

EESTI KUNSTIAKADEEMIA
Kunstikultuuri teaduskond
Muinsuskaitse ja konserveerimise osakond

Helina Torv

**Jalatsileid Tallinna vanalinnast.
Arheoloogilise naha kahjustused ja
konserveerimine**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Aive Viljus, MA

Tallinn 2018

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

„ ” mail 2018. a.

.....
(allkiri)

Töö vastab kehtivatele nõuetele ja lubatud kaitsmisele:

„ ” mail 2018. a.

.....
Kaitstud hindele:

.....
„ ” mail 2018. a.

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1.JALATSI TAUST	7
1.1. Üldandmed	7
1.2. Kirjeldus	8
1.2.1. Naha ehitus	10
1.2.2. Naha parkimine	12
1.3 Ajalooline kontekst	16
1.3.1 Leiukontekst	16
1.3.2 Dateering	17
1.3.3 Kingad varausajal	17
2 NAHA SEISUKORD	20
2.1 Tingimused pinnases	20
2.2 Mehhaanilised kahjustused	20
2.3 Naha keemilised kahjustused	22
2.4 Tingimused hoidlas	24
3 KONSERVEERIMINE	25
3.1 Konserveerimise eesmärk	25
3.2 Puhastamine	25
3.3 Impregneerimine	27
3.4 kuivatamine ja vormimine	29
3.5 Toestamine	31
3.5.1 Materjali valik	32
3.5.2 Jalanõu toestamine	34
3.6 Tugevdamine	35
3.6.1 Katse	35
3.6.2 Kinganina tugevdamine	37
3.7 Pakendamine ja hoiustamine	37
KOKKUVÕTE	39
SUMMARY	41
KASUTATUD ALLIKAD	42
LISAD	44
Lisa 1. Talla kihtide kaardistus	44
Lisa 2. Kinga leiukoht Nunne 6 krundil	45

Lisa 3. Kinga küljest võetud proovide asukohad	46
Lisa 4. Kaalumine PEG ja külmuivatus	48
Lisa 5. Arheoloogilise naha proovitükid toetuse ja tugevdava liimi valikuks.	49
Lisa 6. Kleppaberi valmistamine Kanutis	52
Lisa 7. SEM mikroskoobifotod tugevdamise proovitükkidest	53

SISSEJUHATUS

Bakalaureusetöö teema lähtus TLÜ arheoloogia teaduskogu huvist tegeleda süvendatult arheoloogiliste nahkesemete konserveerimise temaatika ja probleemidega. Senine arheoloogilise naha konserveerimise praktika on olnud võrdlemisi napp. Põhjuseks võib olla uurijate vähene huvi, kuna nahka kui materjali on arheoloogiliste leidude puhul vähem väärtustatud. Dokumentatsioon varasemate konserveerimiste kohta on kas üldsõnaline või puudub üldse. Ainsad kindlalt teadaolevad konserveeritud nahkesemed Tallinnast pärinevad aastatel 1998-1999 Sauna tn 10 toimunud väljakaevamistelt (leidud konserveeriti Eesti Ajaloomuuseumis).

Arheoloogilise naha säilitamine tõstatab mitmeid probleeme, eelkõige kahjustunud naha niiskustundlikkuse tõttu, nii konserveerimismeetotite ja -materjalide kui ka hoiustamistingimuste valikul. Nahk kui pinnases tavatingimustel kiirelt lagunev orgaaniline materjal moodustab harilikult arheoloogilisest leiumaterjalist küllaltki väikese osa, kuid seda olulisemad on säilinud fragmendid uurijale. Arheoloogilistel kaevamistel 2013. a Tallinna vanalinnas Nunne 6 oli teiste materjalide seas esindatud ka nahk, enamasti nahajääkidena. Üks terviklikumaid nahkesemeid antud kaevamistelt on jalats arhiivinumbriga AI-7146:1230, mille dokumenteerimine ja konserveerimine pikaajaliseks säilitamiseks hoidlas on käesoleva töö eesmärk.

Jalanõu esitab konservaatorile mitmeid väljakutseid. Lisaks kõigi arheoloogiliste nahkobjektidega läbiviidavatele praktikatele nagu puhastamine ja impregneerimine, tõstatab eseme kolmemõõtmelisus küsimuse objekti nõ algkuju tagasi andmisest ja säilitamisest. Samuti on problemaatilised rebendid kinganinal, mis materjali säilimise ja edasiste kahjustuste vältimise huvides vajaksid toestamist. Kuna arheoloogilise naha konserveerimises Tallinna Ülikooli (TLÜ) Ajaloo Instituudis valdava mahu moodustavad kahedimensionaalsed nahatükid, pole konserveerimislaboris kujunenud välja kindlat praktikat ruumilisemate esemete puhul aktuaalseks muutuvate kuju- ja rebendiprobleemide käsitlemiseks. Käesoleva töö autor loodab, et jalatsi peal katsetatud võtted ja vahendid võiksid tulevikus abiks olla ka teiste kolmemõõtmeliste nahkobjektide konserveerimisel.

Töö on jagatud kolme osasse. Esimene osa kirjeldab leitud jalatsit ja selle ajaloolist konteksti. Lühidalt antakse ülevaade naha ehitusest ja toornaha töötlemisest, mis mõlemad on aluseks

mõistmaks naha kahjustusi ning konserveerimisvõimalusi. Teine osa käsitleb jalanõu seisukorda ja kahjustuste võimalikke tekkepõhjuseid. Kolmas peatükk dokumenteerib kinga konserveerimist - kirjeldatakse materjalide ja meetodite valikut ning jalatsi ettevalmistamist hoiustamiseks.

Eestis on arheoloogilistest nahaleidudest, muuhulgas jalatsitest kirjutanud Krista Sarv, kelle artiklitele tugineb ka käesoleva töö esimene peatükk. Arheoloogilise naha konserveerimise ja uurimisega on tegelenud Endel Valk-Falk¹ ning Eesti Kunstiakadeemias on kaitstud bakalaaurusetöö arheoloogiliste noatuppede konserveerimisest.² Konserveerimismeetodite valikul on aluskirjandusena kasutatud M. Kite "Conservation of Leather" (2007) ning B. Willsi "Leather - Wet and Dry" (2002).

Soovin tänada kõiki kes on töö valmimisel abiks olnud, eeskätt juhendajat Aive Viljust. Aitäh Joel Leisilie ja Heige Peetsile Kanutist, Urve Kallavusele TTÜst, Merike Kallasele EKAst, Krista Sarvele konsultatsiooni eest.

¹ E. Valk-Falk, Ajalooline jalats: tüpologia, konserveerimine, loominguobjekt : metoodiline kogumik. IV, Jalats muuseumikogudes, Valgamaa: Lutike, 2006.

² M. Pungas, Arheoloogiliste nahaleidude konserveerimine ja hoiustamine. Bakalaaurusetöö. Käsikiri Eesti Kunstiakadeemias. Tallinn, 2010.

1 JALATSI TAUST

1.1 Üldandmed



1. Kingaosad (Foto J. Leis 2017)

Objekt:	Jalats (konts, tald, nina, kaks kontsatükki)
Mõõtmed:	24,8 x 8,5 cm
Materjal:	Nahk, puit
Päritolu:	Arheoloogilised kaevamised Tallinn, Nunne 6 (Nukuteatri hoov) 2013
Dateering:	17. saj I pool
Omanik:	TLÜ Arheoloogia teaduskogu
Konserveerimisperiood:	oktoober 2017 - aprill 2018

1.2 Kirjeldus

Jalatsileiu näol on tegemist nahast hõlmikkingaga,³ millel on kots. Arheoloogiline leid koosneb kingatallast, kotsast, ninapealsest ning kahest väiksemast kotsa ja talla vahelisest tükist (ill 1). King on 24,8 cm pikk, vastates tänapäevasele jalatsinumbrile 38 - 39. Kas tegemist on vasaku või parema jala jalavarjuga, pole tallakuju järgi võimalik öelda. Samuti pole teada, kas tegemist on meeste- või naisterahva jalanõuga.



2. Tald alt. Kesk ja ninaosa on olnud käimisel kokkupuutes maapinnaga. (Foto J. Leis 2017)

3. Tald pealt. Kõige peal käigutald (Foto J. Leis 2017)

Tald koosneb 3 - 4 nahakihist (lisa 1). Talla lõikes on eristatud kand, kesk - ja ninaosa. Nina ise on kandilise lõpetusega (ill 2). Pöid on 8,5 cm lai, ning kanna kõige laiem koht ulatub 6,6 cm. Kõige pealne on käigutald, mis on vahetus kontaktis jalatsi kandjaga. Selle all on vahetald, mille mõõtmed on sama suured käigutallaga. Vahetalla alla on kinnitatud kant ning samuti on olnud sinna kinnitatud kingapealse osad - kannakarp ja kinganina. Talla moodustavad kaks kihti suuremaid nahatükke, mis kesk- ja ninaosas on olnud kokkupuutes maapinnaga. (ill 3). Arheoloog Krista Sarve hinnangul on kingsepp kokkuhoiueesmärkidel kasutanud välistallana ära nahajääke. Talla kihid ning kinga pealne on olnud omavahel nahast nõõriga kinnitatud (ill 11).

Kots on küllaltki kõrge umbes 2,2 cm, samas toekas oma 8,2 cm pikkuse, kõige laiemast kohast mõõdetud 6,8 cm laiusega. See koosneb seitsmest võrdse suurusega nahatükist (ill 4). Nahatükid on omavahel kinnitatud puutikkudega (ill 5 ja 6). Ka nina ja kotsa vaheline ühendus on olnud puutikkudega (ill 10). Talla ja kotsa vahel on olnud veel lisaks kaks

³ Vestlus Krista Sarvega, 12. XII 2017.

poolikut kotsatükki, mille asukoht on reljeefidena kotsal ning talla all näha. (Ill 5 ja 3)
Lahtistel kotsatükkidel on õmblusjäljed. (Ill 7)

Nina on katnud jalalaba põiaosa ning jätkunud külgedel. Osa ühest küljetükist on talla küljes.
(Ill 8 ja 9)



4. Kotsa külgvaade (Foto J. Leis 2017)

5. Kots pealt. Foto paremal pool näha poolikute kotsatükkide asukohad (Foto J. Leis 2017)

6. Kots alt. Näha on puutikkude otsad, mille abil on nahakihid omavahel kinnitatud (Foto J. Leis 2017)



7. Kotsa ja talla vahelised tükid (Foto J. Leis 2017)



8. Nina pealt (Foto J. Leis 2017)



9. Nina alt (Foto J. Leis 2017)



10. Puutikud ühendavad kontsa kihte (Foto J. Leis 2017)



11. Ömbelusaugud nina ääres (Foto J. Leis 2017)

1.2.1 Naha ehitus

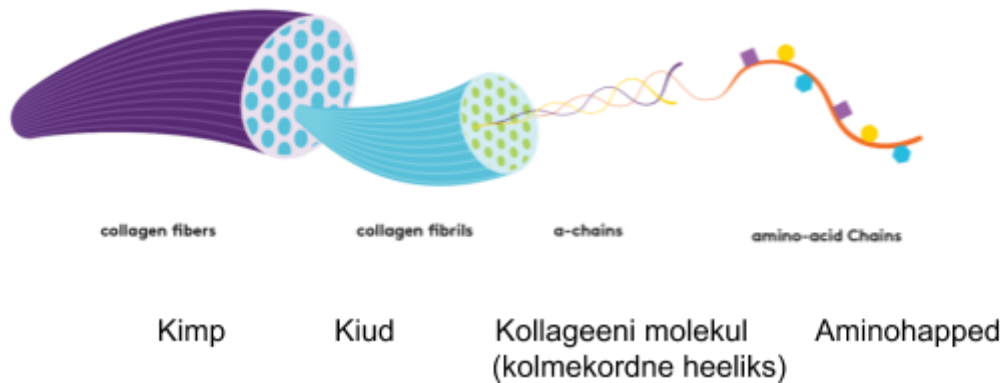
Nahk nagu ka teised orgaanilised materjalid pole homogeenne materjal vaid erinevate komponentide kogum, mis koosneb loomanaha valkudest, parkainetest ja teistest ainetest, mis on töötamise käigus nahka lisandunud.

