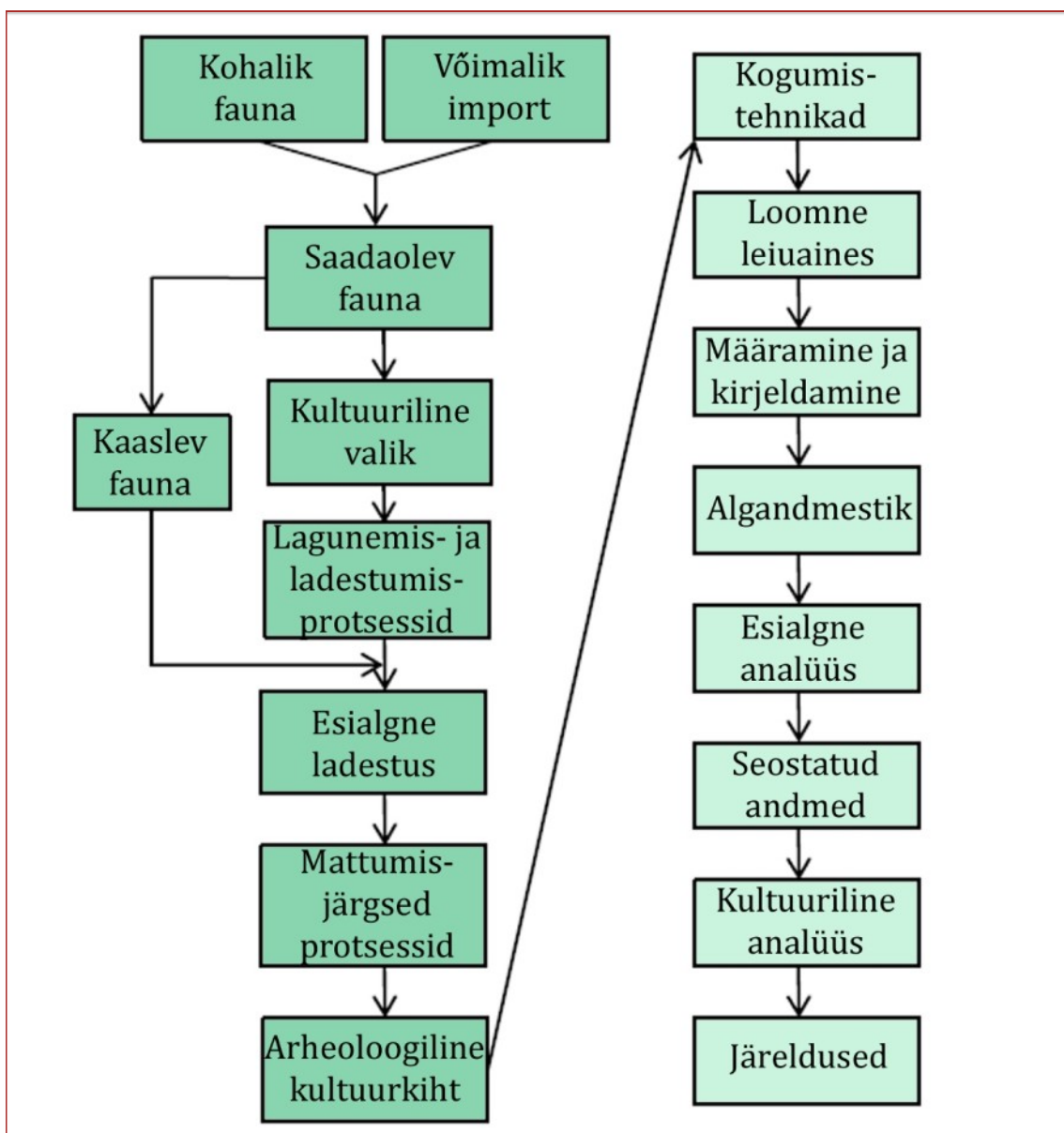
Tafonoomiat võib käsitleda kui teoreetilise raamistiku alust arheozooloogilises uurimises ning tänapäeval pole vist ühtegi loomaluude analüüsi või interpretatsiooni, kus ei kajastuks, kuidas aeg, pinnase omadused, kiskjate närimisjäljed vm tegevusjäljed enne mattumist, rituaalid, kaevamis-metoodika, kaevamisjärgne käsitlemine jpm on luukogumit mõjutanud.

