

EKA

Muinsuskaitse ja
konserveerimine



Eleri Paatsi

**KALATOPISTE UURIMINE JA KONSERVEERIMINE EESTI
LOODUSMUUSEUMI KOGU NÄITEL**

Bakalaureusetöö



**Juhendaja: Helen Lennuk
Konsultant: Lennart Lennuk**

Tallinn 2021

EESTI KUNSTIAKADEEMIA

Kunstikultuuri teaduskond

Muinsuskaitse ja konserveerimise osakond

Eleri Paatsi

**KALATOPISTE UURIMINE JA KONSERVEERIMINE EESTI
LOODUSMUUSEUMI KOGU NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Helen Lennuk BA

Konsultant: Lennart Lennuk MS

Tallinn 2021

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et:

1. käesolev bakalaureusetöö on minu isikliku töö tulemus, seda ei ole kellegi teise poolt varem (kaitsmisele) esitatud;
2. kõik bakalaureusetöö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd (teosed), olulised seisukohad ja mistahes muudest allikatest pärinevad andmed on bakalaureusetöö nõuetekohaselt viidatud.

Ülaltoodust lähtudes selgitan, et:

- käesoleva bakalaureusetöö koostamise ja selle sisalduvate ja/või kirjeldatud teoste loomisega seotud isiklikud autoriõigused kuuluvad minule kui bakalaureusetöö autorile ja bakalaureusetöö varalisi õigusi käsutatakse vastavalt Eesti Kunstiakadeemias kehtivale korrale;
- keelatud on käesoleva bakalaureusetöö ja selles sisalduvate ja/või kirjeldatud teoste kopeerimine, plagieerimine ning mistahes muu autoriõigusi rikkuv kasutamine.

(kuupäev)

(bakalaureusetöö autori nimi ja allkiri)

Töö vastab bakalaureusetööle esitatud nõuetele:

(kuupäev)

(bakalaureusetöö juhendaja allkiri, akadeemiline või teaduskraad)

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. TOPISTE VALMISTAMINE LÄBI AJALOO	6
1.1. Taksidermia ajalugu	6
1.2. Topiste valmistamise ajaloolised meetodid	9
1.3. Kalatopiste valmistamise ajaloolised meetodid	9
1.4. Topiste valmistamisel kasutatud keemilised ühendid.	12
2. EESTI LOODUSMUUSEUMI KALATOPISTE KOGU	15
2.1. Eesti Loodusmuuseum	15
2.2. Kalakogu kirjeldus	16
2.3. Kalatopiste ülesehitus	18
2.4. Kalakogu kahjustused	20
2.5. Varasem konserveerimine	22
3. KALATOPISTE UURINGUD	24
3.1. Arseeni uuringud	24
3.2. Hallitusproovid	26
3.3. Märgpuhastusproovid	26
3.4. Liimide omadused kalanaha ning jaapani paberi liimimisel	28
4. KONSERVEERIMISTÖÖD	31
4.1. Konserveerimisvõtete ülevaade	31
4.2. Kuiv- ja märgpuhastus	32
4.3. Konserveerimistööde dilemmad	34
4.4. Kalatopistel esinevate kahjustuste parandamine	34
4.4.1. Naharebendid ja murdunud uimed	35
4.4.2. Puuduvad detailid	35
4.4.3. Lahtised õmblused	37
4.4.4. Sekundaarsed lisandused	39
4.4.5. Metallvarrastega puidust alus	40
5. HOIUSTAMINE	40
5.1. Sobivad hoiustamise tingimused	41
5.2. Kalatopiste kogu hoiustamine	42
KOKKUVÕTE	44
SUMMARY	46
ILLUSTRATSIOONIDE NIMEKIRI	48
KASUTATUD ALLIKATE JA KIRJANDUSE LOETELU	50
LISA 1 . Ülevaade liimidest	55

LISA 2. Eksemplari TAMZ0240015 konserveerimistöõde kaart	59
LISA 3. Eksemplari TAMZ0240021 konserveerimistöõde kaart	65
LISA 4. Eksemplari TAMZ0240040 konserveerimistöõde kaart	70

SISSEJUHATUS

Taksidermia ning topiste konserveerimine ei ole Eestis tänasel päeval laialdaselt levinud. Ometi sisaldavad loodusmuuseumite kogud eripäraseid topiseid, mis on juba aastakümneid tagasi loodud. Ilmekaks näiteks on Eesti loodusmuuseumi kalakogu topised, mis ei jäta külmaks ühtegi vaatajat.

Käesoleva bakalaureusetöö objektiks on 88 Eesti loodusmuuseumi zooloogilisse kogusse kuuluvat kalatopist. Töös käsitletakse taksidermia ajalugu, kalatopiste valmistamist ning kogu põhjal kirjeldatud eksemplare ning uurimis- ja konserveerimistöid. Töö teema valik tulenes valdkonna uudsusest Eesti konserveerimismaastikul. Töö tähtsus seisneb väärtusliku teaduskogu konserveerimises, mis pikendab oluliselt topiste eluiga ning nendega kaasas käivat bioloogilist teavet. Erinevad kahjustused topistel võimaldavad katsetada ning arendada parimaid konserveerimispraktikaid kalatopiste konserveerimisel.

Töö eesmärk on kalatopiste uurimine ja konserveerimine. Enne praktiliste konserveerimistöõde alustamist mõtestati, kas lähtuda puuduvate osade taastamisel konserveerivatest või restaureerivatest meetoditest? Kas säilitada taksidermistri loomingut kui kunsti või lähtuda loodusteaduslikust aspektist?

Töö koosneb viiest osast. Esimene peatükk tutvustab lühidalt taksidermia ajalugu ning imetajate ja kalade taksidermiat. Lisaks tutvustatakse põgusalt erinevaid kemikaale, millega nahku on töödeldud, kuna need võivad veel tänagi ümbritsevatele inimestele mõju avaldada. Teises peatükis antakse lühike ülevaade Eesti loodusmuuseumi ajaloost ja kalatopiste ülesehitusest ning seisukorrast. Kolmas peatükk käsitleb kalatopistele tehtud uuringuid ning nende tulemusi. Neljandas peatükis tutvustatakse konserveerimisvõtteid ning praktiliste tööde kirjeldust. Viimane peatükk annab ülevaate hoiustamistingimustest ning kajastab eksponaatide edasist säilitamist zooloogia kogus.

Töö teoreetiline osa tugineb eesti ja inglise keelsetele kirjalikele allikatele, teadusartiklitele ning Eesti loodusmuuseumi teadusajaloolistele materjalidele. Lõputöö lisades tuuakse välja ülevaade erinevatest liimidest ning kolme kalatopise konserveerimistöõde kaardid.

1. TOPISTE VALMISTAMINE LÄBI AJALOO

1.1. Taksidermia ajalugu

Taksidermia tähistab loomatopiste valmistamist, laiemas mõistes muuseumi zooloogilistes kogudes tarvilike bioloogiliste tegevuste läbiviimist.¹ Taksidermia on kunst säilitamiseks eksemplari nahka koos karvade, sulgede või soomustega. Sõna pärineb kreekakeelsetest terminitest *taxis*, mis tähendab korda ja ettevalmistust ning *derma*, mis tähendab nahka. Taksidermiat on nimetatud ka täitmiseks või toppimiseks, kirjeldades protsessi sõna sõnalt. Eksemplari toppimisel kasutati näiteks õlgesid, et anda topisele elava looma vorm. Väljendid „topise valmistaja” ja „kaavikutegija” on pigem asendunud terminitega „taksidermist” ja „preparaator”.² Kaavikuks ehk topiseks peetakse uurimisobjekti või eksponaadina esitamiseks imetaja, linnu või kala terviknahast või peast valmistatud kuju.³

Looma naha töötlemine oli tuttav juba ürgaja inimesele, kes nahku kehakattena ning vaipadena kasutas. Ameerika indiaanlased säilitasid okassigade (*Hystrix*), punarebaste (*Vulpes vulpes*), pesukarude (*Procyon lotor*) ning teiste lindude ja imetajate päid dekoratsioonielemendina riietuses või vahendina rituaalide läbiviimisel. Ka antiikaja egiptlased praktiseerisid taksidermiat kasse, linde jne palsameerides. Mumifitseerimine toimus maitseainete ja õlidega, mis ei kuulu tänapäevaste topiste valmistamise meetodite hulka.⁴ Vanimaks säilinud taksidermia teoseks peetakse Ponte Nossa nutva jumalaema kiriku rippuvat Niiluse krokodilli (*Crocodylus niloticus*). Esimesed kirjalikud allikad krokodillist pärinevad 1534. aastast. Veel nii mitmeski teises Euroopa kirikust võib leida välja pandud krokodille. Võimalik, et kirikutes eksponeeriti ka muid topiseid, aga kuna taksidermia ei olnud veel piisavalt arenenud, ei säilinud objektid väga kaua. Kehva säilivuse tõttu vahetati loomi sageli välja, aga krokodillinahk oli pika säilivusega ning oli pühakodade alaliseks interjööri dekoratsiooniks.⁵

Pelgalt eksemplari naha kasutamine topise valmistamisel ulatub tagasi 18. sajandi teise poole. Varasemalt oli püütud eksemplari siseelundite eemaldamise ja kuivatamisega küll säilitada, aga katsed olid tulemuslikud vaid lühiajaliselt. Ainuke eksemplar, mis on tollest

¹ Taksidermia – Eesti Entsüklopeedia, <http://entsyklopeedia.ee/artikkel/taksidermia1> (vaadatud 5. XII 2020).

² J. W. Moyer, Practical taxidermy: a working guide. London: Thames and Hudson, 1957, lk 3.

³ Topis – Sõnaveeb, <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/topis/1> (vaadatud 5. XII 2020).

⁴ J. W. Moyer, Practical taxidermy, lk 3–5.

⁵ Crocodile at the Santuario Madonna delle Lacrime Immacolate – Atlas Obscura, https://www.atlasobscura.com/places/crocodile-at-the-santuario-madonna-delle-lacrime-immacolate?utm_source=reddit.com (vaadatud 5. XII 2020).

ajast tänaseni säilinud, on 1702 aastal surnud Aafrika hallpapagoi (*Psittacus erithacus*).⁶ Papagoile tehtud röntgenülesvõtte tõestab, et kogu linnu skelett on algupärasel kujul säilinud. Papagoi on tänaseni säilinud ilmselt tänu vitriinis hoiustamisele. Hetkel asub lind Westminster Abbey kollektsioonis.⁷

Varaseim meetodikirjeldus lindude säilitamiseks loodusmuuseumis avaldati 1748. aastal Prantsuse akadeemiku René Antoine Ferchault de Réaumur poolt. Prantsuse loodusmuuseumi taksidermist Louis Dufrense populariseeris arseenseebi kasutamist loomade prepareerimisel 1803. aastal ilmunud artiklis.⁸ Ühtlasi levis laialdasemalt arusaam, et looma nahk tuleb täielikult kehast eemaldada, et topise säilivust pikendada. Londoni maailmanäitusel 1851. aastal esitleti suurel hulgal kõrgkvaliteedilisi topiseid alustades kaladest kuni suurte imetajateni. Suur publikuhuvi alates 1870ndatest viis taksidermia õitsenguni, mis kestis kuni esimese maailmasõjani. Sel perioodil avati mitmeid avalikke muuseume. Loodusteaduslikku materjali hakati populariseerima ka moemaailmas, näiteks linnusulgi hakati aksessuaaridena kasutama. Samal ajal laienes Euroopa asumaade hulk ja avardusid inimeste võimalused reisida. Populaarseks muutusid jahitrofeed, mida eliit oma reisiridelt kaasa tõi. Jahisaagist valmistati vaipu või büste.⁹

Muuseumid saatsid töötajaid ekspeditioonidele, et oma kollektsiooni rariteetidega täiendada. Dodo (*Raphus cucullatus*) suri välja enne kui taksidermia jõudis korralikult välja areneda, seega on linnust järele jäänud vaid üksikud joonised ning mumifitseerunud kehaosad. Tänu tollasele kollektsioneerimisele on tänaseni säilinud looma nahku isenditest, kes on välja surnud. Kuigi hiidalg (*Pinguinus impennis*) viimased isendid tapeti just nimelt selleks, et neist topis valmistada ja mõnele kollektsioonile müüa, siis näiteks rändtuvi (*Ectopistes migratorius*) väljasuremine aastal 1914 ei olnud üleküütimise tulemus. Vastupidi, taksidermia aitas paarsada liigi isendit nende algselt kujul tänaseni säilitada.¹⁰

19. sajandi balti mõisa interjöörides võidi ruume linnu- ja imetajatetopistega dekoreerida või loomasarvi seintele kinnitada. Ekstreemsem näide oli näiteks Järve mõisa jahitoa mööbel (ill 1). Naturalistlikus maneeris kujundatud tugitool paiknes hirve jalgadel ning lauda toetasid põdra jalad.¹¹ Sangaste lossi interjööris kerkis esile romantiline kujundusjoon rohkete

⁶ M. Kite ja R. Thomson, Conservation of leather and related materials. Amsterdam: Elsevier, 2006, lk 130.

⁷ Frances Teresa Stuart, Duchess of Richmond – Westminster Abbey, <https://www.westminster-abbey.org/abbey-commemorations/commemorations/frances-teresa-stuart-duchess-of-richmond> (vaadatud 14. XI 2020).

⁸ Taxidermy Vol. 12 Tanning – Outlining the Various Methods of Tanning. Thompson Press, 2015, lk 4–5.

⁹ M. Kite ja R. Thomson, Conservation of leather and related materials, lk 130.

¹⁰ Samas, lk 130.

¹¹ A. Hein, Eesti Mõisaarhitektuur. Tallinn: Hattorpe, 2002, lk 118.

loomasarvede ja topistega. Mõisahärra Friedrich Wilhelm Rembert von Bergi kaasaegse hinnangul meenutasid mõisaruumid zooloogiamuuseumit.¹²



1. Järve (Türpsal) mõis , interjäär jahitrofeedega (1891.a), laua taga Friedrich von Arnold.

Tänapäeval kasutab taksidermia spetsiaalseid ja prepareerijale ohutuid materjale. Lisaks klassikalisele topise valmistamisele tehakse silikoonist vormide abil kaladest ja roomajatest mulaaže või luuakse eksemplari ümber tehiskeskkondi, näiteks kunstvett, -jääd, -lund, -muda, -kive ja kaljusid. Tõeline taksidermist peab omama teadmisi bioloogiast, anatoomiast ning ka kunstiannet. Eesmärkide ning tellijaskonna soovide poolest võib taksidermia jaotada tinglikult kahe suuna vahel. Loodushariduslik suund taotleb objekti loomutruud kujutamist kuuludes muuseumide ja õppeasutuste kogudesse. Kommertslikul suunal on tähtis objekti näitamine isendi parimast küljest, võimendades topist tema värvi ja suuruse poolest. Täpsed omadused sõltuvad eratellijate soovidest.¹³ Muuseumitele loodavate topiste puhul kasutatakse täidismaterjalina endiselt traditsioonilisemaid materjale nagu puitvill, kuna tänapäevane polüuretaan ei ole pikaajaliselt sobiv materjal topiste täidismaterjalina.¹⁴

¹² Samas, lk 125.

¹³ Taksidermia – viis jäädvustada loodust – Eesti Loodus, http://vana.loodusajakiri.ee/eesti_loodus/artikkel502_482.html (vaadatud 5 XII 2020).

¹⁴ Suuline vestlus Lennart Lennukiga. 16. XII 2020. Märkmed autori valduses.