Naha valgulisest koostisest umbes 98 % moodustab kollageen⁴. Kollageeni molekulid on pakendatud kolmekordseks superheeliksiks (vt ill 12). Kolmekordse heeliksi kristalliline struktuur annab nahale stabiilsuse ja tihe pakendamise viis ennetab kahjustavate osakeste ligipääsu üksikutele molekulidele.⁵ Superheeliksitest moodustuvad kollageenikiud, mis

⁴ K. Kõnsa, Artefaktide säilitamine. Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus, 2007, lk 188.

⁵ M.-L. E. Florian, The mechanisms of deterioration in leather. - Conservation of leather and related materials. Eds. Marion Kite, Roy Thomson. Oxford: Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2007, lk 43.

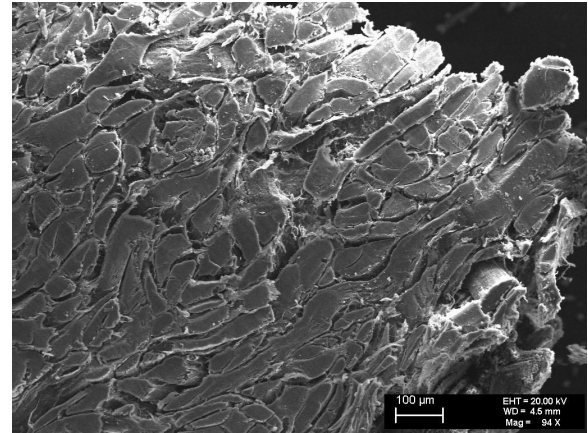
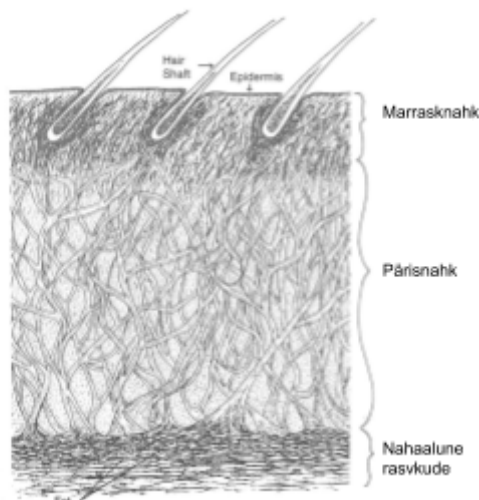
omakorda on põimunud kimpudeks. Naha struktuur pole ühtlane ning oleneb suuresti loomaliigist, looma vanusest ning piirkonnast loomal, kust see nahk võetud on. Kollageenikimpudest võrgustik annabki nahale tema liikuvuse ja elastsuse.



12. Kollageenikimpude ehitus. (Allikas:<https://sprooslife.com/science/>)

Imetajate nahk jaguneb kihtideks - marrasknahk ehk epidermis, päris nahk ehk dermis ning kõige all rasvkude. Marrasknahk algab naha välispinnalt ning sisaldab sarvkihti, karvanääpse ja rasunäärmeid. Kollageenikiud selles kihis on küllaltki peenikesed, pärisnahas muutuvad paksemaks ning varieeruvamaks suuna suhtes. Rasvkoos on nahakiud jälle peenemad (ill 13). Toornaha töötlemisel sarvkiht koos karvadega ning rasvkude eemaldatakse. Karvade eemaldamisest jääb pärisnahale karvaaukudest muster, mis on igal loomaliigil erinev⁶ (ill 16 - 17).

⁶ B. M. Haines, The fibre structure of leather. - Conservation of leather and related materials. Eds. Marion Kite, Roy Thomson. Oxford: Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2007, lk 11 - 12.



13. Naha ristlõige. Marrasknahk ja nahaalne rasvkude eemaldatakse parkimisel. (Allikas: <https://manual.museum.wa.gov.au/book/export/html/135>)

14. Ristlõige kontsatüki nahast. Struktuuri moodustavad kollageenikimbud. (Foto U. Kallavus 2017)

Parkimisega eraldatakse nahakiud üksteisest ning muudetakse nende nurka. Eelparkimisega eemaldatakse nahast kollageeni mittesisaldavad valgud, tehes ruumi kollageenikiudude vahele.⁷

Oluline osa nahast on vesi. Vett esineb naha struktuuris hüdraat- ja kapillaarveena. Hüdraatvee moodustavad veemolekulid on seotud kollageeni vesiniksidemetega. Hüdraatvesi vabaneb ainult kollageeni tagasipöördumatul lagunemisel. Kapillaarvesi paikneb kollageenikiudude vahelistes kapillaarides ning on nahas seda tugevamini seotud, mida peenemad on kapillaarid. Kapillaarveehulk nahas sõltub suhtelisest õhuniiskusest. Hüdrofiilsete omaduste tõttu annab ja seob kollageen õhuniiskust ilma kapillaare ja kiude kahjustamata. Veevahetuse intensiivsus keskkonnaga sõltub temperatuurist, õhuniiskusest ja naha seisukorrast.⁸

1.2.2 Naha parkimine

Toores ehk parkimata nahk on kohe pärast nülgimist sitke ja paindub, ent läheb paari päevaga roiskuma või muutub kuivades jäigaks ja rabadaks. Et säilitada naha sitkus, paindumus ning

⁷ C.Calnan; B. Haines, Leather: Its composition and changes with time. Great Britan: The Leather Conservation Centre, 1991, lk 3.

⁸ M.-L. E. Florian, The mechanisms of deterioration in leather. - Conservation of leather and related materials, lk 41.

muuta ta vastupidavaks ajale ja veele, töödeldakse toornahk ümber ehk pargitakse. Nii parkimine kui sellele eelnevad ettevalmistus - ning järgnevad viimistlustööd on välja kujunenud kohalikest traditsioonidest ning saada olevatest materjalidest lähtuvalt ning võivad seega vastavalt meistrile ja piirkonnale erineda. Alljärgnevalt on kirjeldatud põhilisemaid töid, mida viiakse läbi enam-vähem kõigi nahkadega olenemata loomaliigist ja kasutusviisist.

Naha käsitlemine algab nülkimisega. Noa abil lõigatakse lahti nahka ja liha ühendavad kiud. Kui puudub võimalus parkida nahka kohe pärast nülkimist, nahk konserveeritakse. Konserveerimiseks rapitakse naha sisepinnale soola, mis paari päevaga imeb materjalist vee välja ning takistab seega bioloogilist lagunemist. Teine võimalus on nahkade õhu käes kuivatamine. Kuivanud toornahka ohustavad koid.⁹

Parkimiseks eelnevalt soolatud või kuivatatud nahk leotatakse pehmeks. Soolatud nahast pestakse soolad välja. Nahalt eemaldatakse karvad (va karusnahad) ning toormaterjal puhastatakse keemiliselt ja seejärel mehaaniliselt mõlemalt poolt ehk painitakse. Painimiseks hoitakse nahku erinevate aluseliste kemikaalide (ajalooliselt lubi ja puutuhk¹⁰) nõrgas vesilahuses, kus esmalt lahustub marrasknaha tekituskiht vabastades ka karvad. Pikemal painimisel hakkavad lahustuma karvad, sarvkiht ning lõpuks pärisnahk. Painis lahustub ka rakkudevaheline valkaine, mistõttu kiud valmisnahas muutuvad painduvamaks. Ühtlasi nahk punsub leotades. Kauem aluselises lahuses leotatud nahad on valmides pehmemad. Pärast painimist eemaldatakse karvad (käsitsi või mehaaniliselt hõõrdumisel) ning lõigatakse ära nahaalne kiht. Seejärel pind puhastatakse, pigistades pinnast välja karvajuurte ja kotikeste jäänused ning rasvanäärmetest rasva. Olenevalt naha liigist, parkimismeetodist ja valmisnaha eesmärgist võivad siinkohal järgneda veel erinevad töötused kemikaalidega või naha õhemaks lõikamine, et saada vastavalt õhemat, pehmemat ja venivamat lõpptulemust.¹¹

Ette valmistatud nahka töödeldakse parkainetega. Parkimisel kasutatavate keemiliste ühendite molekulid ühinevad kollageeni funktsionaalsete rühmadega moodustades põiksidemed kollageenikiudude vahele. Töötlemata nahas on sidemed harvad ning nõrgad. Parkimisel

⁹ V. Kangro. Naha tehnoloogia. Toornaha käsitlemine, parkimine, naha liigid ja hindamine. Tallinn: Tehniline kirjastus, 1939, lk 12- 14.

¹⁰ C.Calnan; B. Haines, Leather: Its composition and changes with time., lk 12.

¹¹ V. Kangro, Naha tehnoloogia, lk 15 - 20

seotakse kollageenikuid pöördumatult. Seeläbi on pargitud nahk mehaaniliselt vastupidavam, vähem tundlik märgumisele. Vanimad parkimisviisid on olnud traanpark, suitsupark ning kõige laiemalt levinud taimpark. Mineraalpark mis on hilisem on kasutanud maarjasjääd ning alates 19. saj lõpust kroomisoolasid, 20. saj lisandusid sünteetilised parkained. Pargitud nahk on happelise reaktsiooniga ning veesisaldusega 12-20 % (vrld parkimata nahk on 60 % vett).¹²

Taimpargi puhul pannakse nahad parkaine vesilahusesse, kus nad on kuni läbiparkumiseni. Ajalooliselt laotati nahad ja parkaine (nt paju, kuuse, tamme puukoor) vaheldumisi laudadega vooderdatud auku. Vees lahustuv parkaine ligunes aja jooksul puukoorest välja ja imendus naha sisse. Parkaine lisamiseks asendati vanad koored uutega. Sellisel viisil parkimine võis raskete tallanahkade puhul kesta isegi 2 aastat. Parkimise kiirendamiseks on ajapikku õpitud tõstma temperatuuri, taimekoorte asemel kasutama eelnevalt ette valmistatud ekstrakti ning kasutusele on võetud pöörlevad tõrred, mis kõik kokku on parkimisprotsessi lühendanud paari päevani.¹³

Pärast parkimist on nahk märg ja krimpsus. Nahad loputatakse parkainetest ning kuivatatakse või lastakse taheneda. Naha pehmendamiseks võib seda rasvatada. Naha pehmus sõltub kiududevahelisest hõõrdumisest - rasvatatud nahas on hõõrdumine väiksem. Lahjade hapetega on võimalik tumedat taimpargitud nahka pleegitada. Tehakse ka erinevaid pinnatöötlusti ühtlasema ja ilusama tulemuse saamiseks - rullimine, silumine, pinna töötlemine vaha või mõne liimainega läike lisamiseks.¹⁴

Kinga talla puhul on soovitud lõpptulemus paks ja kõva nahk, mis on vett mitteläbilaskev. Eelistatud on korralikult läbipargitud nahk. Tallanahaks sobivad taim- ja kroompargitud nahad.¹⁵ Maarjasnahk ehk maarjajää ja keedusoolaga pargitud nahk on libe ning kuivades kõva, seega mitesobiv jalanõudele.¹⁶

¹² K. Konsa, Artefaktide säilitamine, lk 188 - 189.

¹³ V. Kangro, Naha tehnoloogia, lk 23.