See, milliseid tafonoomilisi tõendeid peaks peale väljakaevamist üles märkima kaevaja või analüüsija, sõltub paljusk muistise tüübist. Üldiselt tuleb aga tähelepanu pöörata ja üles tähendada:

- kas tegu on tervikskeletiga,
- kas luul on lõikejälgi, närimisjälgi, raiejälgi,

- kas luul on põletusjälgi või on see põlenud,
- kas mõne luu värvus erineb enamusest,
- kas luul on töötlemisjälgi,
- kas luu on deformeerunud ja/või struktuur hõrenenud,
- kas luul esineb värskeid murdejälgi, mis on tekkinud väljakaevamiste ajal,
- kas luul on patoloogilisi ja/või normaalsusest erinevaid struktuure.

Tähtis on ära märkida ka kogumismetoodika eripära (vt käsitsi kaevamine vs sõelumine) ja säilivuse üldine iseloomustus.



Tafonoomilised protsessid leiavad aset kogu "tafonoomilise raja" ulatuses. Seda rada iseloomustab teabe vähenemine iga astme juures. Skeem Medlock 1975 järgi.

ARHEOZOOLOOGIA ANDMEBAAS

2005. aastal riikliku programmi "Humanitaar- ja loodusteaduslikud kogud" raames, kui Tallinna Ülikoolis hakati arheoloogia andmebaasi looma, lisati sellesse luukogu moodul. Algne idee seisnes selles, et registreerida hoiul olevate luukarpide hulk ning asukoht hoidlas ja riiulis. Karbi sisu kohta sisaldab moodul minimaalset teavet. Üksikutel juhtudel on karbi sildilt saadav informatsioon näidanud, mis loomade luid karp sisaldab, väga harva ka milliseid luid. Seda on muidugi vähe. Luuleidude puhul on loomariühma või -liigi ja skeletiosa nimetamine sama tähtis kui esemeleidude puhul leiu materjali ja tüübi märkimine.

Kaasaegne uurimistöö, mis on suures osas suunatud luude koostise analüüsidele (DNA jm biomolekulid, kollegeeni isotoopkoostis jms) eeldab hästi toimivat luukollektsiooni andmekogu. Seda seetõttu, et analüüsiks vajalik mingi kindla looma kindel luu välja valida ja ka kollektsioonikarpidest üles leida. Ilma karbi sisu teadmata on see raske ja aeganõudev. Seetõttu on loomsete jäänuste esmase analüüsi andmed vaja kättesaadavaks teha ja siduda konkreetse luukarbiga, et analüüsiks saaks valida just selle õige ja huvipakkuva luu.

2015. aastal, kui uut Tallinna Ülikooli arheoloogia infosüsteemi **ARHIS** hakati tegema, sai selle juurde loodud arheozooloogiakogu detailne moodul. Toimus see riikliku tähtsusega teaduse infrastruktuuri teekaardiprojekti "Loodusteaduslikud arhiivid ja andmevõrgustik" (NATARC) raames ja arendajaks on olnud Dator OÜ.

Arheozooloogia andmebaasi põhimõte

Arheozooloogia andmebaasi põhiline eesmärk on "avada" hoiustatud luukarpide sisu. Esimene ülesanne on seniste luuanalüüside viimine väljatöötatud tabelvormi, tänu millele on võimalik korraka sisestada suurt hulka andmeid. Selline vorm on nõudnud palju tööd terminoloogia ühtlustamiseks ja nn klassifikaatorite sisuliseks väljatöötamiseks. Klassifikaatorid arheozooloogia osas on kolmkeelsed, st eesti-, inglise- ja bioloogiliste objektide puhul ka ladinakeelsed ning nende täiendamine ja ka parandamine toimub jooksvalt vastavalt ettetulevatele juhtumitele.