1.2. Topiste valmistamise ajaloolised meetodid

Topiseid on võimalik valmistada kõigist selgroogsetest loomadest. Lihtsaim on valmistada pargitud nahku, mis ei eelda looma loomuliku vormi taasesitamist. Topiste valmistamise peamised etapid on: naha nülginine, naha ettevalmistamine, topise täitmine ja monteerimine. Puhastatud nahad pargitakse ning paremaks säilimiseks töödeldakse sageli mürkainetega.¹⁵

Johannes Voldemar Simtmani 1925. aasta teos „Lühike juhatus loomade toppimiseks, konserveerimiseks ja luustikkude valmistamiseks” annab ülevaate tollal levinumatest keemilistest ainetest, mida Eestis parkainete valmistamiseks kasutati. Nendeks olid diarseentrioksiid (As_2O_3), naatrium arsenaat (NaH_2AsO_4 või Na_3AsO_4), kaalium arsenaat (KH_2AsO_4 või AsH_2KO_4), naatriumhüdroksiid (NaOH), kaaliumoksiid (K_2O), alumiiniumkaaliumsulfaat ($\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$), kaaliumhüdroksiid (KOH), kamper ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$), kaaliumkarbonaat (K_2CO_3), vaskvitriol ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), vesinikperoksiid (H_2O_2) ja 40% formaliini. Klaassilmi, tööriistu ning kemikaale telliti Saksamaalt Böttcheri ärist.¹⁶

Arsenseepi tarvitati peamiselt loomanahkade ja naatrium arsenaadi lahust linnunahkade prepareerimiseks. Alumiiniumkaaliumsulfaadi lahused olid kasutuses naha parkimiseks. Soovitav oli imetajate nahka pärast diarseentrioksiidiga töötlemist veel alumiiniumkaaliumsulfaadi ja keedusoola lahusega määrada.¹⁷

1.3. Kalatopiste valmistamise ajaloolised meetodid

Järgnevalt antakse ülevaade loodusmuuseumi taksidermistide töövõtetest kalatopiste prepareerimisel. Instruktsioonis õpetajatele on näha siiski erinevusi võrreldes muuseumi kogu jaoks valmistatud kaladega. Prepareerimisele kuulusid kalad, mis olid vähemalt 20 cm pikkused, samas kohtab erandeid. Kalade prepareerimine sarnanes lindude omaga nii tööriistade, segude kui mõõtmise poolest.¹⁸ Vajalikud tööriistad olid: skalpell, käärid, pintsetid, tangid, haamer, naaskel, viil, pintsel, niit ja nõel. Materjalidest oli vaja takku, vatti, peenikest nõõri, kaanega anumad mürgi säilitamiseks ja kartulitärklis. Vajalikud kemikaalid olid: alumiiniumkaaliumsulfaat, diarseentrioksiid, kaaliumkarbonaat, kamper ja pesuseep. Kemikaale ei tohtinud kokku segada eluruumides ning pärast segu keetmist plekknõu utiliseeriti. Lisaks töövahenditele ja arsenseebi segule läks vaja silmi isendile loomutruu

¹⁵ K. Konsa, Artefaktide säilitamine. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2007, lk 246.

¹⁶ J. V. Simtman, Lühike juhatus loomade toppimiseks, konserveerimiseks ja luustikkude valmistamiseks. Tartu: Noor-Eesti Kirjastus, 1925, lk 35–36.

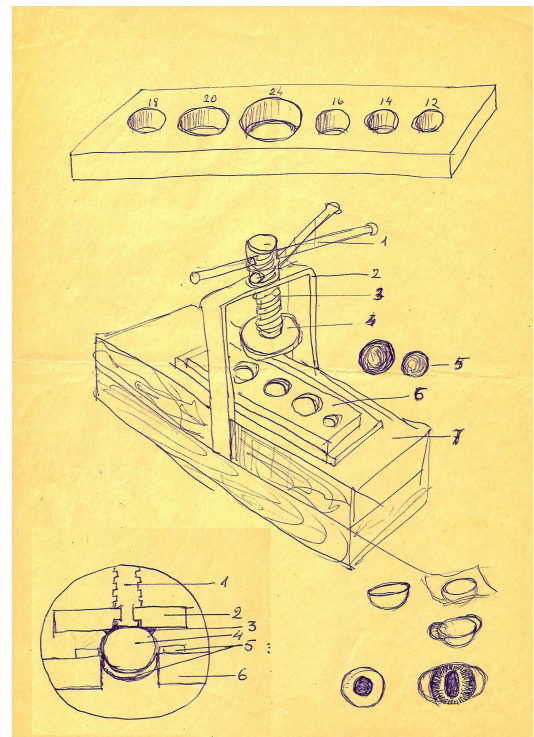
¹⁷ Samas, lk 8.

¹⁸ J. Sakkius, Kuivpreparaate kaladest. – Nõukogude Õpetaja 6. IV 1951, nr 14.

välimuse andmiseks. Kui klaassilmad ei olnud kättesaadavad, võidi need asendada treitud puunööpidega, mis värviti õlivärvidega.¹⁹

Looma silmast tehti täpne värviline joonis, veel parem oli teha joonis elava looma silma järgi. Klaasist linnu ja imetaja kunstlik silm oli valmistatud nii, et küljelt vaadates pupilli näha ei oleks. Puidust silm, mis oli värvitud ja mitmeid kordi üle lakitud, sarnanes surnud linnu või looma silmaga. Topiste silmi valmistati ka akrüülklaasi ehk pleksiklaasi toorikutest. Esmalt pressiti kuumutatud pleksiklaasist välja sobiva kujuga toorik. See valati täis läbipaistvat epoksiidvaiku. Pärast vaigu kuivamist värviti musta nitrovärviga kunstliku silma tagaküljele pupill ning pärast kuivamist õlivärviga soovitud iirise värvi. Kui silmakoopad olid plastiliiniga täidetud, hoidsid silmalaud silma korralikult paigal. Silmade asendit oli kerge muuta saavutamaks soovitud vaatenurka ja ilmet. Selline meetod oli sobilik keskmiste ja suurte silmade valmistamiseks.²⁰

Tooriku valmistamiseks läks vaja kahte terasest plaati, millesse puuriti augud. Veel oli vaja erineva suurusega kuullaagri kuule, piirituslampi või mõnd muud vahendit akrüülklaasi kuumutamiseks. Kõige mugavam oli kasutada läbipaistvat pleksiklaasi – paksusega 1 mm. Tooriku valmistamiseks lõigati pleksiklaasist riba, mis oli soovitud silmast veidi laiem. Nt 14 mm läbimõõduga silmade saamiseks võis riba laius olla 22-24 mm. Pleksiklaasi riba sulatati ja asetati aukudega terasest plaadile. Vindi otsas olevale plaadile oli plastiliiniga kinnitatud kuullaager ning vinti keerates avaldati ülevalt survet. Niiviisi pressiti poolkerakujuline toorik ribast välja (ill 2).²¹



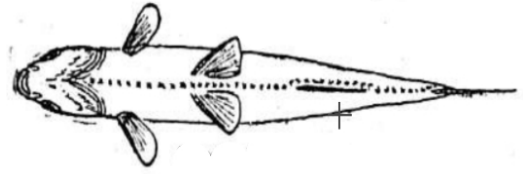
2. Akrüülklaasist tooriku valmistamine.

¹⁹ J. Sakkius, Kuidas prepareerida linde. – Nõukogude Õpetaja 25. II 1951, nr 8.

²⁰ O. Sild, Silmade valmistamine kaavikutele. Eesti Loodusmuuseumi teadusajalooline kogu. 3870/ Ar 24, lk 1–2.

²¹ Samas, lk 2–3.

Järgnevalt antakse ülevaade Eesti loodusmuuseumi preparaatori Johannes Sakkeuse topiste valmistamise meetoditest. Preparaerimise alustamiseks oli vaja vigastamata ja värsket kala. Kalast tehti visand ja akvarellidega maaliti talle loomumased värvid. Kuna kuivades kaotas kala oma loomulikud erksad värvid, siis sai need hiljem akvarellide või õlivärvidega taastada. Lõike kala sisikonna eemaldamiseks tehti lõpuskaarte vahekoast kuni saba uimeni. Lõige jooksis kõhualuse keskelt kuni pärakuni, sealt edasi saba suunas uime kõrvalt (ill 3).



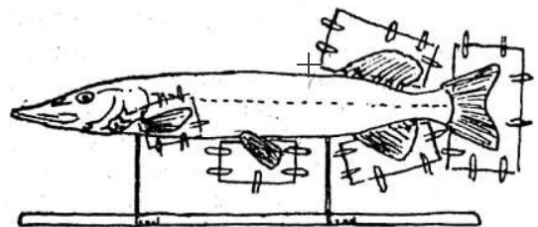
3. Kõhualune lõige.

Naha kättesaamiseks lõigati kõik nahaalused uimede kiired läbi, samuti saba juurest. Pea eraldamine kehast toimus võimalikult pea lähedalt tehtud lõikega. Nülitud nahk puhastati liha jäänustest, eemaldati silmad, aju jne. Tühimikud täideti lahjendatud 3% formaliinilahuses leotatud takkudega. Välja nülitud keha hoiti kuni uue vormi loomiseni alles. Kala keha järgi joonistati vineerile või tugevale papile piirjooned ning figuur lõigati välja. Kala kunstliku keha ülal hoidmiseks ja alusele kinnitamiseks kinnitati figuurile kaks traati. (ill 4).²²



4. Traadist kinnitused.

Takke vormides ja niidiga kinnitades anti kehale sobiv paksus ja jäikus. Seejärel mähitu keha üle marliga, et pinda tasandada. Kala topise puhul oli juba liivatera suurune konarus nähtav, sest see kergitas soomuseid. Marlisse mähitud keha kaeti õhukese kipsi kihiga. Kõvaks tardunud keha traadid kinnitati alusele. Kalanahk mürgitati, tõmmati kunstlikule kehale ja õmmeldi kõhu alt siksak pistega kinni. Pea ja keha ühinemiskoha tühimikud täideti tihedalt takkudega. Laugude alla paigaldati silmad. Kui peast ei õnnestunud kogu liha kõrvaldada ilma välisilmel rikkumata, võidi pähe süstida formaliini. Kala uimed koolutati lahti papi tükkide ja paberi klambritega (ill 5).²³



5. Uimedele paigaldatud papist toed.

²² J. Sakkius, Kuivpreparaate kaladest. – Nõukogude Õpetaja 6. IV 1951, nr 14.

²³ Samas, lk 4.

Kala kuivama asetades pöörati tähelepanu suu joonele. Suu kinnitati pisikeste entomoloogiliste nõeltega, mis preparaadi kuivades eemaldati. Pärast kuuajalist kuivamist eemaldati klambrid ja papid. Kala uimed ja keha üksikosad värviti kala loomuliku tooni taasesitamiseks. Viimaseks tööks oli eksemplari üle lakkimine piirituslakiga, sest see elustas kala ilmet. Samuti värviti kala puidust alus.²⁴

1.4. Topiste valmistamisel kasutatud keemilised ühendid.

Teabeasutustes säilitatavad objektid omavad potentsiaalseid terviseriske. Selliste objektide käsitlemine võib olla ohtlik nii kogudes töötajatele kui kogude kasutajatele. Ohtu võivad kujutada keemilised ühendid, millega objekte on töödeldud. Kamper, elavhõbekloriid, naftaleen, diklorodifenüültri-kloroetaan ja arseeniühendid on väga kauapüsivad ja võivad tekitada terviseprobleeme. Looduskogude töötlemisel kasutati kuni 1970ndateni laialdaselt arseeni- ja elavhõbedaühendeid.²⁵ Selliste objektide käsitlemisel tuleb kasutada nitriilkindaid ning tuleb kanda arseeni ja elavhõbedaühendeid kinni pidava filtriga respiraatorit.²⁶

Topiste kaitsmiseks biokahjustuste eest on neid läbi aegade töödeldud mitmesuguste biotsiididega. Kõige kasutatavamad on olnud arseeniühendid, peamiselt arseen(III)oksiidi näol. Sellisel viisil töödeldud topised säilitavad oma mürgisuse pika aja kestel. Nende käsitlemisel peab olema ettevaatlik ja kasutama isikukaitsevahendeid. Topiste ja nahkade töötlemiseks kasutatud kontaktmürgid võivad levida lähedal asuvatele riiulitele, kappidele, põrandatele ja teistele objektidele. Selliste piirkondade puhastamiseks on vaja kasutada HEPA-filtriga tolmuimejat.²⁷

Arseen (As) on keemiline element, looduses leidub seda poolmetalli maagina. Arseeni ühendid on maksale, neerudele ja närvisüsteemile mürgise toimega.²⁸ Arseeni kasutamine bioloogiliste eksemplaride säilitamisel oli tavaks enne 1970ndaid. 2013. aastal testis Naturalise biomitmekesisuse keskus arseeni, elavhõbeda ja teiste metallide olemasolu oma keskuses röntgenfluorestsents seadme abil. Lisaks keskuse eksemplaridele testiti põrandaid, laudu, klaviatuure, kindaid, lifte ja labori kitleid. Tulemused näitavad, et topised ei levita

²⁴ J. Sakkius, Kuivpreparaate kaladest. – Nõukogude Õpetaja 6. IV 1951, nr 14.

²⁵ K. Konsa, Artefaktide säilitamine, lk 145.

²⁶ C. Ramotnik, Handling And Care Of Dry Bird And Mammal Specimens. – Conserve O Gram 2006, no 11/9 (September), lk 3, <https://www.nps.gov/museum/publications/conserveogram/11-09.pdf> (vaadatud 25. XII 2020).

²⁷ K. Konsa, Artefaktide säilitamine, lk 248.

²⁸ A. Saava, Keskkonnatervishoiu eesti-inglise seletussõnaraamat. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2015, lk 19.

suurel hulgal arseeni ümbritsevasse keskkonda.²⁹ Terviseameti poolt 2018. aastal läbi viidud õhu-uuringute kontroll Eesti loodusmuuseumi fondis kinnitas, et arseeni õhus ei leidu, ehk arseeni tase oli alla avastamiskiirguse 0,001 mg/m³.³⁰

Arseeni sisaldus sõltus ka prepareerijast, osad taksidermistid kasutasid arseeni suuremates kontsentratsioonides kui teised. Täpne aeg, millal arseeni kasutamine lõppes ei ole määratletav. Arseeni ühendite kasutus kahanes 1970ndate alguses ja pärast 1980ndaid arseen(III)oksiid enam ei kasutatud. Pestitsiide lisati eksemplaridele nende säilitamiseks ning kaitseks kahjurite eest mõtlemata pikaajalistele tagajärgedele. 19. ja 20. sajandi alguses ei osatud ette kujutada, millist ohtu eksemplarid tulevikus inimeste tervisele kujutama hakkavad. Anorgaanilistest pestitsiididest enim on kasutatud elavhõbedat, arseen(III)oksiidi, elavhõbe(II)kloriidi, arseen(III)oksiidi ja kaaliumarsenaati. Pestitsiide kanti objektidele pulbri või pasta kujul, või kastes eksemplare lahusega vanni, et naha pind lahusega läbi immutada. 20. sajandi keskel tulid kasutusse uued orgaanilised pestitsiidid nagu paradiklorobenseen, naftaleen ja diklorodifenüültrikloroetaan. Enamik kasutuses olnud pestitsiide on bioloogilisele lagunemisele vastupidavad ja võivad aastaid eksemplaris püsida.³¹

Loodusmuuseumi kollektsiooni väärtus seisneb geneetilise info talletamises. Tänu tänapäeva tehnoloogiale on võimalik eksemplarides säilinud geneetilisest materjalist taksonoomilise teabe hankimine. Taksonoomiline info ei ole tähtis vaid väljasurnud liikide uurimiseks, vaid annab baasinfot populatsioonide kohta. Näiteks teavet mõjust keskkonnamuutustele looma ja taime rühmades. Seetõttu on iga eksemplar väärtuslik geneetiline allikas tuleviku uuringute tarbeks.³² Bioloogilise materjali töötlusel tuleb vältida happelisi ning aluselisi lahuseid. Samuti mutageenseid ja kantserogeenseid kemikaale. Uuringutel on eelistatud puhta DNA proovi võtmine isendilt, keemilisel töötlusel kahjustada saanud DNA ei ole enam nii väärtuslik. DNA-d mõjutavate faktorite väljaselgitamine on keerukas molekuli enda keerukuse tõttu. Illustratsioonis 6 on välja toodud arvatavad DNA-le ohutu ning ohtliku mõjuga ühendid.³³

²⁹ R. Desjardins, Arsenic and pre-1970s museum specimens: using a hand-held XRF analyzer to determine the prevalence of arsenic at naturalis biodiversity center - Collection Forum 2016, volume 30 issue 1, lk 7, <https://t.ly/sIoB> (vaadatud 5. XII 2020).