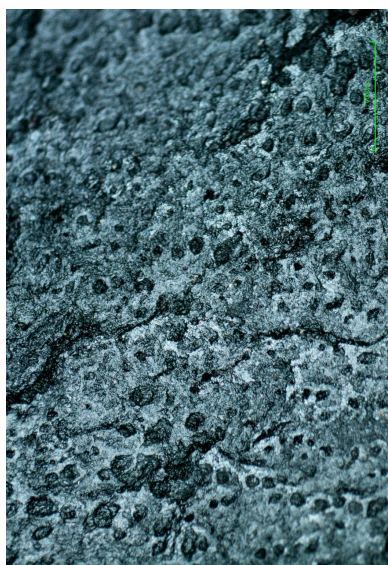
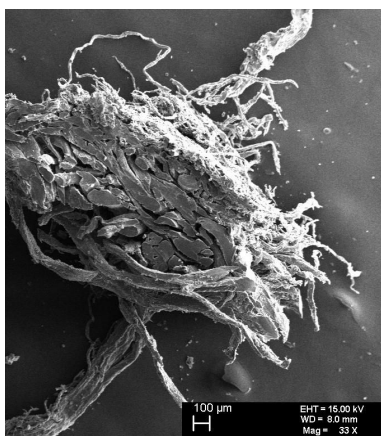
¹⁴ Samas, lk 35-37.

¹⁵ Samas, lk 44.

¹⁶ Samas, lk 28.

Kinga pealisosana kasutatakse pehmemaid ja venivamaid nahku. Ajalooliselt on selleks kasutatud ilmselt pajukoortega pargitud ning kasetökati sisaldavate rasvadega määritud nahka. Viimistlustööde ajal rasvatatakse sellist nahka korduvalt loomarasva, räasa, ja tükati seguga. Kasetökatis sisalduvad fenoolid takistavad nahka hallitamast. Puudulikult rasvatatud pealishakk murdub. Kuna vesi ja pori rasvasid kergesti nahast välja juhivad, eeldab pealishakk hooldamist rasvaineiga määrimiseabil.¹⁷

Jalanõul võib eristada paksemat nahka (vt ill 14), mida on kasutatud kontsa tegemisel ja õhemalt nahka pealistükina (vt ill 15). Tallanahkade määratlus on suure kulumise tõttu ebaselge. Jalanõu puhul on tulenevalt ajaloolistest parkimisviisidest ning artefakti säilimisest niiskes pinnases¹⁸ suure tõenäosusega kasutatud taimparki. Kontsanahad ning samuti õmblemiseks kasutatud nõör viitavad vähem kvaliteetsele parkimisele, kuna tükkidel on näha karvad (vt ill 18 - 19).



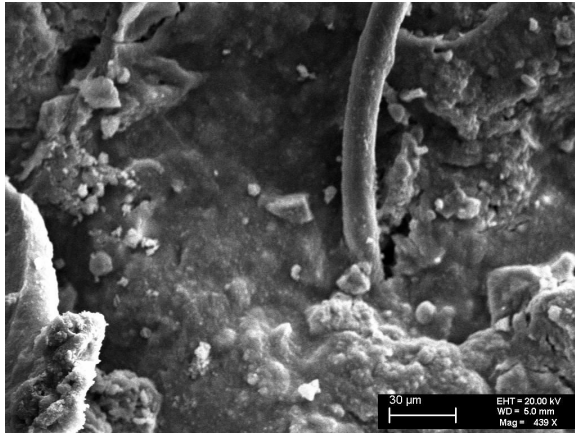
15. Kinganina naha ristlõige. (Foto U. Kallavus 2017)

16. Kinganina karvaaukude muster. (Foto A. Viljus 2018)

17. Kontsa karvaaukude muster. (Foto A. Viljus 2018)

¹⁷ Samas, lk 47.

¹⁸ E. Cameron; J.Spriggs; B, Wills, The conservation of archeological leather. - Conservation of leather and related materials. Eds. Marion Kite, Roy Thomson. Oxford: Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2007, lk 244.



18. Karv õmblusnööri küljes. (Foto U. Kallavus 2017)



19. Karvad kontsa nahal. (Foto: A. Viljus 2018)

1.3 Ajalooline kontekst

1.3.1 Leiukontekst

Jalats leiti 2013. aasta arheoloogilistel väljakaevamistel Sihtasutus NUKU teatri (Tallinn, Nunne tn 8, Lai 1/Nunne 4) sisehoovist. Arheoloogiliste uuringute eesmärk oli täpsustada krundil paiknevate võimalike ehituskonstruksioonide olemasolu ning ladestuse iseloomu. Uuringud viis läbi MTÜ AEG arheoloogide Eero Heinloo ja Peeter Piiritsa eestvedamisel. Uuringute käigus kogutud leiumaterjal anti üle TLÜ Ajaloo Instituuti.¹⁹

King leiti jäätmeaugust, mis on seostatav 17. sajandi hoonestusega. (vt lisa 2) Jäätmeaugust leitud keraamika ning ka auk ise on dateeritud 17. Sajandi I poolde. Varauusaegne hoonestus lammutati 19. sajandi algul kui samale kohale ehitati teatrihoone.²⁰ Kuna lisaks kingale leiti rohkelt naha- ja tekstiilikatkeid ning samuti üks kingsepaliist, võis arvatavasti antud kohas paikneda nahatöökoda²¹.

¹⁹ E. Heinloo; P. Piirits, Arheoloogilised uuringud Sihtasutus NUKU teatri sisehoovis (Nunne tn 8, Lai tn 1/Nunne tn 4). Arheoloogiliste uuringute aruanne. Tallinn, 2014, lk 3. Käsikiri TLÜ arheoloogia teaduskogu arheoloogiaarhiivis.

²⁰ Samas, lk 16.

²¹ Samas, lk 27.

1.3.2 Dateering

Kuna kontsad ilmuvad Euroopas alles 16. sajandi alguses, ei saa king olla varasem kui 16. sajandist. Mitmekordse talla idee tuli algselt Itaaliast 15. sajandil ning levis 1500. aasta paiku üle euroopa. 1600. Aastaks olid kannal alla asetatud padjakestest arenenud kontsad, kus nahakihid olid omavahel ühendatud puutikkudega. 1650 võis konts olla juba 7 cm kõrge.²² Uusaegsed kingad valmistati täielikult kingsepaliistul, mistõttu tallad omandasid kindla kuju vastavalt jalatsitüübile. Hõlmikkingad oli 17. sajandi Euroopas üks tavapärasemaid kinga tegumoodi. 1690ndatest levis Euroopas kandiline kinganina, mis 17. sajandil 20ndatest 1730ndateni oli meeste suurmood. Siiski leidis sajandi esimesel poolel ka ümaraid ja ovaalseid lõikeid.²³ Kuna ka kinga leiukontekst viitab 17. sajandi algusele (vt pt 1.3.1), võib kinga dateerida 17. saj I poolde.

1.3.3 Kingad varauusajal

Varauusaeg tõi endaga kaasa uue kingavalmistamistehnoloogia, mis silmnähtavalt erines keskaegsest traditsioonist. Keskaegsele kingavalmistusviisile oli iseloomulik pahempidi kokku õmmeldud pealne ja tald, mis olid kandmiseks ümber pööratud. Selliste õhukese talla ja kandmisel tugeva surve all olevate õmblustega jalanõude eluiga oli 2-3 kuud.²⁴ Seevastu varauusaegne tehnoloogia kasutas kindlate mõõtude järgi lõigatud taldu, kus olid selgelt eristatavad kannal ja nina osa. Jalavarju tald moodustati käigutallast, mis oli sisemistest taldades ca 1 cm laiem, ning sinna külge kinnitatud alumistest taldadest. Tallad ühendati nõõriga, kasutades tunnelõmblust. Taldade laiem pind andis võimaluse kaitsta õmblust. Nii keskaeg kui uusaeg kasutasid lisanahariba õmbluse tihendamiseks ja veekindlamaks muutmiseks. Keskaegne tihendusriba paiknes õmbluse vahel. Uusaegne tihendusrant oli õhukesest nahast ning fikseeris lisatallad ning kaitses õmblust. Kingalappijad said selle randi külge paikasid kinnitada.²⁵ Kontsakingadel võis olla taldade vahel väike kõrgendus varbale

²² K.Sarv, Jalatsileid Tallinnast Pikk tänav 48 keldrist. - Räägime asjast: Eesti Ajaloomuuseumi teaduskonverentsi materjale. Toim I. Leimus. Tallinn : Eesti Ajaloomuuseum, 2008, lk 42

²³J. Swann, History of footwear in Norway, Sweden and Finland : prehistory to 1950. Stockholm : Kungl. Vitterhets historie och antikvitets akademien, 2001, lk 105

²⁴ K. Sarv, Jalatsileid Tallinnast. - Räägime asjast, lk 40.

²⁵ Samas, lk 41

täiendavaks kaitseks.²⁶ Mitmekordne tald ning konts kergitasid jalanõu hinda, mida üritati korvata sirge lõikega, ehk kingi ei valmistatud vastavalt paremale ja vasakule jalale.²⁷

Uusaegne kingapealne koosnes mitmest tükist, mis olid eraldi välja lõigatud. Pealse osad kinnitati käigutalla ja vahetalla vahele. Kannaosa moodustas kannakarbi, mis muutis kinga vormi tugevamaks ja püsivamaks.²⁸ 16. saj lõpu kingade puhul oli kingapealsete materjali rohkuse tõttu probleemiks kannaosaja ja ninaosa sidumine. Probleem lahendati 17. sajandi alguses hõlmikkinga leiutamisega (ill 20). Kinga küljed jäeti paljaks, nii et kannaklapi otsad/paelad sai siduda mugavalt üle keele.²⁹



20. Näiteid hõlmikkingadest.

(Allikad: <http://www.sarahjuniper.co.uk/17c.html> (10. V 2018)

http://www2.culture.gouv.fr/Wave/image/joconde/eth/0009/m098621_gguillen251_p.jpg (10. V 2018)

http://www.galleryhistoricalfigures.com/figuredetail.php?abvrname=Louis_XIV_Robes (10. V 2018))

16. sajandil ilmusid moodi kontsad. Legendi järgi on esimeste kontsakingade kandja Katarina de Medici, kes abiellus endast tunduvalt pikema peigmehega. Pruudile tundus, et ta on uhke peo jaoks liiga lühike ja lasi end kontsade abil pikemaks teha. Uus mood levis kiiresti üle Euroopa ning kajastus nii meeste kui naiste tualetis. Praktilisem teooria räägib, et kannaaluste aukude paikamine viis kontsa ülesehitamiseni. Ka sellise ideega kontsad pärinevad Itaaliast.³⁰

Käesolevas töös käsitletud king kannab varauusaegsele kingale iseloomulikke tunnuseid nagu konts, mitmekordne tald, kandiline ninalõige ja hõlmadega pealse lahendus. Kas ja milline on olnud kinga kand, jääb ebaselgeks. Kannakarp võib olla kaduma läinud pinnases või juba

²⁶ J. Swann, 106

²⁷ Samas, lk 109

²⁸ K. Sarv, Jalatsileid Tallinnast. - Räägime asjast, lk 41

²⁹ J. Swann, History of footwear..., lk 109

³⁰ Samas, lk 41.

enne pinnasesse sattumist. Krista Sarv mainib ka võimalust, et hõlmikkingi oli võimalik kannaoosa ja jalaselja madalamaks lõikamise teel muuta sussiks ja niimoodi taaskasutada kulunud jalanõud³¹.

³¹ K. Sarv, Nahaleide Narva linnas Suur tn 22-26 toimunud arheoloogilistelt kaevamistelt. - Linnas ja linnuses: uurimusi Narva ajaloost. Koost A. Kriiska. Narva: Narva muuseum, 2006, lk 45.

2 NAHA SEISUKORD

Jalanõu on tänu stabiilsele keskkonnale pinnases, kus tingimusteks olid madal temperatuur, pimedus, nahale sobiv niiskusrežiim ning piiratud hapniku juurdepääs, üpriski terviklikult säilinud. Sellele vaatamata on mitmesaja aasta jooksul toimunud naha struktuuris muutused, mis moonutavad kinga algset välimust ning võivad viia edasiste kahjustuse ja isegi objekti hävimiseni. Oma rolli kahjustuste ulatuses ning jalanõu säilivusastmes mängivad ka naha töötlemine, kunagine kasutusintensiivsus, samuti keskkonnatingimused väljakaevamisel ning hoiustustingimused hoidlas.