Uued analüüsid kantakse juba õigesse tabelvormi. Kuna andmesisestus toimub ainult selleks volitatud spetsialistide poolt, siis on neil mh võimalus andmeid ka otse andmebaasi kanda. Viimane on siiski soovitatav vaid väikeste luukogumite puhul, kuna suurte kogumite puhul on juba sisestatud vabatekstiväljades raskem juhuslikke vigu leida. Tabelvormis on aga sisestatavad read pikemalt silme ees ning väljade filtreerimine võimaldab eelnevalt ka esmase veakontrolli ära teha.

Sisestatavad andmed

Käesolevas juhendis on oluline näidata, milliseid andmeid saab arheozooloogia andmebaasi sisestada. Selle eesmärk on ühelt poolt teavitada arheoloogiliste väljakaevamiste läbiviijaid leiukohta puudutava teabe

registreerimise võimalustest luuleidude juures ja esmase analüüsi teostajaid andmebaasi kantavast tabelvormist ja andmeväljadest.

Arheozooloogia andmeväljad on jaotatud 7 blokki:

- **Tulme** - sisaldab infot peanumbri, muistise ja kaevamiste kohta
- **Üldandmed** - sisaldab andmeid leiu või leiukogumi enda kohta (v.a määrangud)
- **Leiukoht** - loomse jäänuse leiukoha täpsem teave kaevandi suhtes
- **Asukoht** - millises hoidlas, kollektsioonis ja karbis hoiustatakse

- **Määrang** - andmestik loomse jäänuse määramistulemustest
- **Dateering** - võimalus sisestada ¹⁴C-dateering ja dateering arheoloogilise konteksti järgi, vabatekstina ka muu, nt isotoopväärtusi puudutav teave
- **Möödud** - kuus tavalisemat luu mõõtu.

Vt lk 34 ja 35: arheozooloogia detailvaate väljad.

Avatud juurdepääs

Paljudes teadusvaldkondades liigutakse järjest enam teadustöö käigus kogutud alusandmete avalikustamise suunas, sest **riikliku rahastamise toel kogutud teadusandmed peavad olema kõigile vabalt kättesaadavad ja kasutatavad**. Teadusandmeid hoiustatakse usaldusväärses ja avatud repositooriumites ning need tehakse kättesaadavaks esimesel võimalusel. Teadusandmed peavad olema kättesaadavad võimalikult kiiresti, soovitatavalt samaaegselt publikatsioonide ilmunisega. Juhul, kui andmetega ei kaasne publikatsiooni, siis peaksid need olema kättesaadavad hiljemalt seonduva projekti lõppemisel või püsifinantseerimise korral hiljemalt 6 aastat peale andmete kogumist. Mitmed Euroopa teadusrahastud nõuavad juba taotlemisel andmehaldusplaani ehk infot selle kohta, mis saab andmetest pärast rahastatava projekti lõppemist ning kuidas ja millal toimub neile juurdepääsu võimaldamine. Avaliku raha (nt riiklik või EL rahastus) eest kogutud andmete avalikustamine on iseenesestmõistetav, kuna vastasel korral võidakse samade andmete kogumiseks uuesti raha taotleda. Toppelrahastamine pole aga ühegi fondi eesmärk. Sama kehtib mh arheozooloogias: esmase määramise andmed tuleb avalikustada ja siduda hoiustatava kollektsiooniga ning seeläbi anda andmetele avalik juurdepääs.

Kuigi ARHIS on eeskätt mõeldud uurijatele endile andmete hõlpsaks säilitamiseks ja hiljem kollektsioonis toimetamiseks, on loodud Eesti arheoloogiakogudeülene otsingusüsteem "**Eesti arheoloogia andmekogud**" (<https://andmekogud.arheoloogia.ee>). "Leiud" rubriigi alt on leitav mh "arheozooloogia", kus saab otsida endale huvipakkuvaid loomaluid vm jäänuseid ja saada nende kohta rohkem teavet.