³⁰ Terviseamet, Õhu-uuringute protokoll nr KL2018/AK135. 20. XI 2018.

³¹ R. Salmo and P. Palmer, Fast, Nondestructive, and Cost-Effective Methods to Detect Pesticide Residues: A Case Study of Several Repatriated Karuk Tribe Artifacts - Collection Forum 2017 volume 31 issue 1, lk 24, <http://t.ly/VmxK> (vaadatud 5. XII 2020).

³² T. A. Brown, Care and Conservation of Natural History Collections. – Genetic material. Oxford: Butterworth Heinemann, 1999, lk 133, <http://natsca.org/sites/default/files/publications/books/Genetics.pdf> (vaadatud 17. I 2021).

³³ Samas, lk 135.

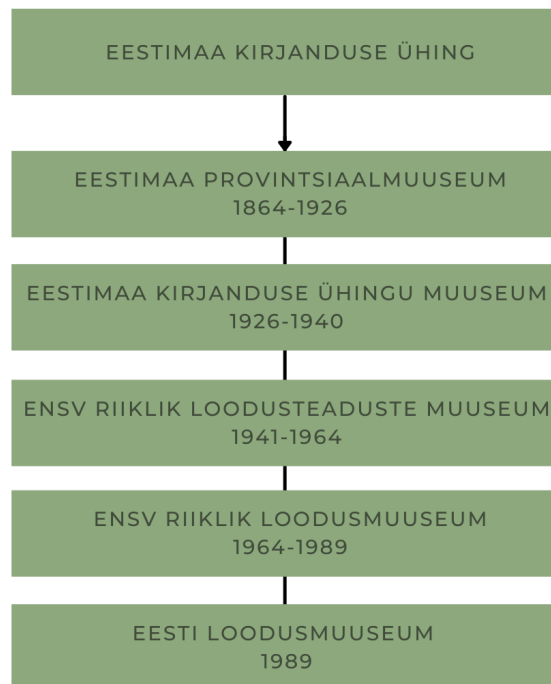
Ilmselt ohutud ühendid	Ilmselt ohtlikud ühendid
Alkoholid	Ammoonium hüdroksiid
Alumiiniumkaaliumsulfaat	Diklorofoss
Arseeniühendid	Elavhõbeda soolad
Atsetoon	Etüleendikloriid
Benseen	Glutaaraldehüüd
Bensiin	Kloorpikriin
Booraks	Kroomhape
Dioksaan	Lindaan
Etüleenoksiid	Metüülbromiid
Fenool	Naatriumfluorosilikaat
Fosfiin	Organoelavhõbeda soolad
Glütseriin	Organofosfaadid
Glütserool	Paradiklorobenseen
Kaaliumfosfaat	Pentaklorofenool
Kaaliumkarbonaat	Perkloroetüleen
Kaaliumnitraat	Plii soolad
Kamper	Sidrunhape
Kloroform	Süsinik tetrakloriid
Kromaadid	Väävelfluoriid
Magneesiumkarbonaat	
Naatrium biokarbonaat	
Naatriumatsetaat	
Naatriumfosfaat	
Naatriumkloriid	
Nafta	
Naftaleen	
Süsinikdioksiid	
Vesiniktsüaniid	

6. DNA-le ohutu ning ohtliku mõjuga ühendid.

2. EESTI LOODUSMUUSEUMI KALATOPISTE KOGU

2.1. Eesti Loodusmuuseum

„Muuseumid kui mäluasutused on pärandi talletajad. Eesti loodusmuuseumi tähtsamaid ülesandeid on koguda, talletada ja uurida looduspärandit ning teha see kättesaadavaks.”³⁴ Loodusmuuseumi kogud said alguse 1864. aastal Eestimaa Kirjanduse Ühing poolt avatud Eestimaa provintσιαalmuuseumist (ill 7). Loodusteaduslik kogu hakkas kiiresti põhiliselt annetuste kaudu kasvama. Märkimisväärne osa kogust pärines baltisakslastelt, näiteks Adolph von Rauchilt saadud linnutopiste kogu. Muuseumi kogud koliti 1911. aastal üüripinnalt muuseumile ostetud majja Kohtu tänaval. Pärast Eesti okupeerimist kuulutas nõukogude võim kõik muuseumid riigistatuks ning suur osa Eesti provintσιαalmuuseumi loodusteaduslikust varast viidi üle 1941. aastal loodud Eesti NSV Riikliku Loodusteaduste Muuseumisse. Muuseumi asutamine aitas arendada museoloogilist lähenemist ning eksemplaride säilitamise meetodikale aluse panemist. Osa säilikutest hävis 1942. aasta pommitabamuses Lai 29 tänavapoolsele hoonele.³⁵



7. Eesti loodusmuuseumi kujunemine.

³⁴ L. Ehrlich, L. Lennuk ja K. Truuver, Eesti loodusmuuseumi varasalvestest. – Eesti Loodus XII 2020, nr 12, lk 30.

³⁵ Ajalugu – Eesti Loodusmuuseum, <https://www.loodusmuuseum.ee/muuseumist/ajalugu> (vaadatud 25. X 2020).

Praegu kasutusel olev muuseumi maja Laial tänaval avati 1946. aastal. Tallinnas küll juba eksponeeriti loodusteaduslikke kogusid, aga väikeste kogude põhimõtted ei olnud vastavuses rahva avalike huvidega. Alles nõukogude võimu kehtima hakkamisega avanes võimalus loodusteaduslike kogude koondamiseks. Kuigi Lai tn 29a maja oli enamikus osas korterelamust muuseumiks kohaldatud, oli ruumipuudus juba tollal probleemiks. Ekspositsioonide loomisel oli tarvis töötajate leidlikkust. Esimesel näitusel võis näha piiratud osa zooloogia-, geoloogia- ja botaanikaosakondade kogude materjalidest.³⁶

1964. aastal nimetati muuseum ümber ENSV Riiklikuks Loodusmuuseumiks ja juba riigi taasiseseisvumise eel Eesti loodusmuuseumiks, mis tõi ühtlasi muuseumile kaasa uued arengusuunad. Eesti loodusmuuseumi eesmärgiks oli loodusteaduslike kollektsioonide arendamine, kogu kuraatorite koolitamine, hoidlate tingimuste parandamine ja uute töövahendite hankimine. Eksemplare hakati aktiivsemalt välja laenutama ning välisuurijatega vahetama. 21. sajandil on bioloogiliste kogude digiteerimine võimaldanud huvilistele materjalile ligipääsu läbi eElurikkus ja *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) portaalide kaudu.³⁷ Täna on Eesti loodusmuuseum Keskkonnaministeeriumi hallatav riigiasutus.³⁸

2.2. Kalakogu kirjeldus

Eesti loodusmuuseumi kogus on 106 kalatopist. Käesolevas töös kirjeldatakse 88 kalatopise põhjal nende üldist seisukorda, kahjustusi ning konserveerimist. Töö valimis olevad topised on pigem väiksemamõõdulised ning mugavalt käsitletavad. Esiteks ei vaja kalad transportimiseks eritingimusi ja konservaator saab neid iseseisvalt liigutada. Teiseks on suurematel kalatopistel laiemad konserveerimise probleemid, näiteks naha eemaldumine aluskehandist. Taolise kahjustuse parandamine vajab konsultatsiooni taksidermistiga, mille organiseerimine 2021. aasta kevadiste piirangute tõttu võimatuks osutus.

Eesti loodusmuuseumi kogu kuulsaim kalatopis on eelmise sajandi lõpul püütud Atlandi tuur (*Acipenser oxyrinchus*) – laiemale üldsusele tuntud kui Tuur Maria. Suurim Eesti vetest püütud kala oli 2,9 meetri pikkune ja kaalus 136 kilogrammi. Kala vanuseks hinnati ligi poolsada aastat. Tuurast valmistati loodusmuuseumile nii topis kui mulaaž (ill 8).³⁹

³⁶ A. Loorits, Riiklik Loodusteaduste Muuseum avati. - Rahva hääl 27. II 1946, nr 49.

³⁷ L. Ehrlich, L. Lennuk ja K. Truuver, Eesti loodusmuuseumi varasalvedest. – Eesti Loodus XII 2020, nr 12, lk 30.

³⁸ Ajalugu – Eesti Loodusmuuseum, <https://www.loodusmuuseum.ee/muuseumist/ajalugu> (vaadatud 25. X 2020).

³⁹ M. Tambets, M. Thalfeldt ja E. Kärgerberg, Tuurakala kolib üle ookeani. – Eesti Loodus XII 2014, nr 12, lk 14.



8. Tuur Marialt vormi võtmine.

Vanim kogus olev kalatopis pärineb aastast 1947 ja hiliseim 1979. aastast. Kuigi kogus on olnud ka topis aastast 1939, pole see kahjuks tänaseni säilinud. Suurem osa kollektsioonist valmistati vahemikus 1947 kuni 1967. Enamasti saadi värskest püütud kalu Tallinna Kalakombinaadist, Tallinna Kalasadamast või Põlula kalamajandist. Lisaks käisid loodusmuuseumi töötajad ise eksponaate Eesti veekogudest püüdma. Välismaine kollektsioon sai täiendust tänu kalalaevade „Oskar Luts”, „Albatross” ja „Juhan Sütiste” meeskondade ekspeditsioonidele Mustas meres, Atlandi ookeanis ja näiteks ka Jakuutias.

Alates 1989. aastast hakkas Eesti Loodusmuuseum topiste asemel eksponaatidena tellima hariduslikke kalamulaaže, mis on plastilisemad, esteetilisemad ja kergemad hooldada. Teaduslikul eesmärgil kogusse jõudvad kalad säilitatakse märgpreparaatidena.⁴⁰

Enamik teadaoleva preparaatori nimega kalatopiseid on valmistatud Johannes Sakkeuse poolt. Märkimisväärselt on kogus Olev Silla, Ülo Õuna ja August Manki töid. Mõned kalatopised on ka Udo Roosimaa ning Ilmar Tilga poolt valmistatud. Kalatopised on staatilised ja nende modelleerimisel ei ole plastilisusele rõhutatud.

⁴⁰ E-kiri Val Rajasaarelt. 07. X 2020. Autori valduses.

August Mank asus taksidermistina loodusmuuseumisse tööle 25. mail 1945⁴¹ ning jäi teadusdirektori kohalt pensionile 1975 aastal.⁴² Johannes Sakkeus oli loodusmuuseumi preparaator aastatel 1941–1966.⁴³ Prepareerimist õppis ta Karl Kaitsa juures. Enne kui loodusmuuseumi direktor Eerik Kumari Sakkeuse tööle vormistas oli mees pidanud aedniku ametit. Lisaks tegeles ta ornitoloogiliste vaatlustega. 1964. aastaks oli Sakkeus oma ametis olnud juba pea 25 aastat, olles selleks ajaks valmistanud paar tuhat topist erinevatest imetajatest, lindudest ja kaladest.⁴⁴

Eesti Loodusmuuseumi taksidermist Johannes Sakkeus on oma eriala kirjeldanud järgmiselt: “Topis – see pole lihtsalt lauajuppide, puulaastude, traatribade, raudogade ja kipsvormide konstruktsioon. Kiskja poos, linnu tiivahaare või kala võnklev kehakaar vajavad endast teadlase teadmisi, kirurgi kätt ning skulptori silma. Püsivust vajab nii tulevase eksponaadi jooniste tegemine kui ka mõõtude võtmine. Tükk tööd on naha parkimise ja konserveerimisega. Hoolt nõuavad noalõiked. Siin tuleb lauast siluette välja saagida, plekist uimi teha ja saviga saba seada.”⁴⁵

2.3. Kalatopiste ülesehitus

Töös käsitletavatele kalatopisele teostati ajavahemikul 17.11.–02.12.2020 seisukorda ning ülesehitust hindav ülevaatus koos esmase dokumenteerimisega. Enne fotode tegemist ja seisukorra hindamist teostati topistele kuivpuhastus. Puhastuse tööprotsess on kirjeldatud peatükis 4.2.

Ülevaاتlikult oli topiste seisukord taastatav. Polükroomsete kalade puhul oli värv ühtlaselt kinnitunud ning irdumisi ei esinenud. Lakiga kaetud kalade puhul oli toimunud laki kolletumine. Kuna lakk kattis kalade nahka endiselt ühtlase kihina ning värv ei vastanud juba topise valmistamise ajal 100%-liselt kala loomuliku värviga, puudus vajadus laki eemaldamiseks ning topiste üle lakkamiseks. Lisaks ei ole teada, kas lakk eemaldub soomustelt ühtlaselt või tekib protsessi käigus uusi mehaanilisi kahjustusi. Kalatopiste täidismaterjal on varieeruv. Täitena esineb nii vatti, takku, puitu, savi, kipsi kui polüuretaanvahtu. Lisaks võib peamine materjal olla kaetud marli, plastiliini või fooliumpaberiga. Topiste silmasid on valmistatud nii klaasist, akrüülklaasist, paberist, plastiliinist kui puidust.

⁴¹ Eesti loodusmuuseumi teadusajalooline kogu (edaspidi ELTAK), 3927 Ar 55: August Mank.

⁴² Eesti loodusmuuseumi teadusajalooline kogu (edaspidi ELTAK), 3906 Ar 44: Johannes Sakkeus.

⁴³ ELTAK, 3906 Ar 44: Johannes Sakkeus.

⁴⁴ P. Puks, Mees meistrikätega. – Öhtuleht 17. IX 1964, nr 221.

⁴⁵ Samas.

Eesti loodusemuuseumi taksidermisti õpetus 1951. aastal ilmunud Nõukogude Õpetaja lehes kalatopiste valmistamiseks ei lähe üks ühele kokku muuseumi tarbeks valmistatud isenditega. Näiteks ei leitud töid teostades ühtegi kala, mille sisemuses oleksid traadid sissepoole keeratud otstega. Kui artikli õpetuses oli kuivamisel kala uimede ja suu juurde paigutatud entomoloogilised nõelad soovituslik eemaldada, siis muuseumi kogus leidis mitmeid topiseid, kus nõelad endiselt isendite sees.

Kui õpetuses soovitati kunstliku keha loomiseks kasutada täidismaterjalina takku, siis tihti on kasutatud hoopis kipsi. Keha loomist iseloomustab enim kombineeritud materjalide kasutamine. Näiteks puit + vatt, kips + vatt, kips + puit, takk + kips, polüuretaanvaht + takk. Taoliste kombinatsioonide puhul on tavaliseks, et keha sisemus on mõnest pehmest materjalist ning keha vorm antakse kipsiga. Okas-siilkalade (*Diodon hystrix*) täidismaterjalis on märgata erisus. Kalad on õhukesi puidulaaste täis topitud, ühegi teise kalaliigi esindajatega ei ole nii toimitud. Kahe topise keha on loodud polüuretaanvahust. Sageli on lisaks põhitäidisele pea juures plastiliini, vati või taku täidet kasutatud. Ei ole harvad juhtumid, kus kala suu võib olla polsterdatud värvilise plastiliiniga. Üldiselt võib väita, et topiste täidismaterjali valikul on tunda ajastu mõjutusi, sest tööde teostamisel on kasutatud erinevaid käepäraseid materjale. Huvitavaima leiuna tuli puhastuse käigus välja sterleti (TAMZ0240021) topise traadist kinnituse vahelt põletatud tikk (ill 9). Ilmselt oli hakanud kinnitus kipsi sees loksuma ning selle stabiliseerimiseks paigutati sinna lisa tugi.