2.1 Tingimused pinnases

Arheoloogiline nahk Põhja-Euroopa ja seega ka Eesti kontekstis pärineb tavaliselt anaeroobsetest liigniisketest tingimustest, kus esineb vähesel määral või üldsegi mitte hapnikku. Sellistes tingimustes laagerdudes on parkained nahast välja uhtunud või lagunened nii, et järgi jääb habras ning nõrk orgaaniline struktuur, kuhu on lisandunud komponente ümbritsevast pinnasest.

King leiti jäätmeaugu alumisest sõnnikusest kihist, mida seostatakse jäätmekasti kasutusega välikäimlana.³²

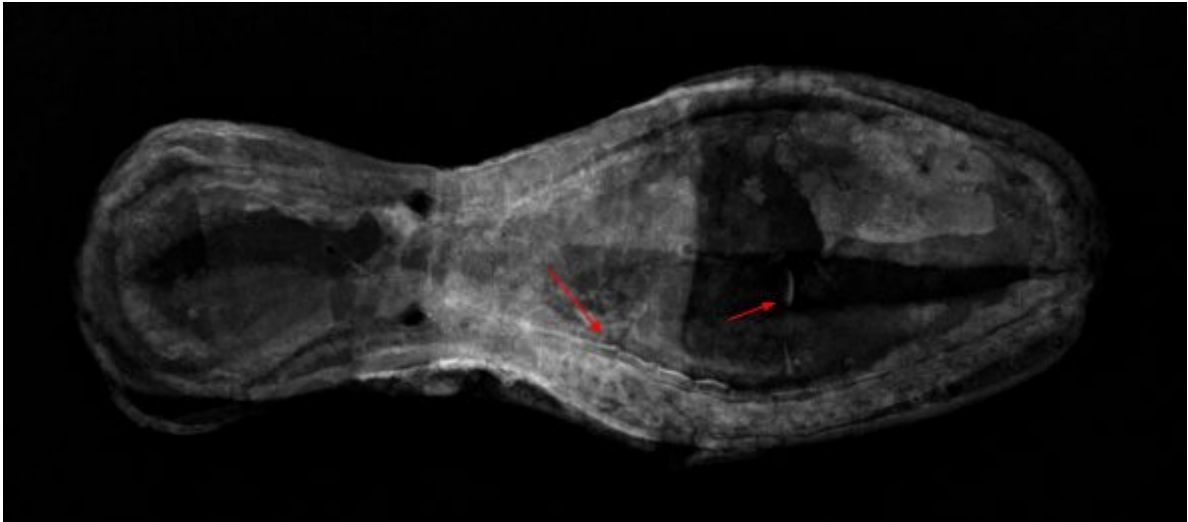
2.2 Mehhaanilised kahjustused

Mehhaanilised kahjustused on rebendid ja kulumid, mis on valdavalt tekkinud jalanõu kasutamisest. Samuti võib lugeda mehaaniliseks kahjustuseks kontsa ja nina eraldumist tallast, mis on nõrkade ühenduskohtade katkemise tulemus.

Kontsa eraldumise põhjuseks on puutikkudest tehtud liite katkemine. Kas konts on eraldunud kingast juba enne jäätmeauku viskamist, arheoloogiliste kaevamiste käigus või laguprotsesside tulemusena pinnases, jääb ebaselgeks. Õmblusnõör, milleks on kasutatud

³² E. Heinloo; P. Piirits, Arheoloogilised uuringud Sihtasutus NUKU teatri sisehoovis, lk 16.

ilmselt ka kehvemini töödeldud nahaprojekte, on ilmselt juba jalanõu kasutamisel kulunud ning võibolla ka katkenud. Oma osa on kindlasti ka edasisel lagunemisel pinnases, nii et nina kinnitavad õmblused on täiesti katkenud ning nina eraldunud. Ainsad säilinud ning oma algset funktsiooni täitvad õmblused on talla keskel, mis hoiavad koos tallakihte. Keskosa õmblusi on näha röntgenfotol.



21. Röntgenfoto. Punaste nooltega näidatud õmblused (Foto A. Viljus)

Rebend ninaosas on tekkinud ilmselt kinga kandmisel, kui ninanahk on pidevalt samast kohast pinge all olnud ning kulumise ja murdejoonte tõttu lõpuks rebenenud. Kandmisel tekkinud kulumisproduktidest on kinganinasse moodustunud orgaaniline inim- ja kinganaha jääkidest koosnev lade. Kulumisjäljed on käigutallal, millest on järgi kollageenikiududest vilti meenutav materjal. Ilmselt on käigutalda ka mitu korda paigatud. Kontsa ja välistalla alla on kokkupuutest ja hõõrdumisest maapinnaga tekkinud mustuse-nahajääkide koorik.



- Mustus
- Rebend
- Paik
- Mustuse-nahajääkide kiht nina sees



Mustusekiht kontsa ja talla all

22. Mustus ja mehaanilised kahjustused

2.3 Naha keemilised kahjustused

Peamised kahjustused, mis vajavad konservatori sekkumist ning ennetavaid tegevusi on naha keemilised reaktsioonid keskkonnatingimustele. Pargitud naha kaht peamist komponenti kollageeni ja parkaineid ohustavad keemilistest kahjustusprotsessidest oksüdatsioon ning happeline hüdrolüüs. Peptiidsidemete katkemise kollageenis ja parkainetes kutsuvad esile vesi, ensüümid, happed, alused ning temperatuuri tõstmine ning valgus. Taimparknaha

hüdrolyüsi peamised põhjused on vääveldioksiid ja lämmastikoksiid õhus. Keemilised reksioonid viivad esmalt kollageeni kolmemõõtmelist struktuuri koos hoidvate sidemete katkemiseni ning seejärel juba lagunemiseni väiksemateks molekulideks. Vahelaguproduktid võivad vastavalt keskkonna happelisusele, vee hulgale jms ajendada või pidurdada keemilist vananemist.³³

Arheoloogilisele nahale iseloomulik kahjustus on naha delamineerumine. Eriti torkab see silma jalanõu ninal. Seda võib esineda nii “krokodilli naha” kujul kui ka suurema nahapinna eraldumisena kaheks kihiks. Eriti ohustatud on õhemad nahad, näiteks kingapealsed. Vahel arvatakse põhjus olevat kehvas parkimises, aga ka osaline kollageeni lagunemine soodustab kihistumist. Delamineerumine ei sõltu pinnases veedetud ajast, kohast, objektitüübist ega loomaliigist.³⁴



23. Ristlõige käigutalla nahast (Autori foto)



24. Delamineerunud kinganina nahk (Foto J. Leis 2017)

Oluline tegur naha kahjustuste tekkimises on vesi, mida esineb nii nahas endas kui õhus ja mullas. Vesi on hea keskkond keemilistele reaktsioonidele ning biokahjustustele. Samas vee kontsentratsiooni langus materjalis tähendab keemiliste tegurite kontsentratsiooni tõusu ja seega ka kahjustuste intensiivistumist.³⁵ Naha jäikus ja haprus on tihti põhjustatud vee hulga

³³ M.-L. E. Florian, The mechanisms of deterioration in leather. - Conservation of leather and related materials, lk 37 - 38.

³⁴ E. Cameron; J.Spriggs; B, Wills, The conservation of archeological leather. - Conservation of leather and related materials, lk 245.

³⁵ M.-L. E. Florian, The mechanisms of deterioration in leather. - Conservation of leather and related materials, lk 43.

kõikumisest nahas. Korduv kuivamine ja seejärel märgumine suurtes vahemikes õhuniiskuse ja temperatuurimuutuste tagajärjel vähendab naha võimet siduda endasse vett. Kui märg nahk kuivab õhu käes pingevabalt, siis naha kiudude vahelise vaba vee hulk väheneb, ning toimub kolmemõõtmeline kahanemine, mille käigus pindpinevus tõmbab kiud kokku - nahk muutub jäigaks. Kollageeni osad, mis vesiniksidemetega sidusid algolekus vett võivad kuivas haakuda hoopis teineteisega ning märgumise korral pole võimelised vett enam siduma. Seeläbi kaotab nahk osa oma elastsusest.³⁶

Kingal tehtud naha ristlõigetest on näha, et konts on üpris heas seisukorras (lisa 3). Kinganina on õhuke ning kihistunud (ill 14 - 15). Samuti on kehvast seisukorras käigutald, mille pealne kiht on täiesti kulunud. Kinga pH mõõdeti indikaatorpaberiga. Naha tükikesel lasti vees liguneda paar tundi ning seejärel mõõdeti vee happelisust. Jalanõu pH on 6, mis võiks viidata naha suhteliselt stabiilsele keemilisele olukorrale.³⁷

2.4 Tingimused hoidlas

Hoidlasse jõudis jalanõu minigrippkotti pakendatuna. Hoidla õhuniiskuse on üsna suure ulatuses kõikumine (talvel 30 % ja suvel 60 %) Kuna minigripp kott ei olnud täielikult õhkupidav või oli kehvasti suletud, oli king enne konservaatori lauale jõudmist sellises keskkonnas veetnud u 7 aastat. Ilmselt on see ka kinga läbi kuivamise põhjuseks.

³⁶ Samas, lk 42.

³⁷ R. Thomson, Testing leathers and related materials. - Conservation of leather and related materials. Eds. Marion Kite, Roy Thomson. Oxford: Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2007, lk 63

3 KONSERVEERIMINE

3.1 Konserveerimise eesmärk

Jalanõu on oma mitmesaja aastase ajaloo jooksul erinevate tegurite poolt kahjustunud. Objekti uurimise ja presenteerimise seisukohast on oluline säilitada selle niõelda algupärast väljanägemist (mõõtmed, kuju) ja materjaliomadusi. King konserveeritakse hoidla tingimustes hoiustamiseks ning vajadusel uurijale kasutamiseks.

Jalanõu konserveerimise eesmärgiks on muuta kahjustunud nahk stabiilseks kõikuvate kliimatingimuste (eelkõige õhuniiskuse) suhtes, ennetada bioloogilisi ja füüsikalisi kahjustusi objekti hoiustamisel ja käsitsemisel, samal ajal säilitades objekti väljanägemist. Esmalt king puhastatakse lahtisest mustusest, seejärel impregneeritakse sobiva täitelahusega muutmaks nahka vähem tundlikuks õhuniiskuse suhtes ning vajadusel tehakse kohttugevdusi kinnitamaks liikuvaid osi. Kuna tegemist on hoidlatingimustesse mineva objektiga, siis lähtudes uurimisväärtusest ning kesistest esteetilistest vajadustest kontsa, talda ja pealistükki taasühendama ei hakata, küll aga üritatakse niisutamise abil vormida pealistükki, et paremini kinnitada rebend ning anda edasi nina ruumilist kuju. Kinga pealistüki ning talla rebendeid toestatakse abikangaga. Konserveeritud king saab omale pehmenustega pakendi, mis on õhukindlalt suletud, et vähendada kliimakõikumistest tulenevaid mõjusid.

3.2 Puhastamine

Esmalt puhastati nahk mustusest. Mustusena on käsitatud pinnasejääke ning tolmu kinga pinnal. Kuna king on suure tõenäosusega kohe pärast leidmist surveveega suuremast mustusest puhtaks pestud, siis otsest pinnasejääkide eemaldamist vajas vaid kinganina alumine külge (ill 22). Kuna tallaalune orgaanika on moodustanud välistallaga ühtse massi, ning selle eemaldamine kahjustaks ka säilinud tallanahka, siis otsustati tallaalust mitte puhastada. Samuti võib tallaalust orgaanikat käsitleda jalanõu kasutusjärgena, millel võib olla uurijale tulevikus oluline väärtus. Ka nahakihtide vahesid (tallal ja kontsal) ei puhastatud, sest ühest küljest ka objekti laiali lammutamine puhastamiseks muudaks ja kahjustaks algset seisu,

teisest küljest võib ladestunud mustusel olla oluline roll kingataldade kooshoidmisel. Kinganina sees on ilmselt juba kinga kandmisel moodustunud kiht kingakandja jalajääkidest ning sellega ühinenud kinga nahalaguproduktidest. See kiht on ninas üpris kõvasti kinni ning samuti interpreteeritav kui kingakasutusjalg, ning seetõttu jääb ninna ka edaspidiseks.