Arheozooloogia määramisandmed on autoriõigustega kaitstud ja hea tava kohaselt tuleb nendele viidata. See tähendab, et viidata tuleb andmete loojale, tema publikatsioonile, milles andmeid kajastatakse, aruandele ja/või andmebaasile. Andmete (sh piltide,

jooniste, aruannete) autoriõigused kuuluvad autorile (määrajale) ja konkreetsele asutusele, kus määrangud on tehtud. Arheozooloogia määramisandmete kasutamine ja levitamine on mitteäriksel eesmärgil kõigile vaba, eeldusel, et viidatakse autorile ja allikale. Andmete viitamisel tuleb kasutada järgmist vormi:

- *Eesti arheoloogia andmekogud* <https://andmekogud.arheoloogia.ee> (või Tallinna Ülikooli arheoloogia infosüsteem ARHIS): määraja 1 (nt Lembi Lõugas), määramise aeg (nt 2001), asutus (kui on teada, nt Tallinna Ülikool);
- Trükistes ja elektroonilistes publikatsioonides on nõutav kasutada kollektsioonis hoitavate objektide identifikaatoreid ehk eksemplari numbreid. Arheozooloogiakogu eksemplari number ehk leiunumber sisaldab kollektsiooni/asutuse akronüümi ja AZ lühendit (nt AI-0001/AZ-1)*;
- Viide publikatsioonile: arheozooloogiakogu eksemplari kirje juures on lahter "Publitseeritud", kus on kirjas ka vastavat määrangut/analüüsi kajastava publikatsiooni lühiviide**.

**Ka proovivõtu protokoll peab leiunumbrit sisaldama, s.o kui luuleiust võetakse analüüsiks proov, peab analüüsi tulemus olema leiunumbri kaudu hiljem kokku viidav luu kirjega. Kui luuleidu, millest tahetakse võtta proov pole eelnevalt andmebaasi kantud, tuleb seda teha proovivõtu protokoll koostamise käigus.*

***Seni kuni pole loodud linki lühiviite ja tervikviite vahel on soovitatav kasutada Eesti Teadusinfosüsteemi www.etis.ee publikatsioonide otsingut või "Eesti arheoloogia bibliograafia" väljaandeid, et leida lühiviitele täisviide. Publitseerimata andmeid üldjuhul avalik otsing ei näita. Selleks, et süsteem publitseerimata andmeid kuvaks (selle üle otsustab määraja) tuleb sisestada "Publitseeritud" lahtrisse viide käsikirjalisele aruandele või andmebaasile (nt "Andmebaas").*

Arheozooloogia detailvaate väljad ARHIS-es.