9. Sterleti (TAMZ0240021) traadist kinnituse kõrvalt leitud põletatud tikk.

Nõukogude kontekstis ei ole võõrliikide määramine olnud alati kõige täpsem. Kuid lisaks liigi määranguga eksimisele esineb juhuseid, kus kala välimust on moonutatud. Nii on hall ogaselga (TAMZ0240023) kujutatud ühelt küljelt palju värvikirevamana kui liigile tegelikult omane (ill 10 ja 11). Ihtüoloogia ja kalanduse teadur Aare Verliin kinnitas, et sellise värvigammaga ei eksisteeri teadaolevalt ühtki teist kalaliiki. Seega ei ole kala kujundus lähtunud mõnest olemasolevast liigist. On keeruline väita, mille põhjal fantaasiarohke maaling teostati ning kas selle taga võib näha ideoloogilise maailmavaate edastamist stiilis “mujal on rohi rohelisem” või on tegemist pelgalt vaimuka tõlgendusega, et oma igapäeva töösse veidi värvi tuua.



10. Hall ogaselg (TAMZ0240023) vasakul värvimata pool, paremal fantaasiarohke ülemaaling.



11. Hall ogaselg (*Balistes caprisicus*) värvus värskest püütuna.

2.4. Kalakogu kahjustused

Topiste mehaanilised kahjustused on tingitud peamiselt ettevaatamatust kasutamisest, puhastamisest, parandamisest või transpordist. Topise ebastabiilse aluse või eksemplari liigutamise tõttu võib nahk rebeneda. Põhjused võivad peituda ka valmistamises, sest ebasobivalt ettevalmistatud või liiga paks nahk tõmbub kuivades kokku ja lõheneb selle tagajärjel. Kahjustused tekivad veel täidismaterjalist, sest kuivades naha pindala väheneb ning kui täidismaterjal pindala kahanemist ei võimalda, võib nahk või topise õmblused kuivades rebeneda. Topiste tugevdamiseks kasutatud traadid korrodeeruvad tihti, korrosioon võib kanduda edasi nahkmaterjalile tekitades bioloogilises materjalis kahjustusi. Sagedaseimaks kahjustuseks on topiste tugev tolmutamine.⁴⁶

Kuna kalade nahk ja luud sisaldavad palju rasva, siis ajapikku tungib rasv naha pinnale, muutes selle värvi ja moodustades õliseid aine kogumikke. See on tingitud rasvade oksüdeerumisest ja põhjustab nn rasvapõletuse. Väiksemate kalade korral kuivavad

⁴⁶ K. Konsa, Artefaktide säilitamine, lk 247–248.

rasvalaigud üldjuhul ära ja neid saab skalpelliga eemaldada. Suurematel topistel jäävad aga rasvalaigud kleepuvateks ning neid on raske eemaldada isegi lahusteid appi võttes. Rasvapõletuse tagajärjel muutub nahk väga hapraks ja objekti puudutamisel see kas rebeneb või laguneb tükkideks.⁴⁷ Tolm on nahkobjektide kahjustaja, põhjustades nii mehaanilisi kui ka keemilisi kahjustusi. Tolmuosakesed on abrasiivsed ning võivad põhjustada puhastamisel mehaanilisi kahjustusi. Tolm sisaldab alati ka hallitussporeid ning tolmuosakesed võivad olla niiskuse kondensatsiooni keskusteks.⁴⁸

Enne kalatopiste koguga tööle asumist 2020. aasta sügisel olid topised mitmeid kordi oma asukohta vahetanud. Kogu kronoloogiline hoiustamise ajalugu ei ole täpselt teada, kuid enne kui kalatopised 2017. aastal hoiustamiseks nõuetele vastavasse zooloogia fondiruumi üle viidi, olid kalatopised mitmeid aastaid koos mürkpreparaatide koguga niiskes keldriruumis hoiustatud. Sellest tulenevalt tekkis eksemplaride nahale hallitus. Alates 2017. aastast asusid topised sobiva sisekliimaga hoidlaruumis avatud riulitel ilma välise kaitse või katteta.⁴⁹



12. Kalatopiste kahjustused.

⁴⁷ K. Konsa, Artefaktide säilitamine, lk 247–248.

⁴⁸ Samas, lk 190.

⁴⁹ Suuline vestlus Lennart Lennukiga. 16. XII 2020. Märkmed autori valduses.

Illustratsioon 12 näitlikustab kalatopistel esinenud kahjustusi. Kalatopiste levinuimaks probleemiks olid kehvadest hoiustamistingimustest tekkinud mehaanilised kahjustused. Kalade kõige õrnem piirkond on uimed. Puuduv tükk uimest, katkine või puuduv uim oli sage nähtus. Paljud uimede otsad narmendasid ning olid pudedad. Vigastatud uimed vajasisid toestamist ning kinnitamist. Välismõjurite tegevuse tõttu oli paari kala saba murdunud. Teine suurem probleem seisnes naha ning õmbluste rebendites. Peamiselt ebasobiva täidismaterjali valiku tõttu oli nahk jäiga keha peal kokku kuivanud ning õmblused lahti rebenenud. Seetõttu ei püsinud nahk kala loomulikus kujus ning oli aja jooksul laineliseks ja jäigaks kuivanud. Kalanaha ning kipsi koosluse ebasobivuse tõttu olid lisaks õmblustele rebendeid naha pinnal. Igat tüüpi rebendid vajasisid naha tükide taasliitmist. Suured naharebendid häirisid isendite visuaalset vaatlust sama palju kui katkised või puuduvad uimed.

Kõikidel puidust alustel topistel oli potentsiaalne oht tekkivatele kahjustustele traadist kinnituste korrodeerumise tõttu. Osad traadid juba korrodeerusid ning kahjustus kandus edasi nahale tekitades pinnale mehaanilisi vigastusi. Lisaks olid osad alused ebastabiilsed. Kuna aluste funktsioon oli sekundaarne ning tõi topistele rohkem kahju kui kasu, otsustati need eemaldada. Topiste vaadeldavust häirisid ära kukkunud puidust silmad või sekundaarsed teibi parandused, mis olid hakanud naha pinnalt irduma. Kõiki kalasid kattis tolmuhiht. Mitmel kalal pudenes kipsist kehand. Ilmselt oli kehandi vormi loomisel kipsi segu kuivamise aeglustamiseks segusse lisatud lisandeid, näiteks metüülselluloosi, mis läbi aastate ning keskkondade vahetumiste tõttu olid oma liimivaid omadusi minetamas. Olukorda monitooritakse ning kui pärast lahtiste kipsi tükide eemaldamist protsess endiselt jätkub, tuleb mõelda kogu kehandi välja vahetamisele.

2.5. Varasem konserveerimine

Topiste puhastamise käigus ilmsid erinevad viited isenditele tehtud parandustele ning täiendustele. On keeruline dateerida, kas nähtavad parandused topistel on teostatud kohe pärast topise valmimist, et edasise kahjustusi ennetada (peamiselt just uimede puhul) või on lisandused teostatud aastaid hiljem monitoorse jälgimise all, näiteks eksponeerimisele eelneva korrastamise käigus. Vastuseid on raske leida isegi muusuemi ajaloolisi fotokogusid sirvides, sest must-valged fotod ei kujuta piisavalt detailselt üksikuid kalu, vaid üldjuhul kogu vitriinis olevat väljapanekut.

Tehtud täiendused seisnevad peamiselt plastiliini või teibi kasutamises. Tihti on plastiliini kasutatud lahtiste õmbluste tõttu paljastanud valge kipspinna katmiseks. Kasutatud on värvilist plastiliini, kuid saavutamaks kalanahaga veel sarnasemat tooni, on plastiliin üle värvitud. Teatud kalade puhul on plastiliiniga kaetud isegi uimed ning uimede reljeefsust imiteeritud pinna sisse pressitud soontega. Enamasti on uimede tugevdamiseks kasutatud teiplinti, mis on originaalile lähedasema tulemuse saamiseks samuti üle värvitud. Täna on teip naha pinnalt aga irudma hakanud. Parandusi, just kadude näol on tehtud ka kipsiga, mis on hiljem üle toneeritud. Nahakadude likvideerimiseks on auke plastiliiniga täidetud.

Topiste detailsemal silmitsemisel on märgata viiteid varasemale puhastamisele. Nii kalade krobeline pinna, soomuste kui uimede külge on kinni jäänud vati ebemed (ill 13). Kahjuks on eelnevat puhastuse aega keeruline kindlaks määrata, samuti lahuseid, millega protsessi läbi viidi. Samas võivad ebemed olla viide transpordil kasutatud pakkematerjalile, mitte ilmtingimata viidata eksemplari varasemale puhastamisele vatiga.



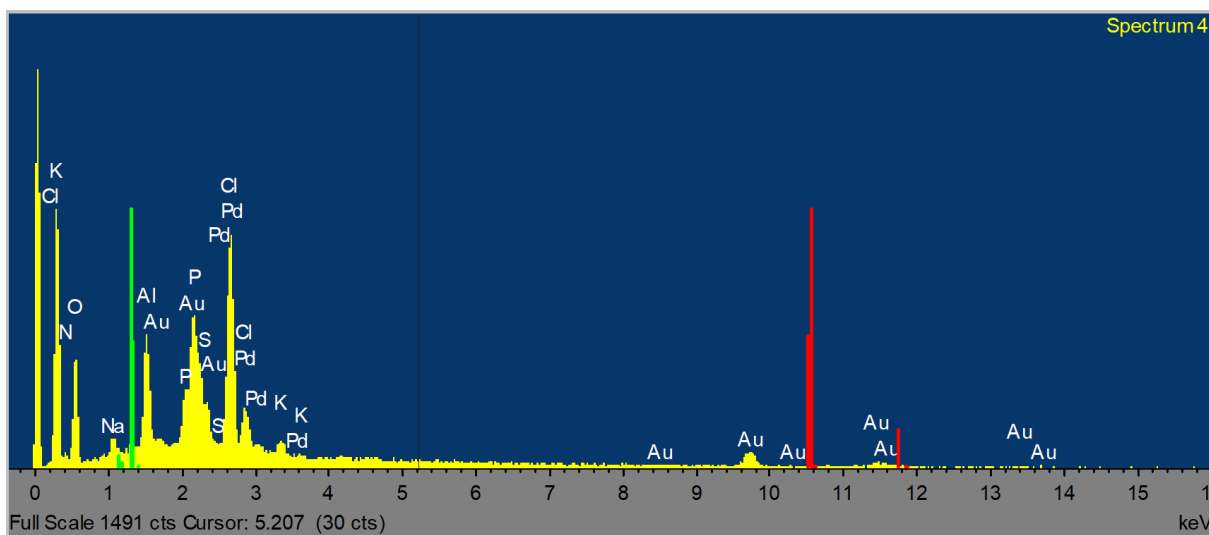
13. Topiste pinda katvad vati ebemed.

3. KALATOPISTE UURINGUD

3.1. Arseeni uuringud

Enamasti on võimalik välise vaatluse põhjal määrata, kas topise prepareerimisel on kasutatud arseeni, sest topise liitekohtadesse koguneb valge pulbritaoline kiht. Erinevad keemilised võimalused arseeni kindlaks tegemiseks on Weberi test ja arseeni testpaber. Füüsikalised võimalused: röntgenfluorestsents spektromeetria, induktiivsidestatud plasma mass spektromeetria, aatomabsorptsioon spektroskoopia ja skaneeriv elektronmikroskoopia energia dispersiivse spektroskoopia.⁵⁰

Merivarblase (*Cyclopterus lumpus*) elementkoostise väljaselgitamiseks teostati skaneeriva elektronmikroskoobiga uuring. Uuritava objekti pinda skaneeriti kõrge energiaga elektronkiirega. Protseduur võimaldas kuvada objekti detailide keemilist analüüsi. Elektrit mittejuhtiv materjal prepareeriti ehk kaeti õhukese kulla kihiga enne vaakumkeskkonnas analüüsimist.



14. Merivarblase (TAMZ0240003) skaneeriva elektronmikroskoobi uuring: kollased piigid kuvavad tegelikke mõõtmistulemusi. Punased ja roheline piik tähistab kohti, kus oleks pidanud kajastuma arseeni olemasolu. X telje skaala kiloelektronvoltides.

Skaneeriva elektronmikroskoobi uuringu teostamise eesmärk merivarblasel (TAMZ0240003) oli kindlaks teha arseeni kasutamine topise prepareerimisel (ill 14). Kulla (Au) ja pallaadiumi (Pd) olemasolu on tingitud proovi aluseks olevast materjalist ning ei kajasta objekti enda keemilist koostist. Uuringust selgub, et objektil on kõrge kloori (Cl) sisaldus, leidub teatud

⁵⁰ F. Marte, A. Péquignot ja D. Von Endt, Arsenic in taxidermy collections: history, detection and management, – Collection Forum 2006, volume 21 issue 1, lk 145, https://www.researchgate.net/publication/237749788_Arsenic_in_taxidermy_collections_History_detection_and_management (vaadatud 29. XI 2020).

määral ka kaaliumi (K) ja fosforit (P), kuid arseeni (As) olemasolu ei ole tõendatud. Kuna uuritav eksemplar oli bioloogiline objekt, siis kajastavad andmed mitte ainult infot eksemplari töötlemiseks kasutatud kemikaalide, vaid ka kala elukeskkonna kohta.

Topised on loodud peamiselt nelja erineva preparaatori poolt läbi erinevate kümnendite, mistõttu võib iga meistri käekiri diarseentrioksiidi kasutamise osas erineval ajaperioodil olemasolevate vahendite tõttu erineda. Seetõttu otsustas autor arseeni tuvastamise testi korrata, et saada relevantseid tulemusi Eesti loodusmuuseumi kalatopiste arseeni sisalduse kohta. Katseid teostati Tartu Ülikooli Chemicumis väljatöötatud arseeni tuvastamise keemilise testiga. Test sarnaneb meetodika poolest Weberi testile, ent on tunduvalt soodsam.

Kasutatud keemiline meetod arseeni keemiliseks tuvastamiseks oli järgnev: vatitikuga võeti topise nahalt (siseküljelt) proov ning asetati tunniks 25 ml deioniseeritud veega tuubi. Tuubi tuli aeg-ajalt loksutada. Tunni möödudes võeti pipetiga 5 ml prooviga lahust ja asetati tsingipulbrit sisaldavasse tuubi. Lisati juurde 10 tilka kontsentreeritud vesinikkloriidhapet ning loksutati suletud tuubi. Seejärel asendati kork test-paberi korgiga. Kuni 15 minuti möödumiseni oli võimalik test-paberit interpreteerida. Test-paberid suudavad tuvastada 5 ml lahuses vähemalt 8,5 mikrogrammi arseeni.⁵¹

Ükski seitsmest loodusmuuseumi kalatopiselt võetud arseeni proovist ei näidanud arseeni olemasolu. Testimise läbisid Johannes Sakkeuse valmistatud kuukala (TAMZ0240073), 1947. aasta vinträim (TAMZ0085339), 1948. aasta tursk (TAMZ0085352), 1950. aasta tursk (TAMZ0086031) ning 1958. aasta harilik ogahai (TAMZ0240039). Lisaks Olev Silla valmistatud 1976. aasta merisutt (TAMZ0240040). Test tehti ka kahele fondis olevale linnu topisele [1915. aasta punajalg-tilder (TAMZ0027072) ja 1970. aasta punajalg-tilder (TAMZ0027046)], millelt ei tuvastatud samuti arseeni. Proove võeti nii nähtavate valgete kristallidega eksemplaridelt kui ilma arseeni nähtavate tunnustusteta eksemplaridelt. Juhusliku valimi alusel valitud topistel ei tõendatud arseeni jääke ning valged kristallid kalatopistel viitavad nahale ladestunud meresoolale.