Ninaosa alumisel poolel välisserval olnud mustus oli paakunud ja kõva. Pintsliga seda eemaldada polnud võimalik. Musta piirkonda üritati niisutada etanooli-vee (1:1) seguga ning paakunud mustust puutikuga maha kraapida. Ka see ei osutunud eriti tulemusrikkaks. Seejärel üritati kinga edasi puhastada pärast nädalast polüetüleenglükooosi (PEGi) lahuses seismist, lootuses, et pikem vees viibimine on mustusekihi pehmemaks muutnud. PEGi lahusel erilist mõju mustusele polnud.



25. Kinganina alt pärast puhastamist, impregneerimist ja toestamist (Autori foto)

3.3 Impregneerimine

Arheoloogilises keskkonnas on parkained suure tõenäosusega nahast välja uhitud ega täida oma algset konserveerivat funktsiooni. Samuti ei suuda degradeerumisprotsessis kokku kleepunud kollageenikiud enam ise reguleerida veehulka materjalis vastavalt keskkonnale.³⁸

Materjali märgumisel ja kuivamisel tekkivad sisepinged on eelduseks pragudele ja füüsiliste kahjustustele eseme käsitlemisel. Naha säilitamise seisukohast oluline on muuta materjal vee asendamisel täitelahusega vähem tundlikuks õhuniiskuse muutustele keskkonnas.

Vesi objektis asendatakse täitelahusega, mis objekti kuivatamisel säilitab selle algse kuju ja mõõtmed, aitab reguleerida vee hulka substraadis ning olenevalt molekulide suurusest toestab raku seinu või juba suuremaid struktuure. Selliste ainetena on viimastel aastakümnetel kasutatud naha konserveerimiseks vees lahustuvaid polüetüleenglükooli (PEG) ja glütserooli. Neid kasutatakse ennekõike arheoloogiliste vettinud orgaaniliste materjalide puhul eeltöötlusena külm- või lahustikuivatusel.³⁹ Muutused impregneerimata naha suuruses ja kujus kuivatamisel on märgatavalt suuremad kui täitelahusega töödeldud nahal.⁴⁰ Täitelahuse difusiooni edukus substraati oleneb molekulide ja substraadi pooride suurusest⁴¹. PEG ja glütserool töötavad nagu tensiidid, vähendades vee pindpinevust. Vee aurustumisel nahast põhjustab väiksema pindpinevusega täitelahusega segunenud vesi vähem kahjustusi kapillaarides.⁴² Impregneeritud nahk on elastsem (ill 26 - 27) ning reageerib õhuniiskuse muutustele aeglasemalt.

³⁸ M. Volken, Practical Approaches in the Treatment of Archeological Leather. - Leather: Wet and Dry: Current Treatments in the Conservation of Waterlogged and Desiccated Archeological Leather. Edt. B. Wills. London: Archetype Publications, 2001, lk 38.

³⁹ E.E. Peacock, Water-degraded Archeological Leather: An overview of Treatments Used at Vittenskaosmuseum (Trondheim). - Leather: Wet and Dry: Current Treatments in the Conservation of Waterlogged and Desiccated Archeological Leather. Edt. B. Wills. London: Archetype Publications, 2001, lk 16.

⁴⁰ A. Karsten; K Graham, Leather Drying Trial: A comparative study to evaluate different treatment and drying techniques for wet, archeological leather. - Research Report Series no 70 - 2011, lk 34.

⁴¹ C. V. Horie, Materials for Conservation: Organic Consolidants, Adhesives and Coatings. Routledge, 2010, lk 189.

⁴² E. Carrlee, What Do We Know About PEG?. Vaadatud <https://ellencarrlee.wordpress.com/2009/04/08/what-do-we-know-about-peg/>, (18. V 2018).



26. Nahatükk enne PEGiga töötlemist (Foto A. Viljus 2018)



27. Sama nahatükk pärast PEGiga töötlemist (Foto A. Viljus 2018)

Glütseriin on alkohol, mis toatemperatuuril on värvitu vedelik. Tänu alkoholi funktsionaalrühmadele on glütseriin hügrokoopne, mis naha puhul on pigem negatiivne aspekt. Peacock'i sõnul⁴³ jätab glütseriin samade lahuseprotsentide juures võrreldes PEGiga naha elastsemaks ning naha tonaalsus muutub vähem võrreldes algse olukorraga.

PEG on mittehügrokoopne ning seega muudab substraadi vähem tundlikuks õhuniiskuse muudatustele. PEGi saab substraadist orgaaniliste lahustite abil eemaldada, olles seega vähemalt teoreetiliselt tagasipööratav. PEGi lahus ei takista orgaanilisi kahjustusi, seega on soovitatav lahusesse lisada orgaanilist tegevust peatavaid aineid.⁴⁴ PEGi puhul saab valida erinevate molekulmasside vahel. Naha puhul on tavalisemad 400 ja 600 molekulmassiga PEGid. PEG miinuseks võib olla, et sellega töödeldud nahka pole hiljem võimalik liimida.⁴⁵

King impregneeriti PEG 600 lahusega, kuna see on mittehügrokoopne. Jalanõu algne värvigamma pole teada ning seega väike tonaalsuse muutus pole probleem. Soovituslik on täiteaine järkjärguline suurendamine lahuses, et vältida liiga kiirest/järsust osmoosist tulenevaid kahjustusi.⁴⁶ Alustati 10 % lahusest. Iga nädala tagant tõsteti lahuse protsenti 10 võrra kuni 30 %. Kinga osad eemaldati lahusest pärast kahe nädalast 30 % lahuses viibimist, kuna kaal märkimisväärselt kahe nädala jooksul ei tõusnud (lisa 4). Biokahjurite hävitamiseks lisati 20 % PEGi lahusesse veidi etanooli. Kuna oli oht, et kontsa kihid võivad

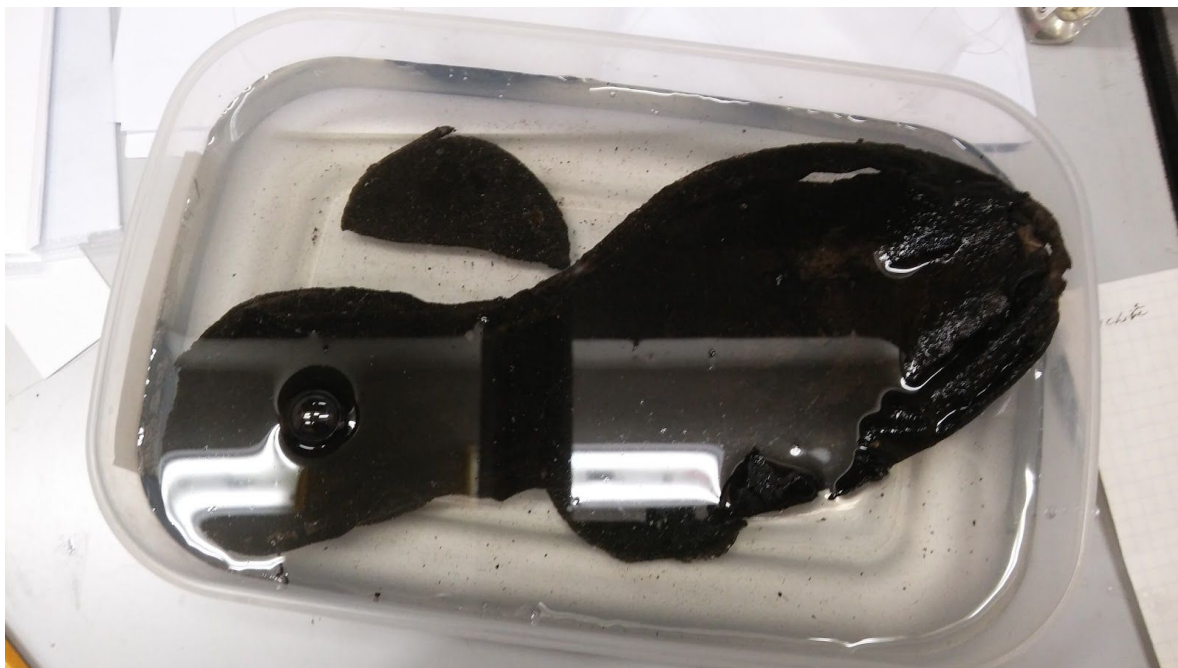
⁴³ E. E. Peacock, Water-degraded Archeological Leather... - Leather: Wet and Dry..., lk 20.

⁴⁴ C. V. Horie. Materials for Conservation... lk 190 - 191.

⁴⁵ M. Volken, Practical Approaches in the Treatment of Archeological Leather. - Leather: Wet and Dry..., lk 39

⁴⁶ E. Carrlee, What Do We Know About PEG?. Vaadatud <https://ellencarrlee.wordpress.com/2009/04/08/what-do-we-know-about-peg/>, (18. V 2018).

lahuses üksteisest eralduda, tehti talle Etafoamist ümbris, et kihte lahuses paigal hoida. Nii talle kui kontsa kihid jäid lahuses siiski üksteise külge.



28. Tald PEGi lahuses. (Autori foto)

3.4 kuivatamine ja vormimine

Vältimaks naha ebahühtlast kuivamist ning sellega kaasneva võivaid pingeid, pragusid ja kujumuutusi, on vajalik aeglane ja kontrollitud kuivamine. Niiskena on nahka võimalik teatud piires vormida ning kuivatamisel uus kuju fikseerida. Jalatsi nina taheti vormida pealt kumeramaks, et hiljem oleks lihtsam rebendit toetada.

Aeglustamiseks kuivamist on võimalik kasutada niiskuskambrit, kus saaks mõõteriistade abil kontrollida õhuniiskust, külmuivatust, kus vesi läheb kristallilisest olekust otse gaasilisse üle ning külmuivatust koos vaakumiga, mis peaks olema kõige kiirem. Varasemalt on kasutatud ka kuivatamist orgaaniliste lahustite abil, nii et vesi lahusest on järk-järgult asendatud orgaanilise lahustiga. Karsteni ja Grahami (2011)⁴⁷ uuringu tulemustena on eeltoodud kuivatusmeetodid üsnagi võrdväärseid nahale, erinevused on pigem ettevalmistusprotsessis,

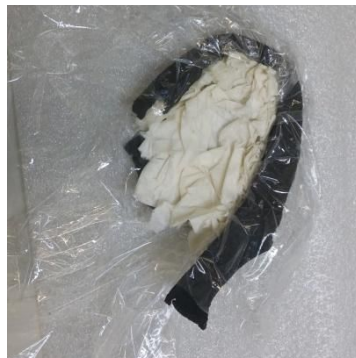
⁴⁷A. Karsten; K Graham, Leather Drying Trial..., lk 34.

kuivamise ajas ja rahalistes võimalustes. Jalanõu puhul tundus kõige otstarbekam kuivatamine läbi viia külmkapis.

Enne kuivatamist kaeti nina sisemus kilega ning sisse topiti kokku kägardatud niiskeid ajalehti vormi hoidmiseks. Ümber nina tõmmati rebendi servade silumiseks elastne side paraja pingega, et mitte nahka kahjustada. Kõik kinga osad pandi külmkappi ning kontsa ja talda kaaluti iganädalaselt. Viie nädala pärast võeti jalanõu külmikust välja, kui kaal enam ei muutunud. Võrreldes konserveerimiseelse olukorraga olid jalatsi osad elastsemad, kuid uue nahaga võrreldes siiski jäigad. Nahk oli mõne tooni võrra tumedam. Tald oli pärast PEGiga töötlemist oodatult veidi suurem, 2 cm võrra pikem ja 1 - 2 cm võrra laiem. Nina vormimine märgatavaid tulemusi ei andnud. Põhjus võib olla naha jäikuses, kergesti järeleandvas täitematerjalis või objekti liiga kiires kuivamises.