Blokk	Välja nimetus	Näited	Selgitused
Tulme	Tulme	AI-0001	Luuleide andmebaasi kandes on vaja vaid tulme- ehk peanumberit kujul AI-0001, TM-1111 vms (muistise nimi jm tulme andmed ning arheoloogiakollektsioon on seotud sama numbriga). Kui kollektsioon on eristatud kaevamiste aasta järgi, siis on number kujul: AI-0001/1966.
Üldandmed	Leiunumber	1	Leiunumbri võib anda ise või kui seda mitte teha, siis genereeritakse automaatselt andmesüsteemi poolt. Iga sisestatud luuleid või luukogum (vt ka "arv" kuhu saab märkida luukogumi arvilise suuruse) saab endale süsteemi poolt leiunumbri kujul nt "AI-0001/AZ-1" või "AI-0001/1966/AZ-1", kus AZ viitab arheozooloogia kollektsioonile.
	Arv	1	Ühes kirjes olevate luude (fragmentide) arv.
	Leiuage	7.07.2012	Luuleiu leidmise aeg. Kui kuupäeva pole fikseeritud, siis aasta.
	Publitseeritud	Lõugas, 2012; Lõugas, aruanne arh-arhiivis	Tähtis on viidata määraja(te)le. Viidata võib aruandele ja/või publikatsioonile (lühiviide), kus antud luuleidu/jäänust on kajastatud, või andmebaasile endale.
	Kirjeldus	Luu 45, väike luukild	Üldandmete kirjeldusse võib lisada nt arheoloogi poolt kaevamistel luuleiule või -kogumile antud numbrit, mida kaevamisaruandes kasutatakse: siin nt "Luu 45". Vältida lihtsalt numbrit kirjutamist, alternatiiv on nt "alanumber 45". Samuti lisada arheoloogi poolt antud muu luuleiu info kui see on olemas.
	Märkused	löikejäljed; punakas-pruun; 13C/15N analüüs: proovivõtu protokoll nr 2	Märksõnad, mis puudutavad leiu välimust ja mida oleks lihtne otsingulahtrisse sisestada (NB! nimetavas käändes). Samuti kui on võetud proov analüüsiks nt "13C/15N analüüs", "aDNA analüüs" või "tükk isotoopanalüüsiks", "tervik morfomeetria analüüsiks" või "näitusel", "välja laenutatud" jms (NB! 14C on eraldi); viide proovivõtu protokollile.
Leiukoht	Kaevand	C	Kaevandi tähis.
	Ruut	d/71- e/72	Täpsem leiukoht kaevandi piires.
	Leiukoht	kividega täidetud lohust; NO-serv	Leidmise kohta kirjeldav info.
	Korris	II	Korris või kiht.
	Sügavus min. (cm)	60	Minimaalne sügavus sentimeetrites.
	Sügavus max. (cm)	70	Maksimaalne sügavus sentimeetrites.
Asukoht	Hoidla	Arh-zoo hoiuruum	Leiu hoiustamise koht; see võib olla ka "ekspositsioon" või "võrdluskogu".
	Karbi nr	3	Leiu hoiustamise karbi number.
Määrang	Takson	Sus sp.	Takson märgitakse võimalikult täpselt: liik või isegi alamliik (ladina k. nimetus), kuid kui liigimäärangus pole kindel, siis märkida sellest kõrgem takson. Juhul kui luuleiu puhul pole võimalik isegi selgroogsete loomarühma määrata, siis märkida <i>Vertebrata</i> .
	Kehaosa	eesjäse	Andmebaasi kandes on vaja eestikeelset nime (väike algustäht).
	Luu/jäänus	Humerus	Luu ladinakeelne nimetus (suur algustäht) või muu jäänuse nimetus.
	Pool	sin	Variandid vaid: (vasak - <i>sinister</i>) "sin", (parem - <i>dexter</i>) "dext", (parem ja vasak - <i>dexter et sinister</i>) "dext et sin" ja tühi väli.

Jätkub lk 33

Määrang	Sugu	M	Isane "M" või emane "F" või tühi väli.
	Patoloogiad	luumurd	Nt "luumurd", "luuvohand" jms või sõna "patoloogiline" kui pole selge, millise patoloogiaga tegu.
	Vanus	juvenile	Kasutada ENG klassifikaatorist: juvenile, adult, subadult. Välja tühjaks jättesel võrdsustub täiskasvanud isendiga (adult).
	Isend	Isend 1	Kui mitu luud või terve skelett pärinevad ühelt isendilt, siis anda isendile tähis (Isend 1, Isend 2, Veis 1, Veis 2 vms.). Oluline on see just luude eraldi registreerimisel andmebaasi, et hiljem saaks neid ühe ja sama isendiga seostada.
	Kirjeldus (määrang)	cf. Sus domesticus; korpuse keskosa fragment	Siin võib nt täpsustada, millisele liigile luu võiks kõige tõenäolisemalt kuuluda kui "taksoni" lahtris on märgitud liigist kõrgem takson. Luu fragmendi puhul kirjeldada, millise osaga tegu, või kas tegu on mitme ühinenud luuga.
	Märkused (määrang)	suur isend; lõikejäljed distaalsel osal	Kokkuleppelised märksõnad, mis puudutavad leiu interpretatsiooni; samuti võib täpsustada nt lõike- vm jälgede asukohta luul.
	Määraja 1	Määraja Üks	Määraja nimi.
	Määramise aeg	2002	Aruande või määramise kuupäev või aastaarv.
Dateering	Määraja 2	Määraja Kaks	Määraja 2 tuleb juhul, kui on määratud koostööna või leid on varem teise uurija poolt määratud. Juhul kui uus määrang erineb taksoni ja luu nimetuse poolest esimesest, siis tuleb andmebaasis uus rida luua, mitte vana määrangut parandama hakata.
	Määramise aeg	2018	Aruande või määramise kuupäev või aastaarv.
	C14 dateering	550±30	¹⁴ C-väärtus
	Labori number	Poz-02333	Dateeringuga kaasa antud labori number.
	Arheoloogiline kontekst	keskaeg/uusaeg	või 15.-17. sajand
Mõõdud (mm)	Märkused (dateering)	AMS; 13C= -22,0	Dateerimismeetodit täpsustav info. Kui on, siis märkida ka muud isotoopväärtused. Arheoloogilist konteksti täpsustav info.
	Pikkus (L) max	205	Maksimaalne pikkusmõõt.
	Pikkus (L) min		Minimaalne pikkusmõõt.
	Laius (W) max	180	Maksimaalne laius.
	Laius (W) min		Minimaalne laius.
	Kõrgus (H)		Kõrgus.
	Sügavus/läbimõõt (D)		Sügavus või läbimõõt.
Mõõdud (mm)	Märkused (mõõdud)	gr.d.l.; gr.d.w., Morales & Rosenlund 1998	Siia kirjutada vajadusel mõõte täpsustav info (nt lühendid) ja viide kasutatud metoodikale.