Keemilise testi tõhususe kontrollimiseks võeti vatitikuga proov otse 8,5 mg/ 50 ml kontsentratsiooniga arseen(III)oksiidist ning asetati deioniseeritud veega tuubi. Järgnes ülalkirjeldatud protseduur testi läbiviimiseks. Kümne minuti jooksul ilmus testpaberile kollane ring, mis tõestas proovilahuses vähesel määral arseeniühendi olemasolu. See andis

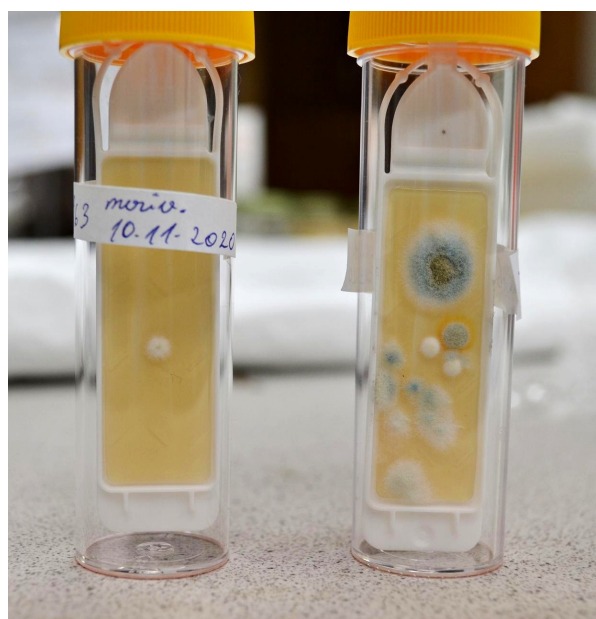
⁵¹ E. Enniko, Meetodi leidmine arseeni tuvastamiseks topistes, Tartu: Hugo Treffneri Gümnaasium, 2018, lk 11.

kinnitust, et kõikide sama testiga läbi viidud tulemused on relevantssed ning topistelt võetud proovid sisaldasid vähem kui 8,5 mg diarseentrioksiidi.

3.2. Hallitusproovid

Kuna kogus olevatel kalasid katsid silmnähtavad hallituse kolded, võeti must tsentroloofilt (TAMZ0240008) ja merivarblaselt (TAMZ0240003) hallituse proovid, et kindlaks teha, kas hallitus on aktiivne või inaktiivne. Testimisel kasutati Hygicult Y&F testribasid. Proovid asetati termostaati temperatuuril 29,7°C. Testi inkubatsiooniaeg oli kolm kuni viis päeva (hallituse kasv on tavaliselt nähtav kolme päeva jooksul, kuid aeglase kasvuga seened avalduvad alles viie päeva möödudes).

Kolme päeva möödudes ei olnud tekkinud märke, et hallitus veel aktiivne oleks. Kuue päeva möödudes oli tulemus aga vastupidine. Must tsentroloofi testil oli hallituse tase keskmine. Merivarblase proovil tekkis vaid üks hallituse kolle ehk tase oli madal (ill 15). Merivarblase proovilt järeldub, et kalal oli silmale märkamatuid kergeid hallituse eosid, mis on orgaaniliste objektide puhul tavaline. Must tsentroloofi testribalt järeldub, et nähtavad hallituslaigud on endiselt aktiivsed ning võimelised kiirelt paljunema.



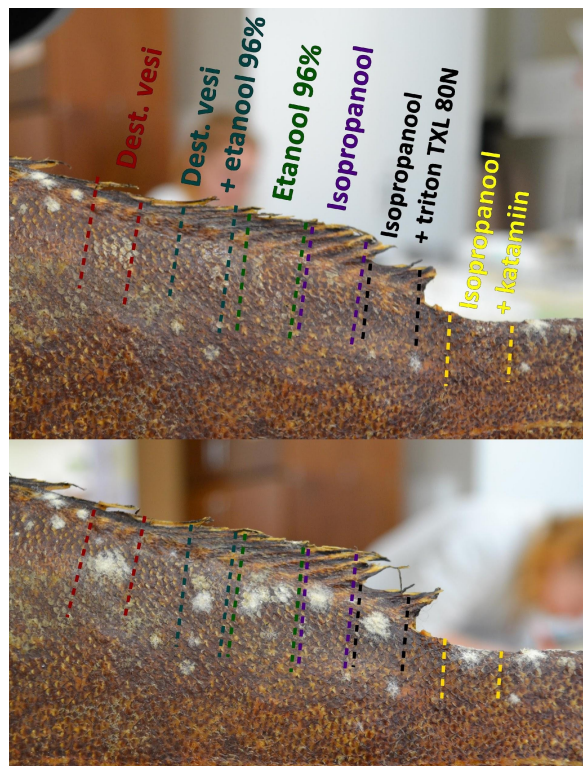
15. Hallituse testribade tulemused: vasakul TAMZ0240003, paremal must tsentroloof.

3.3. Märghastusproovid

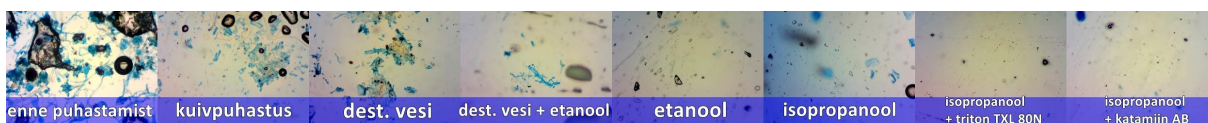
Märghastuseks sobivaima lahuse väljaselgitamiseks teostati kuus puhastusproovi. Must tsentroloofi (*Centrolophus niger*) topisel esinesid nähtavad hallituskolded, mis soosisid katsete läbiviimist, sest infot oli võimalik interpreteerida ka vaid vaatluse põhjal. Lisaks selgus eelmainitud hallituse testribalt, et topiseid kattev hallitus on veel aktiivne ning probleemiga on vaja otsustavalt tegeleda. Esmalt prooviti pinda puhastada destilleeritud veega, seejärel destilleeritud vee ja etanooli 96% 1:1 seguga, seejärel 96% etanooliga, seejärel isopropanooli ja selle Tritoni ja katamiini segudega. Testlõigud näitasid, et destilleeritud vesi ei eemalda silmalegi nähtavat hallitust, kuid vatile jäi siiski pindmist mustust. Destilleeritud vee ja etanooli segu ning etanool ei olnud mustuse eemaldamisel nii tõhusad kui

isopropanool. Et puhastuslahuse pindaktiivseid omadusi veelgi parandada lisati isopropanoolile klaaspulga abil Triton TXL-80N. Tehti veel teine lahus, kus isopropanoolile lisati antiseptik – katamiin AB-d. Proovide silmale nähtavad tulemused on välja toodud illustatsioonis 16.

Erinevate lahuste efektiivsuse täpsemaks välja selgitamiseks võeti must tsentroloofilt (TAMZ0240008) kristallselge kontoriteibiga testribad enne puhastamist ja iga puhastusproovi järel. Teip prepareeriti laktofenool-puuvilla sinise lahusega. Tulemuse analüüsiti valgusmikroskoobiga (ill 17). Kuigi uuring ei andnud täpseid arvulisi tulemuse puhastusvahendite efektiivsuse kohta, andis see ülevaate, millised ained on hallituse pinnalt eemaldamiseks sobilikumad kui teised. Destilleeritud vesi + etanool 1:1 segu on hallituse eemaldamisel tõhus, aga 96% etanool või isopropanool on tõhusamad. Isopropanool lisandina Triton TXL 80N või katamiin AB näitasid katses parimaid tulemusi.



16. Märgpuhastuse proovid.



17. Märgpuhastuse proovide valgusmikroskoobi ülesvõtted.

Isopropüülalkohol ehk isopropanool on alkoholi baasil puhastusvahend. Aine seguneb ehk moodustab homogeenseid lahuseid veega, alkoholiga, eetriga ning kloroformiga. See lahustab etüülselluloosi, polüvinüülbutüraali (PVB), mitmeid õlisid, alkaloidide, looduslikke vaike ja närimiskummi.⁵²

⁵² A. K. Doolittle, The Technology of Solvents and Plasticizers. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1954, lk 628.

Katamiin AB on nõukogude perioodil konserveerimis valdkonnas sagedases kasutuses olnud helekollane viskoosne vedelik, mis sisaldab bensalkooniumkloriidi. Tööstuses toodetud katamiin AB on puhtal kujul 52% vesilahus. Seda Kasutatakse laialdaselt värvimiseks mõeldud liimlahuste säilitusainena ja hallituse poolt kahjustatud pindade antiseptikuna.⁵³ Katamiin AB kuulub katioonaktiivsete pindaktiivsete ainete hulka. Pindaktiivse aine ehk tensiidi süsivesinikahela üks ots on hüdrofoobne ja teine hüdrofiilne. Pindaktiivne aine osaleb puhastusprotsessis kolmel viisil: alandab vee pindpinevust, aitab mustuse pinnalt eemaldada ja takistab mustuse osakeste tagasi sadestumist puhastatavale pinnale. Katioonaktiivsete pindaktiivsete ainete hulka kuuluvad peamiselt kvaternaarsed ammooniumiühendid. Peale katamiini sisaldavad bensalkooniumkloriidi ka Boracol, Deftotal ja Remal. Neid aineid ei sobi kasutada koos anioonaktiivsete ainetega, sest nad sadestavad üksteist.⁵⁴

3.4. Liimide omadused kalanaha ning jaapani paberi liimimisel

Erinevad konservaatorid kasutavad liimimiseks erinevaid adhesiive, kuid puudub ülevaade, millised liimid on oma omadustelt just kalanaha ning jaapani paberi puhul tõhusad. Lisas 1 on välja toodud liimide keemilised ja füüsikalised omadused, mis annavad hea ülevaate aine koostise kohta. Samas ei anna teoreetiline informatsioon ülevaadet konkreetsete materjalide parimate omaduste kohta. Selle välja uurimiseks teostati katse kuue erineva konserveerimises kasutatava liimiga, kus võrreldi nende pH taset, kasutajamugavust, kuivamisega, vastupidavust, tagasipööratavust, töö puhtust ja hinda (ill 18). Tabelis on välja toodud orienteeruvad tooraine/ müügivalmis lahuse kilo või liitri hinnad.

	Nisutärklise liim	Kalaliim 10%	Jade 403V PVA	Evacon R	Lascaux 498	Paraloid B72 atsetoonis 10%
pH	5–8	6.5–7.2	7	7.5	8–9	5.5–8.5
Kasutajamugavus (liimi ettevalmistamine)	kehv	väga kehv	väga hea	väga hea	väga hea	kehv
Kuivamisaaeg	30 min	20 min	10 min	10 min	10 min	30+ min
Vastupidavus	hea	hea	väga hea	väga hea	väga hea	halb
Tagasipööratavus	olemas	olemas	sisuliselt puudub	olemas	olemas	olemas
Liimijäägid	töötuse ajal	töötuse ajal	puuduvad	puuduvad	puuduvad	puuduvad
Hind/ l	ca 4,5 €*	ca 42 €*	ca 24 €	ca 12 €	ca 40 €	ca 50€*

* lahustatava tooraine kg hind

18. Kuue adhesiivi omaduste võrdlustabel.

⁵³ Катамин АБ – Лавка Реставратора, <https://www.lovetorestore.com/products-page/antiseptic/katamin/> (vaadatud 27. XI 2020).

⁵⁴ H. Peets, Lahused ja lahustumisprotsess konserveerimises. Loengukonspekt, lk 25–28. Kasutatud 27. XI 2020.

Katset ette valmistades soetas autor kalaturult ahvena (*Perca fluviatilis*) ning eemaldas kalalt naha. Kuna autor teostas taolist tööd esmakordselt, siis ei õnnestunud naha eemaldus ühes tükis, vaid nülkimisel saadi kaks suurt naha tükki. Kalanahka leotati 1:1 denatureeritud piirituse ja vee lahuses ööpäeva. Nahka kuivatati 24 tundi pressi all. Liigse niiskuse välja juhtimiseks oli nahk paigutatud majapidamispaberite vahele. Paberi märgudes vahetati see välja. Kuigi pressi all olid nahatükid sirged siis juba paarikümne minuti järel pärast pressi alt vabastamist hakkas nahk kaarduma. See on ilmikas näide, miks on taksitermistil vaja nahk topise kehandile õmblustega fikseerida, muidu võib nahk „oma elu elama hakata”.

Kuivanud naharibadest lõigati 2x2 cm suurused proovilapid. Jaapani paberist lõigati välja sama suured lapid, mis umbes 0,5 cm ulatuses nahale liimiti. Kokku tehti kuuel erineval proovilapil liimimisi kuue erineva liimiga. Liimikatseteks kasutati nisutärklise kliistrit, 10% kalaliimi, Jade 403V PVA-d, Evacon R-i, Lascaux 498 HV, 10% Paraloid B72 lahust atsetoonis ja Kozo kiududest 32 g/m² jaapani paberit. Liimitud pind pandi pressi alla ning iga 10 minuti järel katsetati mehaaniliselt, kas nake on tekkinud. Kui proov oli kuivanud, lahustati niiske pintsliga liimitavat ala. Kui oli märgata, et liim vees ei lahustu, korrati katset atsetooniga. Üleüldist tööprotsessi hinnat visuaalset kui kasutajakogemuse põhjal ning andmed kanti tabelisse.

Kuigi kalaliim sobib juba ideoloogiliselt kalatopistega kõige paremini kokku, siis jääb nii liimi ettevalmistamine kui kuivamisaeg keemilistele liimidele alla. Suure kollektsiooni konserveerimistöõde puhul ei ole tegemist eelistatud variandiga. Kui konserveerimisele läheb vaid mõni kala, jääb tulemus väga autentne, sest kalanaha liim loob liimitavale pinnale õrna läike, mis sobib kokku kalanaha laki pinna helgiga.

Ka nisutärklise kliister on oma ettevalmistusprotsessi poolest sarnane kalaliimiga. Kuigi kliistri valmistamise ajakulu ei ole nii suur. Samuti on kuivamise aeg üsna pikk. Lisaks on oht, et liiga madala õhuniiskuse korral ei loo kliister püsivaid sidemeid ning jaapani paber ei kinnitu kalanaha pinnale. Nii juhtus kui nisutärklise liimiga kinnitati topise pinnale jaapani paber, et ühendada lahtine uim. Liimitud pind oli liivakoti pressi all ligi ööpäeva. Kui esmapilgul tundus tulemus püsiv, siis pärast paari nädalat kuivamist ruumis, kus õhuniiskuse oli 24%, selgus et enamik nisutärklise liimiga kinnitatud jaapani paberitest oli lahti kuivanud ning ka uimede ja saba parandused ei olnud püsivad.

Kasutajamugavuselt ning liimiomadustelt näitasid parimaid tulemusi Lascaux 498 HV, Evacon-R ja Jade 403. Kõik liimid ei vaja eelnevat ettevalmistust ning neid saab hakata koheselt kasutama. Lisaks kuivavad nad kiiresti ning on hea adhesioonivõimega. Seetõttu võib just kalanaha ning jaapani paberi liimimisel neid liime kasutada. Siiski on oluline asjaolu, et Jade 403 ei ole kuivanuna enam lahustuv ning paberit on võimalik nahalt eemaldada vaid mehaaniliselt. Seega eksimused PVA liimi puhul tuleb likvideerida seni kuni liim on märg. Seevastu Lascaux 498 HV ja Evacon-R on vastavalt atsetoonis/ vees lahustuvad ka pärast liimi kuivamist.

Vedel liimilahus Paraloid B72 oli katses kõige ebasobivam. Liialt märg pind vajab kuivamiseks liialt kaua aega. Kalatopiste liimitavad alad on üsna keeruliselt ligipääsetavad (uimede otsad, kõhualused pinnad). Tihti ei ole võimalik pärast liimimist raskust pressiks peale panna, mistõttu tuleb spaatliga pinnale survet avaldada. Seetõttu peab adhesiiv piisavalt kiiresti kuivama, et aja- ning tööjõukulu liiga suureks ei paisuks.