29. Enne vormimist (Fotot J. Leis)



30. Vormi andev pabermass (Autori foto)



31. Pärast vormimist (Autori foto)



32. Konts ja tald pärast impregneerimist ja kuivatamist (Autori foto)

3.5 Toestamine

Kinganinal ja tallal esinevad rebendid toestati abikangaga, et vältida liikuvate osade võimalikku irdumist rebendite servadest ja murdekohtadest kinga liigutamisel. Toestamine muudab mõningal määral objekti välimust ning liimitavad servad varjavad originaalmaterjali. Objekti materjaalse terviklikkuse huvides eelistati abimaterjali kasutamist väikestele esteetilistele muutustele üldpildis. Originaalmaterjal jääb vähesel määral varjatuks vaid rebendite servades ja alumiselt poolelt. Tonerimisega muudetakse parandused vähem silmatorkavateks.

Tugimaterjal koos liimainega peab olema nahale keemiliselt ohutu (ka vananedes) ning kogu toestus tagasipööratav. Abikangana on eelistatud nahast nõrgemad materjalid, et pingete korral objektis toimuks rebenemine abimaterjalis, mitte nahas. Samas peab toestav materjal oma ülesande täitmiseks olema minimaalselt kokkutõmbuv õhuniiskuse jms parameetrite muutumise korral.

Toetuse pealekandmise põhimõte oli abikangast kasutada nagu kleepplinit. Selleks immutati toestav materjal liimainega, mida oli hiljem võimalik lahustite abil reaktiveerida. See võimaldas toestavad tükid abimaterjalist eelnevalt sobivas suuruse välja lõigata ning objektile paigutada. Seejärel reaktiveeriti liimaine. Võimaluse korral pandi liitekoht raskuse alla kuivama.

3.5.1 Materjali valik

Valides jalanõule sobivat toetust katsetati samast leiukohast vähemväärtuslike ja rebenenud nahajääkide peal erinevaid toetusmaterjale ja liimivahekord.

Liimidest osutus valik Lascaux 360 HV ja Lascaux 498 HV kasuks. Mõlemad on akrüülpolümeerid⁴⁸, mida kasutatakse tihti dubleeringute tegemiseks. Kasutatav liim peaks olema elastne, et säiliks paindumus naha suhtes, tagasipööratav, aeglase vananemisega ning siduma hästi nii nahka kui toetusmaterjali. Liimühendus peaks olema samas piisavalt habras, et pingete korral objektis tekkiks purunemine just liimikohast. Toetuse liimimiseks soovitatakse kasutada ka maali konserveerimises kasutatavat BEVA 371 ja selle spetsiaalselt naha jaoks toodetud derivaate.⁴⁹ Kuna BEVA vajab aktiveerimiseks umbes 80 kraadist kuumutamist, siis jäi valikusse Lascaux. Atkrüülliididest kasutatakse tihti Lascaux 498 HV ja 360 HV segu. Liime omavahel kombineerides on võimalik muuta liimikihi elastsust. Lascaux 360 HV on kuivana kleepuv, ent jääb elastne. Lascaux 498 HV seevastu kuivab jäigaks ja mittekleepuvaks.⁵⁰ Lascaux'i liime saab pärast esmast kasutamist reaktiveerida atsetooni ja etanooliga. Toestava materjalina katsetati polüester võrku, kaht erineva paksusega jaapani paberit, Holitex'i ning polüester kangast.

⁴⁸Kremer Pigmente, LASCAUX® Acrylkleber 303 HV / 498 HV / 498-20 X, vaadatud <http://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/81000-81004.pdf> (18. V 2018)

⁴⁹Kremer Pigmente, BEVA® 371 Heissiegel-Kleber, vaadatud <http://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/87030-87031.pdf>, (18. V 2018)

⁵⁰Kremer Pigmente, LASCAUX® Acrylkleber 303 HV / 498 HV / 498-20 X, vaadatud <http://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/81000-81004.pdf> (18. V 2018)



33. Proovimaterjalid liimistatuna (Autori foto)

Klepppaberi valmistamiseks kanti kõigile abimaterjalide proovitükkidele Lascaux liime erinevates vahekordades (lisa 6):

- Lascaux 498 HV 100 %
- Lascaux 360 HV ja 498 HV 1:2
- Lascaux 360 HV ja 498 HV 1:1
- Lascaux 360 HV ja 498 HV 2:1

Liimidega paberitel lasti kuivada 2 ööpäeva (ill 33). Seejärel prooviti materialide elastsust ja painduvust. Ebasobivad tükid praagiti välja.

- Polüestern võrk osutus liialt venivaks
- Lascaux 360 HV ja 498 HV 2:1 kaetud tükid jäid ka pärast kuivamist kleepuvaks
- Lascaux 498 HV 100 % tükid olid liialt jäigad, et sobitada nahaga.

Järgi jäänud materjaliproove katsetati testimiseks välja valitud arheoloogiliste nahatükkide peal (lisa 5). Liimaine aktiveeriti etanooliga.

- Paksem jaapani paber ning polüester kangas osutusid liialt paksuks, et rebenditele sobituda
- Holitexi oli võimalik materjali vähese panduvuse tõttu kasutada ainult sirgematel ning paksematel nahkadel
- Parim toetusmaterjal katsete põhjal oli õhuke jaapani paber, mida oli võimalik selle hea painduvuse tõttu kasutada ka deformeerunud nahkadel.
- Olulisi kasutamiserinevusi Lascaux 360 HV ja 498 HV 1:2 ja Lascaux 360 HV ja 498 HV 1:1 liimisevude vahel ei tuvastatud.

3.5.2 Jalanõu toestamine

Kingal toestamiseks valisin õhukese jaapani paberi, millele oli eelnevalt peale kantud Lascaux 360 HV ja 498 HV 1:1 liim. Liimaine reaktiveerimiseks kasutati etanooli. Pärast pealekandmist toneeriti hele paranduspaber mõlemalt poolt akrüülvärvidega vastavalt naha värvusele.

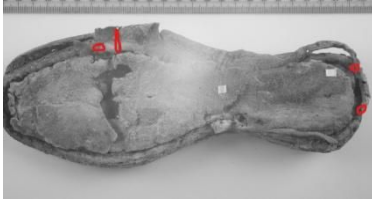
Kinganinal toestati pealmist rebendit ja selle liikuvaid osi, samuti murdekohta nina küljel jaapani paberiga (ill 34 - 35). Tallal vajas fikseerimist talla külge jäänud ninamaterjal, samuti lahtised ja liikuvad kandid kannal otsas. Kantide fikseerimiseks pandi väike tükk jaapani paberit kannal ja kandiotste vahele (ill 36 - 38).



34. Toestust vajavad kohad



35. Nina rebend toestatud ja toneeritud



36. Toestatud piirkonnad

37. Nina tükki talla küljes fikseeritud jaapani paberiga. retušeeritud (Autori foto)

38. Kant kannaga fikseeritud jaapani paberi abil (Autori foto)

3.6 Tugevdamine

Jalanõu ninatükk vajab konsolideerimist, kuna pealne delamineerunud kiht oli osaliselt objekti küljest pudenes. Ehkki PEGiga töötlemisel peaks nahale olema esmane struktuuri tugevdav mõjus, siis jääb see liiga nõrgaks, et kinnitada juba osaliselt irdunud nahakihte.

Naha konsolideerimiseks kasutatakse tihti Klucel G, mis on hüdroksüpropüültselluloosil baseeruv liim.⁵¹ Kuna toestamisel sai kasutatud liimina Lascaux 498 HV, otustati seda proovida ka tugevdamiseks, et sobivuse korral võimalikult vähe erinevaid aineid naha sisse viia. Valimaks sobivat liimi viidi läbi katse. Katses jälgiti

- Naha painduvus
- Värvitooni muutust ja läiget
- Hinnati konsolideerimise mõju delamineerunud nahakihile

Liime testiti nii arheoloogilise naha jääkide kui uue naha peal. Uut nahka liimituna vaadati ka skanneerivas elektronmikroskoobis (SEM).

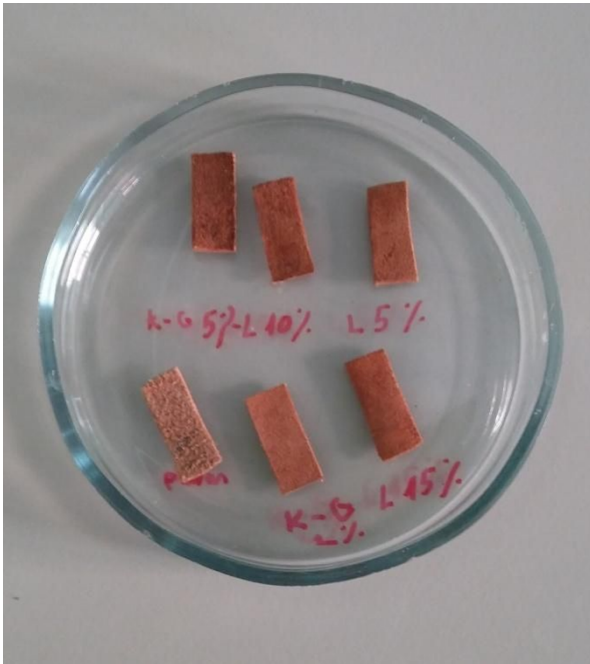
3.6.1 Katse

Uuest nahast lõigatud ribad töödeldi erinevate liimilahustega, mis olid lahjendatud etanoolis.

- Glucel G 2 %
- Glucel G 5 %
- Lascaux 498 HV 5 %
- Lascaux 498 HV 10 %
- Lascaux 498 HV 15 %

⁵¹ M. Kite; R. Thomson; A. Angus, Materials and techniques: past and present. - Conservation of leather and related materials. Eds. Marion Kite, Roy Thomson. Oxford: Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2007, lk 128.

Kõik nahaproovid näitasid kergest värvitoonierinevust referentsprooviga, ent läikeid ei jätanud kumbki liim (ill 39). Märkatavalt kõvenenud olid Lascaux 498 HV 10 %, Lascaux 498 HV 15 % ja Klucel G 5 % proovid. 15 % Lascaux proovi oli võimalik isegi näpude vahel murda.



39. Liimiproovid uuel nahal. (K - G = Klucel G; L = Lascaux 498 HV) (Autori foto)

SEM mikroskoobis võrreldi proovitükke (lisa 7), referentsproovi ning liime puhtal kujul pärast kuivamist. Puhas Klucel G ei jätanud pärast kuivades spetsiifilist struktuuri ja valgus ühtlase kihina proovialuse pinnale. Lascauxi kuivamisel võis täheldada kuivanud liimikihi pinnale tekkinud kristalle. Lahjendatud liimiga ning ebahühtlasel pinnal ei tohiks kirstalle moodustuda. Nahatükke vaadati alumiselt küljelt, kuna ristlõige osutus interpreteerimiseks liiga keerukaks. Kõigi liimide puhul võis näha, et turrivad kollageenikimbud on maha surutud ning liim on valgunud kollageenikimpude vahele. Olulisi erinevusi liimide ja protsentide vahel mikroskoobis tuvastada ei õnnestunud.

Arheoloogilistel nahatükkidel katsetasin Klucel G (2 %) ja Lascaux 498 HV (5 % ja 10 %) Värvimuutusi ja läiget arheoloogilisel nahal ei ilmnunud. Liimid muutsid nahku jäigemaks. Delamineerunud kohad näisid tugevamad.