LÕPPSÕNA

Loodetavasti andis käesolev juhend mitmeid kasulikke ja praktilisi nõuandeid arheoloogiliste loomsete jäänuste kogumiseks, selle töö planeerimiseks, materjali esmaseks analüüsimiseks, kollektsioonidesse hoiustamisele üleandmiseks ning andmehalduseks. Kui mõni osa juhendist tunduski liialt elementaarne, siis selle koostamisel oli lähtekohaks pika uurimistöö ja välitööpraktika jooksul silma hakanud või kogetud suuremad ja väiksemad puudused, mida juhendi järgimisel saaks vältida ja kõrvaldada. Need, kes lootsid saada praktilisi nõuandeid loomaluude jm loomsete jäänuste määramiseks, pidid ilmselt juhendis pettuma, sest see pole koostatud luuatlase ega arheozooloogia õpikuna. Samas on ka määrajatele oluline juhendis sisalduv teave luukollektsioonide andmehaldusest ja andmebaasis kajastuvate määrangute olulisest kasutegurist kollektsioonide moodustamisel. Teadlikult jäi juhendis käsitlemata luude ja teiste loomsete jäänuste määramistöö osa teadustöös, kuna see oleks olnud liialt uurijakeskne ja samas nõudnud tunduvalt rohkem trükiruumi.

Kindlasti tekib juhendi lugejates küsimusi, kuhu ikkagi anda suur hulk arheoloogilisi loomaluud jm jäänuseid hoiustamiseks ja kuidas tagatakse nende pikaajaline säilivus ning uurijatele kättesaadavus. Küsimus on seda teravam, et pikki aastakümneid on luukollektsioonide hoiustamisega olnud tõsiseid probleeme. Alles viimasel ajal on selles osas hakanud „jää liikuma“ ja seda eeskätt tänu vastavate spetsialistide ponnistustele. Vähetähtis pole seegi fakt, et just viimasel ajal on oluliselt kasvanud nii meie kui ka välisteadlaste nõudlus loomaluude jm jäänuste analüüsimiseks uute kaasaegsete meetoditega. Juhendi koostajana loodan ja usun, et luukollektsioonide hoiustamis- ja kättesaadavaks tegemise küsimus laheneb kõige lähemal ajal. Nimelt on 2019. aastal valmimas Tallinna Ülikooli arheoloogilise luukogu hoidla, mis kindlasti leevendab nii hoiustamise kui ka materjali kättesaadavuse probleeme kogu Eesti arheoloogilise luuainese jaoks.

Head luude kogumist ja uurimist!

Tallinna Ülikooli Arheoloogia teaduskogu

Rüütli 10

10130 Tallinn

arheoloogiakogu@tlu.ee

tel. +372-6836469 (kogud)

+372-6836462 (juhataja)