Kokkuvõttes on teatud juhtudel võimalik liimide omadusi neid teiste ainetega kokku segades vastavalt vajadusele muuta. See nõuab aga suuremat kogemust konserveerimises, et vajadusel vastavaid korrekture teha. Esmatähtis kalatopiste paranduste puhul on liimi tugevus ning tagasipööratavus. Kui jaapani paberiga tehakse paikamine kalanaha pinnale, ei tohi tagasipööratavus toimuma destruktiivsetel meetoditel, sest naha soomused võivad seetõttu murduda. Lisaks vastupidavus pestitsiididele. Looduslikud liimid loovad kahjuks sobiliku keskkonna kahjuritele. Tähtsaks faktoriks on liimi kuivamise aeg. Kuna liimitavad alad ei ole suured, ei pea liimi tööaeg väga pikk olema, vastupidi just kiire kuivamisaeg tuleb töö teostamisel kasuks. Oma rolli liimi valikul mängib ka hind, mis võib lõppkokkuvõttes üsna palju varieeruda. Juurde peab arvestama välismaalt tellides lisanduvat postikulu või arvestama, et ise lahuse valmistamiseks ei kulu toorainet kilodes, mis muudab töö jaoks vajaliku lahuse tegeliku tooraine kulu odavamaks. Samas võib lisanduda lahusti hind.

4. KONSERVEERIMISTÖÖD

4.1. Konserveerimisvõtete ülevaade

Nii nagu igas valdkonnas toimuvad arengud, on ka loodusteaduslike kogude konserveerimisvõtted aja jooksul arenenud. Näiteks annab Saksamaa 1997. aasta artikkel „*Restaurationsarbeiten von historischen Fischpräparaten aus den Jahren um 1880*” („Ajaloolise ca 1880 aastast pärineva kalatopise restaureerimine”) hea ülevaate üle kahekümne aasta tagustest meetoditest. Artiklis tuuakse välja tööde teostamisel kasutatud töövahendid: tolmuluud, pintsliid, pehme hari, foon ja svamm. Märghuhastus toimus atsetooniga. Roostes traadid eemaldati ja asendati üle värvitud traatidega. Traadid kinnitati liimiga (*ponal*) või seguga (*apoxie sculpt*). Nahakaod täideti siidipaberi, papjeemašee või täiteainega (*füllstoff*). Uimed toestati happevaba siidipaberiga ja liimiga (*planatol*), nähtavad kohad retušeeriti akvarellidega. Klaassilmad puhastati alkoholi või atsetooni lahuses niisutatud vatitikuga.⁵⁵

21. sajandi tavaks on kahjustunud nahaosad tagasi liimida näiteks polüvinüülatsetaat (PVA) liimiga. Kogu naha pinda on võimalik tugevdada konsolidandi nahka süstimisega. Enne rebenenud õmbluste parandamist niisutatakse nahk, jälgides, et naha pinnale ei tekiks oreoole ega hapruse suurenemist. Alles pehmenenud nahk õmmeldakse kokku. Kui nahk on liialt habras ning õmblemine ei osutu võimalikuks, saab katkenud kohta sama liiki looma naha või jaapani paberiga paigata. Lagunenud täidismaterjaliga topiseid on võimalik uuele kehandile ümber monteerida.⁵⁶

Ulatuslikumaid rebendeid ja puuduvaid detaile on võimalik ehitada jaapani paberi ning Lascaux 498-20 liimi segu pasta taolise massiga või jaapani paberist kiht kihi haaval. Sobiva tooni saamiseks võib pasta sisse segada pigmenti.⁵⁷ Jaapani paber on tõhus materjal loodusteaduslike materjalide nagu luu, kitiini ja naha parandamisel.⁵⁸ Paberit saab vastavalt vajadusele eeltoonida. Soovitud, paberi tekstuuri mitte muutev tulemus, saavutatakse värvides

⁵⁵ J.-S. Lüdecke, *Restaurationsarbeiten von historischen Fischpräparaten aus den Jahren um 1880*. – *Der Präparator* XI 1997, nr 3/3, lk 30–31.

⁵⁶ K. Konsa, *Artefaktide säilitamine*, lk 247–248.

⁵⁷ E-kiri Bethany Palumbolt. 18. XI 2020. Autori valduses.

⁵⁸ J. Laidma, *Jaapani paberi kasutamine erinevate materjalide konserveerimisel*. – *Renovatum Anno*, <https://renovatum.ee/autor/jaapani-paberi-kasutamine-erinevate-materjalide-konserveerimisel> (vaadatud 26. I 2021).

paberi pinda pigmentidega, mis on kaetud mikrokristallvahaga.⁵⁹ Pärast jaapani paberi värvimist võib paber oma elastsuse kaotada. Värvu kuivades muutub paber jäigaks ning vajab enne kasutamist kerget niisutamist. See võimaldab paberil paremini kalanaha tekstuuri jäljendada.⁶⁰

Olukorras, kus objekti murdekohta ei ole võimalik seestpoolt toetada, on jaapani paber hea lahendus, sest liimi kuivades muutub paber tugevaks toeks objekti pinnal. Jaapani paber jääb murdekohta pinnale laseerivalt, jättes nähtavale originaalpinna reljeefsuse. Kuna sageli pelgalt välisest toetusest ei piisa, saab konserveeritava eseme ühendamist vajavad tükid seestpoolt ühendada bambustikkudega. Kui lahtisi tükke ei ole võimalik serviti kokku liimida on üheks lahenduseks jaapani paberist sildade loomine. Idee pärineb puitpindade konserveerimisest, kus puidupraod saab puutikkude abil ühendada.⁶¹

Lahti tulnud õmblused saab taas kinni õmmelda. Kui nahk on veel kergelt elastne saab alustada õmblemisega, jälgides, et õmblused ei oleks liialt pingestatud. Väga jäiga naha puhul on vaja õmblusavadega pind eelnevalt niisutada. Eelnevalt on võimalik õmblustes kasutatav puuvillane niit sobivasse värvi toonida. Pärast värvimist võib niit jäigaks muutuda, mistõttu tuleb seda enne õmblemist mehaaniliselt pehendada. Pisted teostatakse läbi olemasolevate aukude.⁶²

4.2. Kuiv- ja märgpuhastus

Kõik topised vajasid tolmu puhastamist. Leiti oletatavaid jälgi varasematest puhastamistest, mida on ilmselt läbi viidud nõukogude perioodil. Esimene faas lahtise tolmu eemaldamisel oli kuivpuhastus HEPA filtriga tolmuimeja peent harjastega otsikut kasutades. Enamus kalade puhul ei valmista kuivpuhastus tolmuimejaga mingit probleemi. Kuid kõigi kalade puhul tuli tolmuimejaga puhastades jälgida narmendavate uimede edasiste kadude vältimist. Uimede

⁵⁹ C. Ridley, Conserving with Japanese tissue: beyond books and paper, Part 2 – The Book And The Paper Gathering, 2017, https://thebookandpapergathering.org/2017/04/20/conserving-with-japanese-tissue-beyond-books-and-paper-part-2/?fbclid=IwAR1DA4RaOaT6HIIvX2wN8K_bRpaPKXLgeleR1Wexjj5K95Er76i53Ib7Pts (vaadatud 28. IV 2021).

⁶⁰ C. McKibbin ja L. Allington-Jones, Here Comes the Sun(Fish): Conservation and Restorage of an Extraordinary Natural History Specimen. – Collection Forum 2017, volume 31 issue 1, lk 63–64, https://www.researchgate.net/publication/330816464_Here_Comes_the_SunFish_Conservation_and_Restorage_of_an_Extraordinary_Natural_History_Specimen (vaadatud 26. I 2021).

⁶¹ J. Laidma, Jaapani paberi kasutamise erinevate materjalide konserveerimisel. – Renovatum Anno, <https://renovatum.ee/autor/jaapani-paberi-kasutamise-erinevate-materjalide-konserveerimisel> (26. I 2021)

⁶² C. McKibbin ja L. Allington-Jones, Here Comes the Sun(Fish): Conservation and Restorage of an Extraordinary Natural History Specimen. – Collection Forum 2017, volume 31 issue 1, lk 63–64, https://www.researchgate.net/publication/330816464_Here_Comes_the_SunFish_Conservation_and_Restorage_of_an_Extraordinary_Natural_History_Specimen (vaadatud 26. I 2021).

otsad võisid kergesti murduda või halvemal juhul tolmuimejasse sattuda. Ka rebenenud naha ning turrutatavate soomuste juures käidi eksemplaridega ettevaatlikult ümber või kasutati tolmu eemaldamiseks pehme kuiva pintslit abi.

Siledapinnaliste kalade puhul oli võimalik järgmise etapina läbi viia kuivpuhastus *smoke sponge* 'ga. See hõlbustas tunduvalt märgpuhastuse käiku. Kahjuks oli enamik kalade pind kaetud soomustega või muud moodi ebatasane, mistõttu oli antud etapi kasutamine ilma topist füüsiliselt kahjustamata pea võimatu. Siiski leidis siledapinnalisi ja väljaulatuvate osadeta kalu nagu euroopa angerjas (*Anguilla anguilla*) ja luts (*Lota lota*), kelle puhul oli kuivpuhastust hõlbustada.

Märgpuhastuse lahuste efektiivsuse visuaalsed tulemused on välja toodud peatükis 3.3. Sobiva lahuse valik teatud kalale oli paljuski tunnetuslik. Nii kalanaha enda struktuur, kui värvide ja lakkide kasutus varieerus, mistõttu üheseid järeldusi teha ei saa. Iga uue kala töösse võtmisel tehti väike katseriba ning lasti lahusel kuivada, et näha, kuidas see toimib. Näiteks destilleeritud vee ning etanooli 1:1 segu puhul võis pinnale tekkida laki reageerimisel niiskusele valkjast hägu. Etanool või isopropanool aga võisid olla liiga tugevatoimelised ning vatitikkule värvi kaasa haarata. Siiski osutus sagedasemalt kasutatuks isopropanool. Märgatava hallitusega isendite puhastamisel lisati 40 ml isopropanooli spaatli otsa täis bensalkooniumkloriidi, selle antiseptilise toime poolest (Lisa 4).

Märgpuhastust sobiliku lahusega teostati õrnalt rullivate liigutustega kinnist tolmu eemaldades seniks kuniks vatitikk jääb pärast puhastust valgeks. Kareda pinnaga kalade puhul nagu lest (*Platichthys flesus*) ja kammeljas (*Scophthalmus maximus*) oli rullivate liigutuste asemel vajalik sooritada tupsutavaid puhastusvõtteid. Krobeline pinnaga kalade puhastamise järel oli suurimaks mureks nahale kinnitunud vatiebemed. Seetõttu vajasisid kalad tihti märgpuhastuse järel taaskord kuivpuhastust, et vatiebemed mehaaniliselt eemaldada. Mugavam oli vatiebemeid eemaldada *smoke sponge* 'ga rullides, pintsettidega kübemeid eemaldades või skalpelli otsaga õrnalt pinda kraapides. Samu meetodeid sai kasutada, et eemaldada topise pinnalt ebemeid, mis on sinna jäänud pakkematerjalist või varasema puhastamise käigus.

Kalatopiste kõige tolmuemad piirkonnad olid uimed. Esmalt seetõttu, et nende narmendavate otste tõttu ei sõendatud teostada kuivpuhastust otse tolmuimeja harjastega. Teisalt seepärast, et uimekiirte vahel olevatesse soontesse oli palju kinnist tolmu kinnitunud. Uimede märgpuhastusel tuli samuti üles näidata delikaatsust, sest liiga suure surve korral võis pind

puruneda. Kuna objekti märgpuhastuse ning hoiustamise vahele jäi teatud topiste puhul mitu kuud, teostati kalatopistele enne arhiivikindlasse karpi paigutamist viimane puhastus tolmuimejaga. Peene harjastega otsikuga eemaldati kogu lahtine tolm, mis võis olla hoidlas kaladele langenud.

4.3. Konserveerimistöõde dilemmad

Erinevate meetodite valikul oli otsustamine paljuski tunnetuslik, dilemmasid tekkis omajagu. Oli palju küsimusi, mida tuli enne tööde läbiviimist küsida: kas konserveerida või restaureerida? Kas säilitada taksidermist loomingut kui kunsti või lähtuda loodusteaduslikust aspektist? Tegelikkus on täpselt midagi vahepealset. Tuleb arvestada mõlema aspektiga ning leida sobivaimad kompromissid. Lisaks on valikute puhul mõjutajaks isendi unikaalsus. Kuigi iga kala ongi iseenesest unikaalne eksemplar, siis on konservaatoril psühholoogiliselt lihtsam säilitada taksidermist lähenemist ahvena (*Perca fluviatilis*) eksemplaridele, mida on kogus mitu, samas välja tuua nokk-ümarkala (*Cylichthys orbicularis*) loomupärast autentsust, sest selle liigi esindajat on kogus vaid üks eksemplar. Konservaatori poolsed lisandused on tagasipööratavad ning alati jääb võimalus konserveerimistöõde eelse olukorra ennistamiseks. Otsustamisel ühe või teise meetodi kasuks või kahjuks on suur roll ka eksponeerimisel. Tuleb läbi mõelda, mida näitusel kogu eksponeerides külastajatele edasi anda tahetakse.

4.4. Kalatopistel esinevate kahjustuste parandamine

Olles läbi töötanud ligi 100 kalatopist oli märgata sarnaseid kahjustusi ning probleeme, mille sobivaid meetodeid otsiti. Alljärgnevalt tuuakse välja levinumad probleemid ning läbi katsetuste parimateks meetoditeks peetavad konserveerimisvõtted. Lisaks 4.1. peatükis välja toodud universaalsetele lahendustele süvenes autor spetsiifilistemadele juhtumitele, mida kalatopistel esineb, kuna olemasolevates allikates ei ole iga teema kohta nii täpset ülevaadet.

Enamikul kogus olevatel kaladel oli mehaanilisi kahjustusi. Väiksemad nahakaod täideti toonitud jaapani paberiga. Esimestel katsetustel kasutati Kozo paberit, millel on pikad, vastupidavad erilise läikega kiud. Liimaineks kasutati enamasti Evacon-R liimi. Konservaatori poolt teostatud parandused kadudel olid eristatavad ja tagasipööratavad. Kalanaha puhul oli optimaalne jaapani paberi tihedus 18 - 32 g/m². Paberi tüüp ja kiudude pikkus ei mänginud suurt rolli, sest kõiki kiude tuli enne liimimist kääridega kärpida, vältimaks välja turritavaid kiude naha pinnal. Kui karvkattega topiste puhul loovad kiud realistliku efekti ning aitavad imiteerida looma enda karvkatet, siis kalade puhul oli olulisem

paberi suhestumine originaalpinnaga füüsikaliste omaduste poolest. Adhesiivina kasutati tööde jooksul veel liimi Lascaux 498 HV.

4.4.1. Naharebendid ja murdunud uimed

Naharebendite puhul oli vaja rebendit nii alt kui suuremate lõhede puhul pealt jaapani paberiga paigata. Jaapani paberi liimimine rebendi alla oli aga üsna keeruline. Nahk oli üsna tihedalt kehandi ümber ning liimimiseks oli vähe ruumi. Sobilikud tööriistad töö jaoks olid peenikesed orgid, nt hambaarstide tööriistad. Naha sisekülje liimimisel tuli tähele panna, et jaapani paber ei liimuks topise täidismaterjali külge vaid naha pinnale. Paberi kehandi pinnale liimumise vältimiseks kasutati holytex'i ja filterpaberi isolatsioonikihti. Naha pinnale liimiti aluskihist õhemat jaapani paberit. Liimitavate pindade ning adhesiivi nakke parandamiseks pandi pressiks peale raskus või fikseeriti need muul moel. Nt uimede puhul, kus polnud võimalik tavalist raskust kasutada, avaldati liimitud kohale survet pesulõksudega. Kuivanud jaapani paberit tooniti akvarellvärvidega.