3.6.2 Kinganina tugevdamine

Kuna empiirilise katse põhjal liimide vahel erinevusi ei tuvastatud, siis langes valik Lascauxi 498 HV kasuks. Valiku põhjusteks olid

- Lascaux 498 HV kasutati ka toestamisel. Seega ei pea jalatsi materjali veel lisa aineid viima.
- Erinevat Klucel Gst Lascaux 498 HV vees pärast kuivamist enam ei lahustu. Vees lahustumine võib tekitada probleeme suurema õhuniiskuse korral.

10 % Lascaux 498 HV kanti pintsliga kinganina delamineerunud piirkondadesse ja jalanõu jäeti suletud palastkarbi sisse kuivama. Pärast kuivamist oli nina küll jäigem, kuid delamineerunud kiht kindlamalt kinni.

3.7 Pakendamine ja hoiustamine

Kinganina vormi säilitamiseks tehti sellele sisemine toetus Ethafoam´ist. Vahtplastist lõigati sobiva suurusega tükk, mis toestab kumerat ninaserva (ill 41).



40. Jalanõu Ethafoamiga plastkarpi pakendatuna (Autori foto)



41. Nina Ethafoamist sisemine toetus (Autori foto)

Jalanõu pakendati kaanega plastkarpi. Karp vooderdati Ethafoamiga, nii et igale jalavarju osale tekkis omaette pesa (ill 40). Sellega ennetatakse osade liikumist karbis ja seeläbi

mehaanilisi kahjustusi. Plastkarp hoiab õhukindlat keskkonda, nii et nahk on varjatud keskkonnast tulenevate äkiliste õhuniiskuse muudatuste eest. Samas on takistatud õhuvahetus ülejäänud keskkonnaga ning karpi tekib oma mikrokliima. Suhtelises õhuniiskuses üle 65 % on oht hallituse tekkeks. Valik osutus plastikkarbi kasuks, kuna hoidlas ei suudeta aastaringselt stabiilset õhuniiskust hoida. Talvel on õhuniiskus ruumides madal, jäädes 30 % juurde ning suvel küündib ka 60 %. Kuivades tingimustes kaotab nahk taas materjalist vett ning muutub rabedaks, oht on uute pragude ja rebendite tekeks. Karbis kontrollitakse õhuniiskust indikaatorsilikageeli abil.

Soovitatav õhuniiskuse vahemik nahale on 45 - 60 %. Igasugune valgus on kahjustav. Hoidlas peaks nahk jääma pimedasse. Näituse tingimustes ei tohiks objektile langev valguse hulk ületada 50 lux.⁵² Leidu ei tohiks ekspositsioonis hoida üle kuue kuu, kuna valguse mõju leiule on kumulatiivne.

Kõik kinga osad nummerdati. Number on kantud sedelile, mis omakorda on niidiga kinnitatud jalanõu erinevate osade külge.

⁵² K. Konsa, Artefaktide säilitamine, lk 191.

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärgiks oli konserveerida arheoloogiline jalatsileid. Jalats pärineb 17. sajandi algusest. Leiukoht Nunne 6 on seostatav varauusaegse nahatöötlemistöökojaga, millele viitab rohke nahaleidude hulk kesk- ja varauusajast.

Jalanõu on valmistatud nahajääkidest ja ilmselt ka varasemalt lapitud. Kas kinga on kandnud mees või naine ning kas paremas või vasakus jalas pole kinga kuju järgi võimalik öelda. Tegemist on hõlmikkingaga, millel on suhteliselt kõrge konts.

Kingal esines mitmeid rebendeid, kulumeid ning nahk ise oli delamineerunud. Kinga konts ning nina on talle küljest eraldunud. Pärast kaevamist oli nahk kuivas hoidlaruumis kõvaks ja rabedaks kuivanud.

Konserveerimiseesmärk oli muuta nahk vähem tundlikuks õhuniiskuse kõikumiste suhtes ning rebendite ja liikuvate detailide kinnitamisega ennetada edasisi kahjustusi. Kingapealse rebendite toetamise lihtsustamiseks üritati nina vormida pealt ümaramaks.

Nahk impregneeriti Polüetüleenglükooli (PEG) vesilahusega, et parandada materjali koheesiooni ning vähendada selle niiskustundlikkust. Objekti kuivatamiseks kasutati külmuivatust. Kuivatamisel täideti kingapealne vormi andmiseks paberimassiga ning seoti kinni. Nina vormimine märgatavaid tulemusi ei andnud. Nina rebendit toestati õhukese jaapani paberiga ning delamineerunud nahka tugevdati täiendavalt Lascaux 10 % liimiga. Jalanõu pakendati ethofoamiga vooderdatud kaanega plastkarpi.

Valimaks sobivat liimi tugevdamiseks ning abimaterjali toetamiseks viidi läbi katsetused testtükkide peal. Liimidest võrreldi Lascaux 498 HV akrüülliimi ja Klucel G metüülselluloosil baseeruvat liimi. Lascaux (5 - 10 %) ja Klucel G (2 - 5 %) mõlemad sobivad jäikuse ja värvitooni poolest arheoloogilisel nahal kasutamiseks. Abikangana testiti õhemat ja paksemat jaapani paberit, Holitexi, polüester kangast ja võrku. Antud viiest

abimaterjalist osutus kõige tõhusamaks õhuke jaapani paber, mida oli kõige lihtsam kanda ka tugevalt deformeerunud rebenditele.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et konserveerimise eesmärk vähendada naha tundlikkust niisukse suhtes ning hajutada võimalikke mehaaniliste kahjustuste riske sai täidetud. Kinga impregneerimine ja sellele järgnenud kuivatamine osutusid edukaks, kuna nahk muutus elastsemaks ning samal ajal säilis kinga kuju ja suurus muutus vähesel määral. Kinganina vormimine tulemusi ei andnud. Tugevdamine ja toestamine täitsid oma eesmärgi kinnitada irduvad osad. Jalanõud tuleks hoiustada pakendatult ja valguse eest varajatuna stabiilse kliimaga hoidlaruumides, kus temperatuur jääb alla 25 kraadi ning suhteline õhuniiskus 45 - 60 % vahele. Aastas paar korda tuleks kontrollida objekti hallituse ja seente suhtes.

Käesolev töö võiks olla abiks teistele sarnastele objektidele toestamis- ja tugevdamismaterjalide ja -meetodite valikul. Kindlasti vajaks uurimist liimainete pikaajalisem mõju nahale, samuti erinevad pealekandmisviisid ning liimilahuste kontsentratsioon ja liikumine nahas. Arvan, et minu töö on täitnud püstitatud eesmärgid kolmemõõtmeliste nahkesemete peamiste konserveerimisülesannete täitmisel (materjali stabiliseerimine, puhastamine, esialgse kuju taastamine, rebendite toestamine, materjali tugevdamine, sobivate hoiutingimuste loomine pikaajaliseks säilitamiseks).

SUMMARY

The main goal of this bachelor work was to conserve a footwear found in 2013 during archeological excavations at Tallinn, Nunne 6. The shoe dates from first quarter of 17th century. The foundplace was probably early modern period leather workshop.

The footwear is basic 17th century shoe with lachets that can be tied with lace. Leather heels are attached to the shoe with wooden pegs. The heel and the vamp were separated from footing. There were cracks and tears over the shoe. The leather of the vamp was delaminated due to being buried and the sole degraded because of heavy use. The leather was stiff and hard.

The main goal of the conservation was to stabilize the leather of the shoe through impregnation. The tears were supported with japan tissue and the vamp was consolidated with Lascaux 490 HV acrylic glue. Attempt was made to reshape the vamp, but the leather was too stiff, even after treatment with PEG. To choose the best supporting and consolidation material, two empirical tests were carried out.

In conclusion, the treatment of leather was successful. After impregnation with polyethylenglykol the leather turned more flexible and added supports and consolidation lower the risk of mechanical damage when investigating the artefact in the future. The shoe should be kept in dark at 45 - 60 RH under 25 degrees Celsius. It was packed in plastic box supported with Ethafoam.

KASUTATUD ALLIKAD

Arhiivi allikad

Heinloo, Eero; Piirits, Peeter. Arheoloogilised uuringud Sihtasutus NUKU teatri sisehoovis (Nunne tn 8, Lai tn 1/Nunne tn 4). Arheoloogiliste uuringute aruanne. Tallinn, 2014. Käsikiri TLÜ arheoloogia teaduskogu arheoloogiaarhiivis.

Interneti allikad

Carrlee, Ellen. What Do We Know About PEG?. Vaadatud <https://ellencarrlee.wordpress.com/2009/04/08/what-do-we-know-about-peg/>, (18. V 2018).

Kremer Pigmente. LASCAUX® Acrylkleber 303 HV / 498 HV / 498-20 X, vaadatud <http://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/81000-81004.pdf> (18. V 2018).

Kremer Pigmente. BEVA® 371 Heissiegel-Kleber, vaadatud <http://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/87030-87031.pdf>, (18. V 2018).

Kirjandus

Cameron, E., Spriggs, J., Wills, B. The conservation of archaeological leather. –

Conservation of leather and related materials. Eds. Marion Kite, Roy Thomson. Oxford:

Butterworth-Heinemann, Elsevier. 2007.

Haines, B. M. The fibre structure of leather. – Conservation of leather and related materials.

Eds. Marion Kite, Roy Thomson. Oxford: Butterworth-Heinemann, Elsevier. 2007.

Horie, C. V. Materials for Conservation: Organic Consolidants, Adhesives and Coatings.

Routledge, 2010, lk 189.

Kangro, Viktor. Naha Tehnoloogia. Toornaha käsitlemine, parkimine, naha liigid ja hindamine. Tallinn: Tehniline kirjastus, 1939.

Karsten Angela; Graham, Karla. Leather Drying Trial: A comparative study to evaluate different treatment and drying techniques for wet, archeological leather. - Research Report Series no 70 - 2011.

Kite, Marion; Thomson, Roy; Angus, Aline. Materials and techniques: past and present. - Conservation of leather and related materials. Eds. Marion Kite, Roy Thomson. Oxford: Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2007.

Konsa, Kurmo. Artefaktide säilitamine. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus. 2007.

Peacock, Elizabeth E. Water-degraded Archaeological Leather: An Overview of Treatments Used at Vitenskapsmuseum (Trondheim).—Leather Wet and Dry. Ed. Barbara Wills. London: Archetype Publications, 2001.

Sarv, Krista. Nahaleide Narva linnas Suur tn 22-26 toimunud arheoloogilistelt kaevamistelt. - Linnas ja linnuses: uurimusi Narva ajaloost. Koost A. Kriiska. Narva: Narva muuseum, 2006.

Sarv, Krista. Jalatsileid Tallinnast Pikk tänav 48 keldrist. - Räägime asjast: Eesti Ajaloomuuseumi teaduskonverentsi materjale. Toim I. Leimus. Tallinn : Eesti Ajaloomuuseum, 2008.

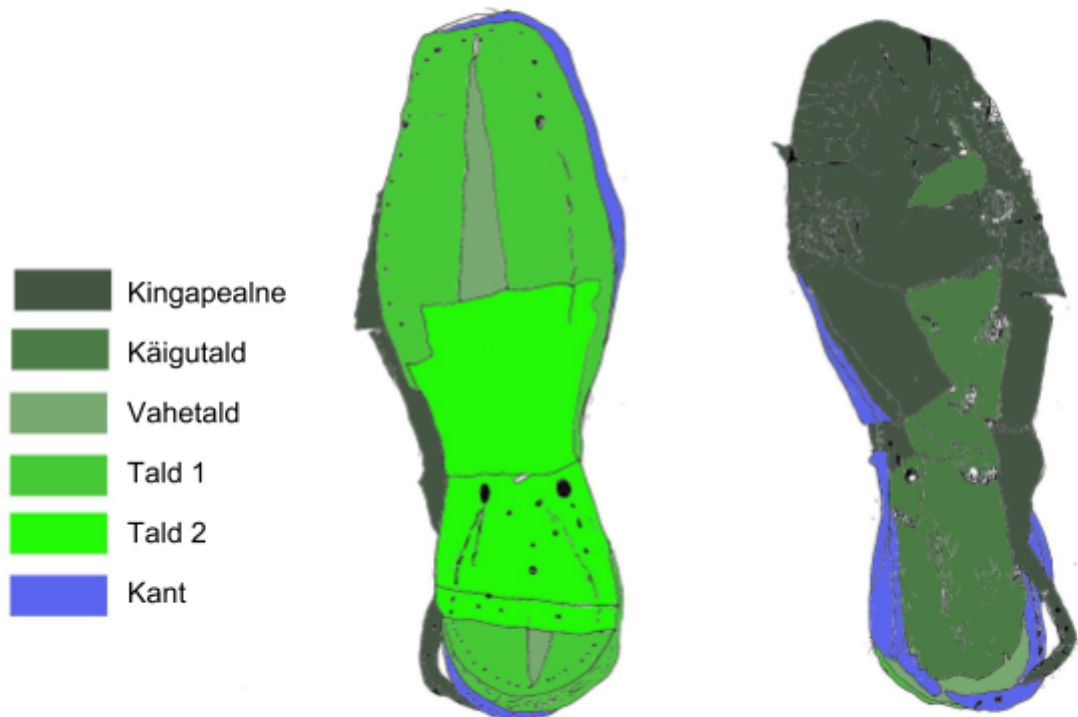
Swann, June. History of footwear in Norway, Sweden and Finland : prehistory to 1950. Stockholm : Kungl. Vitterhets historie och antikvitets akademien, 2001.

Thomson, Roy. Testing leathers and related materials. - Conservation of leather and related materials. Eds. Marion Kite, Roy Thomson. Oxford: Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2007.

Volken, Marquita. Practical Approaches in the Treatment of Archaeological Leather.—Leather Wet and Dry. Ed. Barbara Wills. London: Archetype Publications, 2002.

LISAD

Lisa 1. Talla kihtide kaardistus



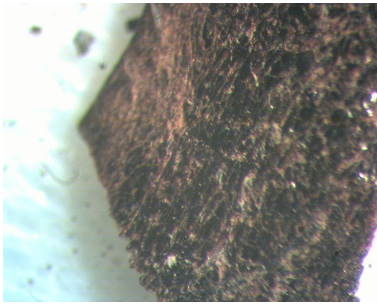
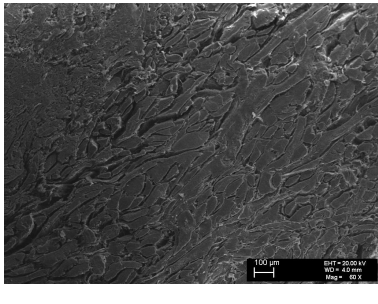
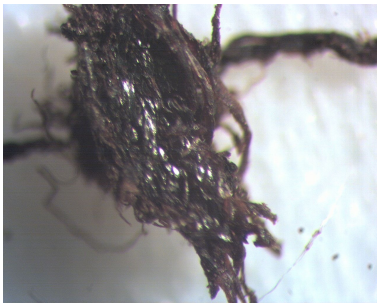
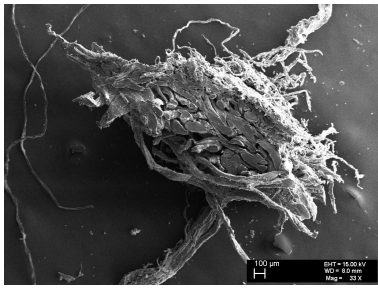
Lisa 2. Kinga leiukoht Nunne 6 krundil



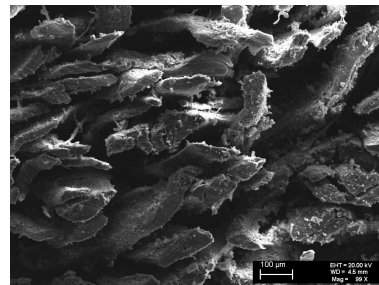
(Allikas: **Heinloo, Eero; Piirits, Peeter**. Arheoloogilised uuringud Sihtasutus NUKU teatri sisehoovis (Nunne tn 8, Lai tn 1/Nunne tn 4). Arheoloogiliste uuringute aruanne)

Lisa 3. Kinga küljest võetud proovide asukohad

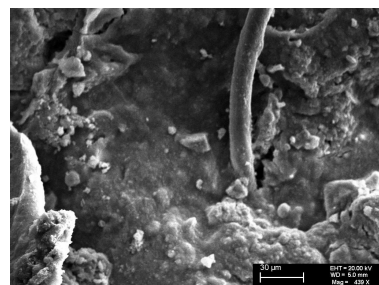


	Valgusmikroskoop	SEM
Konts		
Nina		

Käigutald



Niit







Lisa 4. Kaalumine PEG ja külmuivatus












Esimene kaalumine 20. detsember näitab kontsa ja talla kaalu enne konserveerimist. Graafikute kõrgeim punkt on PEGi 30 % lahusest välja võetud tald ja konts. Alates 30. jaanuarist on näidatud külmuivatususe vahekaalumised. 5. märtsil külmuivatus lõpetati, kui talla kaal oli 180,53g ja kontsa kaal 92,72 g.

Lisa 5. Arheoloogilise naha proovitükid toetuse ja tugevdava liimi valikuks.

Kõik proovitükid on töödeldud PEG 30 % lahusega. Rebenditel ja lahtistel osadel prooviti toetamiseks õhukesest jaapani paberist ja Holitexist kleppabereid immutatud Lascaux 498 HV ja Lascaux 360 HV. Kleppababer toneeriti hiljem akrüülvärvidega. Delamineerunud kohtadel prooviti Glucel G ka Lascaux 498 HVd.

Nr	Enne konserveerimist	Pärast konserveerimist	Kasutatud materjalid
AI 7146 : 624			PEG, Holitex, Lascaux 498 HV 2:1Lascaux 360 HV, akrüülvärvid
AI 7146 : 753			PEG, Holitex, Lascaux 498 HV 1:1Lascaux 360 HV, akrüülvärvid

<p>AI 7146 : 693/ 2</p>			<p>PEG, õhuke jaapani paber, Lascaux 498 HV 1:1Lascaux 360 HV, akrüülvärvid</p>
<p>AI 7146 : 868</p>			<p>PEG, Lascaux 498 HV (10 %), Glucel G (5 %)</p>
<p>AI 7146 : 693/ 1</p>			<p>PEG, õhuke jaapani paber, Lascaux 498 HV 2:1Lascaux 360 HV, akrüülvärvid</p>

			
<p>AI 7146 : 768</p>			<p>PEG, õhuke jaapani paber, Lascaux 498 HV 1:1Lascaux 360 HV, akrüülvärvid. Klucel G</p>

Lisa 6. Klepppaberi valmistamine Kanutis

Akrüüllüümi kandmine materjalile.

2016 aastast on kataloogides akrüüllüüm Lascauc 360 HV asendatud liimiga Lascaux 303 HV , mis on eelmise analoog.

I võimalus

Liimisegu Lascaux 360 HV 2 osa + Lascaux 498 HV 1 osa

Segu ei lahjendata veega. Liim kantakse ühtlase õhukese kihina teflonkangale (siin võib kasutada ka silikoonpaberit) ja lastakse kuivada. Siis surutakse liimitav materjal liimikihile ja triigitakse läbi polüesterkile (mylar, melinex, secol või õhuke H,olyteks) temp 30 – 35 0C. Liimiga kangas pannakse kontakti toestamist vajava pinnale ja triigitakse samal temperatuuril läbi kile.

II võimalus

Liimisegu vahekorras 3:1 ja see lahjendatakse veega 5 või 10 osa veega.

1 osa liimisegu : 10 osa vett (meie oleme tekstiilide korral seda lahjendust kasutanud)

Kui liimisegu on 10 (g): 5 (g) . Liimisegu kokku kokku 15 g , siis lisada 150 g vett.

Liimitatav materjal asetada teflonkangale, kanda liim värvivirulliga kangale. Korrata mitu korda, et on

näha, et kangas on üleni liimiga märgunud. Lasta kuivada (kuni 5 tundi) .

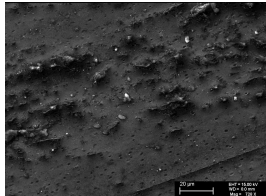
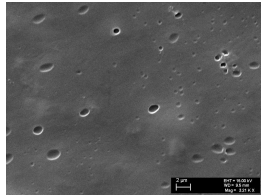
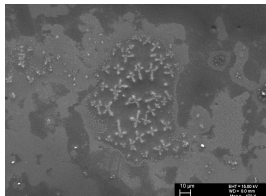
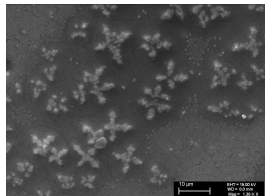
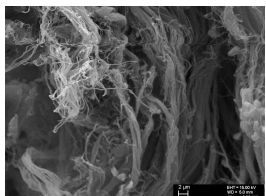
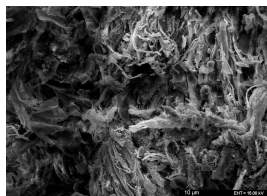
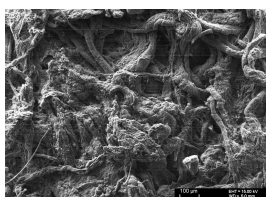
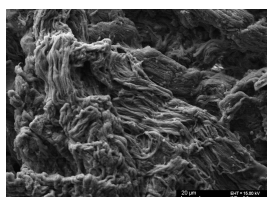
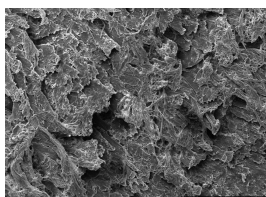
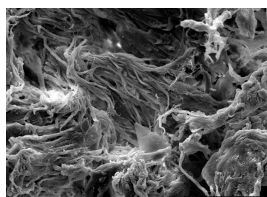
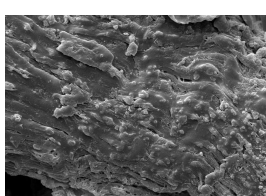

Liimiga kangast hoiustatakse silikoon-v vahapaberil.

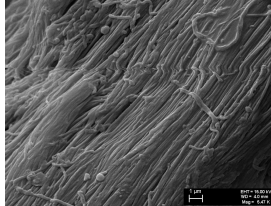
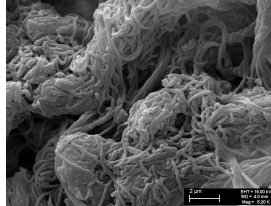
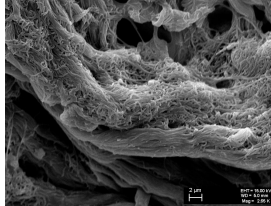
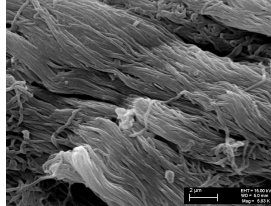
Toestamiseks ühendada liimiga pool toestusmaterjaliga ja triikida . Vajadusel võib triikimisel kasutatav temperatuur olla ka kuni 60 0C , oleneb originaal materjali omadustest ja seisundist.

Heige Peets

24.01.2018

Lisa 7. SEM mikroskoobifotod tugevdamise proovitükkidest

Proovitükk			Märkused
Klucel G			Täpid liimi pinnal? vb mustus, tolm
Lascaux 498 HV			Liimi sees näha kuivamisel tekkinud kristallid
Referents ilma liimita			Kollageenikiud turritavad igas suubas
Klucel G 2 %			Kollageenikiud liimiga maha surutud
Klucel G 5 %			Nahatüki ristlõige erinev teistest proovidest. Ei saa ülejäanud proovidega võrrelda
Lascaux 5 %			

Lascaux 10 %			Kollageenikiud liimiga maha suratud
Lascaux 15 %			Kollageenikiud liimiga maha suratud