Osadel peene sabaga kalatopistel oli sabauim pooleks murdunud. Kuna kala saba murdub kõige peenemast kohast, sai liimimisel saba sisse toetuseks paigaldatud puidust hambatik. Kui kala saba suurus seda võimaldas, kasutati tugevamat bambustikku. Tiku pikkus sõltus ruumist topise sees. Tiku ümbrusesse kanti liim ning murdekoht toestati välispidiselt jaapani paberi kihiga, mis retušeeriti originaalpinna sarnaseks (Lisa 2).

4.4.2. Puuduvad detailid

Uime puuduolevad detailid oli võimalik jaapani paberi ning liimiga taasluua. Zooloogilise kogu kuraatoriga arutades jõuti lahenduseni, kus sabauimele antakse võimaluse korral terviklik vorm, kuid selja-, rinna-, kõhu- ja pärakuuimeid taastama ei hakatud. Nende puhul konserveeriti nende olemasolev vorm. Vajadusel toestati narmendavaid uimede otsi jaapani paberiga, et kaitsta neid edasiste mehaaniliste kahjustuste eest. Kui kalal puudus mõni eelmainitud uim täielikult, siis paigutati kao kohale jaapani paberi tükk. Protsess sarnanes rebendi parandamisele naha siseküljelt. Nagu iga jaapani paberiga teostatud paranduse puhul, toneeriti pind akvarellidega, et parandus integreeruks tervikuga.

Võimalusi puuduva uime osa taasloomiseks oli mitmeid. Kuigi kalade uimed ei ole alati sümmeetrilised, sai vormi loomisel eeskujuks võtta sabauime olemasoleva poole kuju. Uimede rekonstrueerimisel sai veel tugineda liigi morfoloogiale, mida tuvastati fotode abil. Esimese moodusena sai nuru (TAMZ0240006) katkine sabauim jaapani paberist välja

lõigatud, järgides uime teise poole vormi. Paberile tugevuse ning läike andmiseks kaeti materjal Evacon-R liimiga. Jaapani paberist lisandus on ka pärast retušeerimist eristatav, kuid loob eksemplarist terviklikuma mulje. Teise võimalusena loodi linaski (TAMZ0240022) sabauime täiteks jaapani paberi peenikestest tükkidest ning Lascaux 498 HV liimist pasta taoline segu, mida kasutati morfoloogilise vormi loomisel. Enne saba ülesehitamist tooniti segu pigmentidega. Kiht kihi haaval kanti segu puudevale saba osale, kinnitades paberimassi kao servadele. Kuivavas massis oli võimalik imiteerida uimekiirte struktuuri, kuid konservaatori poolt loodu paremaks eristamiseks seda ei teostatud. Sabale anti retušeerides vaid topise pinnaga ühtlasem toon.



19. Vasakul linaski (TAMZ0240022) sabauime parandus jaapani paberi-liimi pastaga, paremal nuru (TAMZ0240006) sabauime imiteerimine jaapani paberi liimimisega.

Kuigi uimede taasloomise protsessid olid lihtsad, oli oht luua selline uim, mida kalal kunagi olnud ei ole. Loodus on mitmekesine ja isendil võib olla esinenud defekte, mistõttu peegelpildis loodud uim ei pruugi vastata tegelikkusele. Seega oli oht topisele väär vorm anda ja isendist liialt ideaalne kujutis luua. Samas on kalasid määratlevate liigiomaduste puhul oluline (saba)uime olemasolu ning kuju. Samuti jääb katkise või pooliku uimega kala puhul isend vaatajale terviklikult mittemõistetavaks.

Silmi on kalatopistele valmistatud nii klaasist, akrüülklaasist, puidust kui ka paberile maalituna. Ajahambale ei ole vastu pidanud just puidust silmad, mis on topise küljest ära

kukkunud ning kaduma läinud. Põhjuseks asjaolu, et puitu ei liimitud pea külge vaid asetati täpselt silmakoopasse. Puidust silmade puhul tuli kontrollida olemasolevate silmade olukorda, kui silm koopas tugevalt loksus, kinnitati see liimiga. Ka silmade liimimisel kasutati jaapani paberist eralduskihti puidu pinna ja topise täidismaterjali vahel. Puuduva silma asemel joonistati liimitud jaapani paberile akvarellvärvidega silmakujutis. Protsess sarnanes meetodiga, mida ka loodusmuuseumi taksidermistid kasutasid – maalides silma paberile või plastiliinile, mis oli kinnitatud silmakoopasse.

4.4.3. Lahtised õmblused

Kehvasti valitud topise täidismaterjalid olid mitmel juhul põhjustanud kala kõhuõmbluse lahti rebenemise. Kuivades naha pindala vähenes ning kui täidismaterjal pindala kahanemist ei võimaldanud, hakkas nahk või topise õmblused kuivades pingele järele andma ning rebenesid. Jaapani paberist sillakesed toestavad õmbluse servi piisavalt, et lahtised servad ei tekitaks edasisi kahjustusi ning topis oleks terviklikult vaadeldav. Samas on jaapani paber piisavalt õrn ja elastne, et järele anda, kui naha pindala õhuniiskuses toimuvate muutuste mõjul kahaneb või kasvab. Õrnema ja rabedama naha puhul võiks seda meetodit eelistada õmbluse taastamisele, sest annab materjalile rohkem ruumi paisuda või kahaneda. Kui materjal võimaldab, on orginaalõmbluse jäljendamine soovitatav, sest sarnaneb rohkem originaalvormistusele.

Ameerika paalial (TAMZ0240007) lahti tulnud õmbluse tõttu eraldunud nahatükkide fikseerimiseks kasutati jaapani paberist sildasid. Töö jaoks lõigati jaapani paberist välja umbes 4 mm laiused ribad ja paberi otsad liimiti eri naha servadega kokku (ill 20).



20. Ameerika paalia (TAMZ0240007) naha ühendamise jaapani paberist sildadega.

Teise katsena sooritati sile-jänespea (TAMZ0240078) nahal markeerivad õmblused (Lisa 3). Õmblemiseks kasutati väga peent puuvillast niiti ning kõverat pärlinõela. Ca 15 minutit enne õmblemistöö algust alustati naha niisutamist märja pintsliga õmblusreal naha siseküljelt. Nahka niisutati mitmeid kordi enne kui ta muutus piisavalt elastseks, et temaga oleks sobiv tööd jätkata. Tähele tuli panna, et niisutades ei tekiks naha pinnale oreoole, mida töö käigus ei juhtunud. Teine ning kiirem variant on auru all nahka pehmendada. Meetod sobib suurte nahapindade elastsemaks muutmiseks ning ei ole siin töös relevantne. Kui naha pind vanade õmbluste juures oli saanud sobiva elastsuse oli võimalik sik-sak pistetega, just nagu originaalõmblusel, naha lõikekoht ühendada. Niit pistete vahel ei tohtinud jääda liiga pingule, sest kalanaha kuivades tõmbub see taaskord kokku ja võib korduda stsenaarium, kus naha kuivades niit järele annab ning murdub. Samas ei tohtinud pisted liiga lõdvad olla, kuna siis ei moodusta nahk täidismaterjalil originaalilähedast tervikut. Õmblustöö alguses jäeti niidist ca 4 mm varu, mis märkamatult naha alla peideti. Kuigi peene puuvilla niidiga oli mugav õmmelda, siis tundus niit naha jaoks siiski liiga peen jääma. Järgmine katsetus sterleti (TAMZ0240021) õmblemisel tehti tööstuslikult toonitud linase niidiga, kiu jämedusega 40x3. Niidi jämeduse tõttu ei olnud võimalik kõverat nõela kasutada, see-eest kasutati kiirniidistusega sirgeid nõelasid. Kuigi õmblemise protsess oli tülikam ja aeganõudvam, siis oli lõpptulemus stabiilsem. Mõlemad õmblused on välja toodud illustratsioonil 21.



21. Üleval sile-jänespea (TAMZ0240078) õmblus puuvillase niidiga, all sterleti (TAMZ0240021) õmblus linase niidiga.

4.4.4. Sekundaarsed lisandused

Kalatopiste varasemate konserveerimiste kirjelduses ptk 2.5. on välja toodud näiteid sekundaarsetest parandustest. Teibi ääred on hakanud originaalpinnalt irduma ning näevad seeläbi häirivad välja. Kuna teip on pinda läbi aastate kaitsnud, siis on originaalpind teibi all väga heas seisukorras. Teibi alt paljastub tendents – teibiga on kaetud defektiga uimi (ill 22). Uimed ei moodusta liigile omast ühtset tervikut, vaid uimekiirte vahel esineb kadusid, mis teibiga kattes jäävad märkamatuks. On raske määratleda, kas kala oligi arenenud morfoloogilise eripäraga, sai kalapüügil/ taksidermia protsessis viga või tekkis defekt transpordil/ hoiustamisel/ eksponeerimisel.



22. Ahvena (TAMZ0240055) sabauime kuju ennistamine: vasakul sabauimelt irduv teip, paremal sabauime originaalpind.

Kui teip oli endiselt tugevasti kinni, siis seda topiselt ei eemaldatud, sest ka ülemaalinguga käepärane lisandus jutustab lugu omaaegsest taksidermia ning koguhoiu ajaloost. Juba kooruv teip eemaldati. SkalPELLI teraga sai teibi ja uime vahelt materjali mugavalt eemaldatud. Kui mõni koht oli tugevamalt liimunud sai kasutatud 100% eukalüpti eeterlikku õlisse kastetud vatitikku, millega teibi servasid niisutades liim pehmenes ning teipi oli võimalik mehaanilisi kahjustusi vältides eemaldada. Niiviisi eemaldati ahvena (TAMZ0240055) sabauime katnud teip.

Pindade värvi ühtlustamiseks ning kadude täitmiseks oli kasutatud plastiliini. Oma olemuselt on plastiliin õline mass, mis mõjutab oma väliskeskkonda. Kui plastiliiniga olid kaetud õmblused, siis see eemaldati, et puhastada kogu õmbluste pind uute paranduste teostamiseks. Kui plastiliiniga oli modelleeritud topise suud või silmaümbrust, siis jäeti parandus oma muutmata kujule.

4.4.5. Metallvarrastega puidust alus

Metallvarrastega kinnitatud puidust alused eemaldati, et edasisi kahjustusi vältida. Varraste augud puhastati destilleeritud vees niisutatud vatitikuga. Kui üldiselt oli topise eemaldamine aluselt üsna lihtne, vaid topise maha tõstmise vaev, siis paari topise puhul osutus traatide eemaldamine võimatuks, sest need olid tugevalt täidismaterjali kipsi sees kinni. Ilma eksemplari mehaaniliselt kahjustamata osutus kehendi varrastelt eemaldamine võimatuks. Selliste juhtumite korral säilitati olemasolev alus, kuid metallvardad puhastati. Puhastamine toimus ETDA (triloon B) 5% lahusega ning väga peenest terasvillast (nr. 0000) keeratud vatitikuga hõõrumisel (Lisa 4). EDTA jäägid ning lahtine roostepuru puhastati pinnalt etanooliga.

5. HOIUSTAMINE

5.1. Sobivad hoiustamise tingimused

Igasugune lisainfo eksemplari leiuandmetega on väärtuslik informatsioon säilitamiseks.⁶³

Säilitamiseks on soovituslik eksemplarid paigutada toestatult riulipindadele. Eksemplarid peaksid olema ümbritsetud happevabadest materjalidest ja kaitstud tolmu ning kahjurite eest. Tähtis on eksemplare hoiustada hea õhuvahetusega ruumis. Objektid võiksid olla vaadeldavad, kuid avatud riulitel kilega kaetud eksemplarid on välistele kahjustustele vastuvõtlikumad, mistõttu ei ole see õrnade objektide pikaajalisel hoiustamisel hea lahendus. Polüetüleen kile on sobilik katmiseks pigem lühiajaliseks säilitamiseks, sest on tuleohtlik ning kogub staatiliste omaduste tõttu tolmu. Kile peaks olema piisavalt suur, et eksemplarile jääks parajalt ruumi ning pealiskate ei avaldaks eksemplarile liigset survet.⁶⁴

Hoiukarbid on hea välise kaitsevõimega, kuid muudavad kahjurite tegevuse avastamise keerukamaks, mistõttu tuleks vähemalt kord aastas karpide sisu kontrollida. Karpidena on sobilikud neutraalse pH-ga, ligniini vabad, minimaalse väävli sisaldusega materjalid. Polüpropüleen karbid on sobilikud lühiajaliseks hoiustamiseks, olles alternatiiv kallimatele lahendustele. Ümbris kaitseb arhivaale erinevate keskkonnategurite (temperatuuri ja õhuniiskuse kõikumine, saasteained, valgus) kahjuliku toime eest. Plastazote on hea materjal eksemplaride toestamisel ning Tyvek nende katmisel.⁶⁵

Nii nagu arheoloogiliste leidude hoiustamisel, on soovitatav järgida sama põhimõtet ka õrnade kalatopiste hoiustamisel. Hoiustamiseks mõeldud karpidele kehtestatud nõuded tulenevad vajadusest tagada leidude pikaajaline säilimine, nt nõuded materjalile, soovituslik on kasutada tugevamast happevabast kartongist karpe. Karpide suurus peaks arvestama eksemplaride suurust ning olemasolevate hoidlariulite mõõtmeid, et leiukarpe optimaalselt olemasolevale pinnale paigutada. Suuremate ja raskemate esemete puhul võib leiukarp olla kõrgem ja laiem. Eksemplaride kättesaadavuse hõlbustamiseks nii uurimistööks kui seisukorra jälgimiseks peavad karbid olema hästi ligipääsetavad ning sildistatud. Parim

⁶³ The ICOM Code of Ethics for Natural History Museums, 2013, lk 2, https://icom.museum/wp-content/uploads/2018/07/nathcode_ethics_en.pdf (vaadatud 17. I 2021).

⁶⁴ K. Konsa, Artefaktide säilitamine, lk 248–249.

⁶⁵ Standards in the care of skins and taxidermy collections – Conservation and Collections Care, <http://conservation.myspecies.info/node/32> (vaadatud 17. I 2021).

hoiustamise viis on üks kiht hoiukarpe riiulis, mis tagab eksemplaride ning hoiukarpide pikema säilivuse ja mugavaima kättesaadavuse uurimiseks.⁶⁶

Kollektsioonide hooldus sisaldab pidevat seiret ja kohandusi sobiva keskkonna loomiseks. Samas võib ette tulla ootamatusi nagu tulekahju, üleujutus, putuk- või seenkahjustused. Probleemi ilmnemisel, tuleb tekketegur peatada, et ennetada edasisi kahjustusi ning parandada juba tekkinud kahjusid. Mikroskoopilised seened on tavaline osa ümbritsevast keskkonnast. Temperatuur ja niiskus on peamised välised seente kasvu mõjutavad tegurid. Sobilik õhuniiskus kogude säilitamiseks on vahemikus 40–55%, tähtis on, et ei toimuks suuri õhuniiskuse kõikumisi. Enamik seeni ei kasva kui õhuniiskus on alla 65%. Kui tingimused on siiski halvenenud ja hallitus topistel levima hakanud, on vaja keemiliselt eemaldada hallituskolded ning luua sobivad keskkonnatingimused, et probleem ei korduks.⁶⁷

5.2. Kalatopiste kogu hoiustamine

Vajadusest luua kalatopistele stabiilne ning preventatiivne keskkond kahjustuste eest, paigutati kalatopised hoiukarpidesse. Karpidele paigutati infolehed, koos karpis sisalduvate eksemplaride fotode ning leiuandmetega.

Välispidine märgistus ning organiseeritus tegi otsitava kala leidmise lihtsaks ning ennetas karpide ning kalatopiste liigset liigutamist. Muuseumit ootab lähiaastatel ees kolimine, mis aitas karpide kasuks otsustamisele. Nii välditakse asjatut ajakulu eksemplaride pakkimisel. Enne transportimist saab karpi lisada mõned arhiivikindlad polüetüleenvahust toed ning pind happevaba siidipaberiga katta. Samad põhitõed kehtivad isendite ettevalmistamisel väljapoole muuseumit saatmisel.



23. Hoiukarpide voltimine.

Hoiustamise tarvis mõõdeti eksemplarid arvestades mõõtude sisse uimede pikkused. Vastavalt riiulite mõõtudele ning kalade suurusele telliti eritellimusena happevabast Klug MW 560 g/m²

⁶⁶ L. Lõugas, Ü. Tamla ja A. Viljus, Juhend ja nõuded arheoloogiliste leidude üleandmiseks arheoloogiakogusse ja/või konserveerimiseks. Tallinn: Tallinna Ülikooli arheoloogia teaduskogu, 2020, lk 3.

⁶⁷ C. Thacker ja R. F. Feeney jt, Mold Removal and Rehousing of the Ichthyology and Herpetology Skeletal Collections at the Natural History Museum of Los Angeles County – Copeia 2008, no 4 detsember, lk 737, <http://t.ly/nBXA>, (vaadatud 31. XII 2020).

1,6 mm kartongist arhiivikindlad karbid mõõtmetega 49x33x18 cm ning 49x33x6 cm. Kokku volditud karp (ill 23) lahterdati samast materjalist valmistatud vaheseintega.

Niiviisi mahub ühte karpi 1–5 kala. Ühte liiki või samades mõõtmetes kalad paigutati ühte karpi. Kõhu- ning sabauimedele tekkiva surve vältimiseks, et need ei puutuks vastu karbi põhja, toestati topised kala vormi järgi lõigatud Plastazote polüetüleenvahust tugegeda (ill 24). Erimõõdus kalade puhul nagu euroopa angerjad (*Anguilla anguilla*) ja merisutid (*Petromyzon marinus*) valmistati vastavalt kalade mõõtmetele erisuuruses happevabast kartongist karbid.



24. Happevabast kartongist vaheseintega eraldatud hoiukarp toestatud kalatopistega.

Iga topis sai pärast konserveerimistöõde lõppu uue etiketi koos olemasolevate leiuandmetega. happevabast paberist etikett kinnitati kalatopise külge puuvillase nõõriga, üldiselt kala saba külge. Märkisele kanti uus PlutoF-is⁶⁸ genereeritud kood, originaaletikett paigutati kalatopisega samasse karpi. Iga kalatopise kohta käiv fotomaterjal on seotud isendi PlutoF süsteemi andmetega, seega isegi topise küljes oleva sildi kadumisel on võimalik topis kokku viia eksemplari leiuandmetega. Arendamisel on võimalus QR või ribakoodi sidumiseks etiketil topise andmetega PlutoF süsteemis. See võimaldaks topise kiirelt ning mugavalt digitaalsete andmetega kokku viia.

⁶⁸ Abarenkov, Kessy; Tedersoo, Leho; Nilsson, R. Henrik; Vellak, Kai; Saar, Irja; Veldre, Vilmar; Parmasto, Erast; Prou, Marko; Aan, Anne; Ots, Margus; Kurina, Olavi; Ostonen, Ivika; Jõgeva, Janno; Halapuu, Siim; Põldmaa, Kadri; Toots, Märt; Truu, Jaak; Larsson, Karl-Henrik; Kõljalg, Urmas (2010). PlutoF - a Web Based Workbench for Ecological and Taxonomic Research, with an Online Implementation for Fungal ITS Sequences. *Evolutionary Bioinformatics*, 6, 189-196.

KOKKUVÕTE

Taksidermia arenes lõplikult välja 18. sajandi teisel poolel kui topiseid hakati valmistama looma kehast eraldatud nahast, lisades kehandiks kunstliku täitematerjali. Oma osa taksidermia populariseerimisel oli naha parkimisel kasutatud arseeniseebi levikul. Veel kaks sajandit hiljem oli eestikeelsetes õpetustes välja toodud diarseentrioksiidi kasutamise soovitused nahkade parkimisel. Loodusmuuseumi kogus olevatele kalatopistele tehti nii skaneeriva elektronmikroskoobi uuring kui ka arseni tuvastamise keemilised testid. Testid ei tõendanud topistes arseni sisaldust.

Suurem osa loodusmuuseumi kalatopiste kollektsioonist valmistati vahemikus 1947 kuni 1967. Vanim kogus olev kalatopis pärineb aastast 1947 ja hilisem 1979. Enamasti saadi värskelt püütud kalu Tallinna kalakombinaadist, Tallinna kalasadamast või Põlula kalamajandist. Lisaks käisid loodusmuuseumi töötajad ise eksponaate Eesti veekogudest püüdmis. Välismaine kollektsioon sai täiendust tänu Eesti kalalaevade ekspeditsioonidele Mustas meres, Atlandi ookeanis ning Jakuutias.

Kalatopiste levinuimaks seisukorra probleemiks olid kehvadest hoiustamistingimustest tekkinud mehaanilised kahjustused. Kalade kõige õrnemad kehaosad on uimed. Puuduv tükk uimest, katkine või puuduv uim oli sage nähtus. Paljud uimede otsad narmendasid ning olid pudedad. Välismõjurite tegevuse tõttu oli paari kala saba murdunud. Teine suurem probleem seisnes naha ning õmbluste rebendites. Peamiselt ebasobiva täidismaterjali valiku tõttu oli nahk jäiga keha peal kokku kuivanud ning õmblused lahti rebenenud. Kõikidel puidust alustel topistel oli potentsiaalne oht tekkivatele kahjustustele traadist kinnituste korrodeerumise tõttu. Osad traadid juba korrodeerusid ning kahjustus kandus edasi nahale tekitades pinnale mehaanilisi vigastusi. Lisaks olid osad alused ebastabiilsed. Topiste vaadeldavust häirisid ära kukkunud puidust silmad või sekundaarsed teibiparandused, mis olid hakanud naha pinnalt irduma. Kõiki kalasid kattis tolmukiht.

Enne konserveerimistööde alustamist tehti uuringuid hallituse aktiivsuse välja selgitamiseks, sobiva määrgpuhastuse lahuse ning jaapani paberi ning kalanaha liimimiseks sobiva adhesiivi leidmiseks. Enne töid püstitatud küsimus, milline oleks õige lähenemine loodusteadusliku kogu korrastamisel tekitab endiselt vastakaid tundeid. Iga isend on unikaalne eksemplar ning on oht fantaasia põhjal isendit idealiseerida. Samas, mõni puuduv element on isendi vaadeldavuse üldpilti häiriv. Peamiselt teostati siiski töid konserveerivas laadis, mõne üksiku

kala puhul oli lisandus markantsem, kuid tänu tagasipööratavate materjalide kasutamisele on võimalik originaal ennistada.

Tulenevalt kahjustustest teostati konserveerimistööd. Topistel olevad kahjustused olid suure varieeruvusega, võimaldades konservaatoril kasutada töövõtteid nii naha-, paberi-, kõite- kui metallikonserveerimisest. Enamiku parandustöid teostati jaapani paberit ning konserveerimisliimi Evacon-R või Lascaux 498 HV kasutades. Töö viimases faasis valmistati happevabast kartongist vaheseintega karbid kalatopiste hoiustamiseks. Uimedele tekkiva surve vältimiseks toestati topiseid Plastazote'i polüetüleenvahust tugelega. Iga eksemplar sai uue PlutoF infosüsteemis genereeritud koodi ning leiuandmed kanti etiketile, mis kinnitati topise külge.

SUMMARY

Research and conservation of fish mounts on the example of Estonian Museum of Natural History's collection.

Taxidermy was only developed in the 18th century's second half when mounts were created from the skin, adding artificial filling to the final object. Part of taxidermy's rise in popularity can be attributed to arsenic soap, which was widely used on skin tanning during that period. Even two centuries later in Estonian instructions, Arsenic(III) oxide was mentioned as a good skin tanning solution. The Estonian Museum of Natural History collection's fish mounts were investigated using scanning electron microscopes as well as arsenic detection with chemical tests. Test results were all negative.

Majority of the Estonian Museum of Natural History collection was created between 1947 and 1967. The oldest specimen is from 1947 and the latest from 1979. The fresh fish was mainly collected from Tallinn's fish factory, Tallinn's fishing harbour or from Põlula's fishing company. Additionally, museum employees caught the fish themselves from Estonian bodies of water. Foreign collection grew thanks to Estonian fishing vessel expeditions to the Black Sea, Atlantic Ocean and Yakutia.

The most common problem for fish mounts - mechanical damages - were caused by poor preservation conditions. The most fragile part of a fish are the fins. Missing pieces of fin, broken or totally missing fin were frequent problems. Many fin edges were tattered and fragile. The second biggest problem was broken seams. Due to unsuitable, rigid filling, the skin dried tighter and seams were torn. All mounts on wooden stands also had a potential danger of corrosion. Some connection wires were corroding already and were creating new detriments on the fish skin. Moreover, the stands were unstable. The visual aesthetic of these mounts was disrupted by missing eyes or by tape amendments, due to being detached from the original surface. In addition, all mounts were covered by dust.

To detect mold activity, find suitable wet cleaning solution, and discover the most effective adhesive for Japanese paper and fish skin research was carried out. In prior stated questions, these would be the correct approach to conserve the natural history's collection. Every specimen is unique and there is a threat to idealize the specimen too much. At the same time, some missing elements are interfering with the whole visual aesthetic. Most of the objects

were treated in a conservative manner, although in some fish these additions were more outstanding. Thanks to reversible material usage, all of the additions are convertible.

Depending on the type of damage, conservation works were carried out. Some of the damage on the mounts was on a wide scale that allowed conservators to use methods from leather, paper, binding and metal conservation. In most cases Japanese paper, Evacon-R and Lascaux 498 HV adhesives were used. In the last phase of work, acid-free carton boxes with the same material dividers were created. Mounts were placed in storage boxes with Plastazote foam supports. Every specimen got a new PlutoF generated code. All information was written in labels which were attached to mounts.

ILLUSTRATSIOONIDE NIMEKIRI

1. Järve (Türpsal) mõis, interjööri jahitrofeedega (1891.a), laua taga Friedrich von Arnold. Jõhvi khk, ERM Fk 887:355, Eesti Rahva Muuseum.
2. Akrüülklaasist tooriku valmistamine. Eesti Loodusmuuseumi teadusajalooline kogu. 3870/Ar 24.
3. Kõhualune lõige. J. Sakkius, Kuivpreparaate kaladest. – Nõukogude Õpetaja 6. IV 1951, nr 14.
4. Traadist kinnitused. J. Sakkius, Kuivpreparaate kaladest. – Nõukogude Õpetaja 6. IV 1951, nr 14.
5. Uimedele paigaldatud papist toed. J. Sakkius, Kuivpreparaate kaladest. – Nõukogude Õpetaja 6. IV 1951, nr 14.
6. DNA-le ohutu ning ohtliku mõjuga ühendid. T. A. Brown, Genetic Material. – Care and Conservation of Natural History Collections. Oxford: Butterworth Heinemann, 1999, lk 136, <http://natsca.org/sites/default/files/publications/books/Genetics.pdf> (vaadatud 17. I 2021).
7. Eesti loodusmuuseumi kujunemine. Autori joonis.
8. Tuur Marialt vormi võtmine. TAMF0002790, <https://plutof.ut.ee/#/photobank/view/2794> (vaadatud 19. V 2021).
9. Sterleti (TAMZ0240021) traadist kinnituse kõrvalt leitud põletatud tikk. Autori foto.
10. Hall ogaselg (TAMZ0240023) vasakul värvimata pool, paremal fantaasiarohke ülemaaling. Autori foto.
11. Hall ogaselg (*Balistes capriscus*) värvus värskelt püütuna. *Balistes capriscus* – Wikimedia Commons, https://commons.wikimedia.org/wiki/Balistes_capriscus (vaadatud 03. V 2021).
12. Kalatopiste kahjustused. Autori fotod.
13. Topiste pinda katvad vati ebemed. Autori fotod.
14. Merivarblase (TAMZ0240003) skaneeriva elektronmikroskoobi uuring: kollased piigid kuvavad tegelikke mõõtmistulemusi. Punased ja roheline piik tähistab kohti, kus oleks pidanud kajastuma arseeni olemasolu. X telje skaala kiloelektronvoltides. Autori valduses.
15. Hallituse testribade tulemused: vasakul TAMZ0240003, paremal TAMZ0240008. Autori foto.
16. Märgpuhastuse proovid. Autori foto.

17. Märghastuse proovide valgusmikroskoobi ülesvõtted. Autori valduses.
18. Kuue adhesiivi omaduste võrdlustabel. Autori joonis.
19. Vasakul linaski (TAMZ0240022) sabauime parandus jaapani paberist-liimi pastaga, paremal nuru (TAMZ0240006) sabauime immiteerimine jaapani paberi liimimisega. Autori fotod.
20. Ameerika paalia (TAMZ0240007) naha ühendamine jaapani paberist sildadega. Autori foto.
21. Üleval sile-jänespea (TAMZ0240078) õmblus puuvillase niidiga, all sterleti (TAMZ0240021) õmblus linase niidiga. Autori foto.
22. Ahvena (TAMZ0240055) sabauime kuju ennistamine: vasakul sabauimelt irduv teip, paremal sabauime originaalpind. Autori fotod.
23. Hoiukarpide voltimine. Autori foto.
24. Happevabast kartongist vaheseintega eraldatud hoiukarp toestatud kalatopistega. Autori foto.

KASUTATUD ALLIKATE JA KIRJANDUSE LOETELU

ALLIKAD

- Eesti loodusmuuseumi teadusajalooline kogu, 3927 Ar 55: August Mank.
- Eesti loodusmuuseumi teadusajalooline kogu, 3906 Ar 44: Johannes Sakkeus.
- E-kiri Bethany Palumbolt. 18. XI 2020. Autori valduses.
- E-kiri Val Rajasaarelt. 07. X 2020. Autori valduses.
- E. Enniko, Meetodi leidmine arseeni tuvastamiseks topistes, Tartu: Hugo Treffneri Gümnaasium, 2018.
- H. Peets, Kelmemoodustajad. Loengukonspekt. Kasutatud 6. II 2021.
- H. Peets, Lahused ja lahustumisprotsess konserveerimises. Loengukonspekt. Kasutatud 27. XI 2020.
- O. Sild, Silmade valmistamine kaavikutele. Eesti Loodusmuuseumi teadusajalooline kogu. 3870/ Ar 24.
- Suuline vestlus Lennart Lennukiga. 16. XII 2020. Märkmed autori valduses.
- Terviseamet, Õhu-uuringute protokoll nr KL2018/AK135. 20. XI 2018.
- U. Kallavus, Loengukonspekt. Materjalide uurimismeetodid 2018, lk 42–44. Kasutatud 25. XII 2020.

PUBLIKATSIOONID

- A. Hein, Eesti Mõisaarhitektuur. Tallinn: Hattorpe, 2003.
- A. K. Doolittle, The Technology of Solvents and Plasticizers. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1954.
- A. Loorits, Riiklik Loodusteaduste Muuseum avati. – Rahva hääl 27. II 1946, nr 49.
- A. Saava, Keskkonnatervishoiu eesti-inglise seletussõnaraamat. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2015.
- J. Sakkius, Kuivpreparaate kaladest. – Nõukogude Õpetaja 6. IV 1951, nr 14.
- J. Sakkius, Kuidas prepareerida linde. – Nõukogude Õpetaja 25. II 1951, nr 8.
- J.-S. Lüdecke, Restaurationsarbeiten von historischen Fischpräparaten aus den Jahren um 1880. – Der Präparator XI 1997, nr 3/3.
- J. V. Simtman, Lühike juhatus loomade toppimiseks, konserveerimiseks ja luustikkude valmistamiseks. Tartu: Noor-Eesti Kirjastus, 1925. J. Mällo trükk.
- J. W. Moyer, Practical taxidermy: a working guide. London: Thames and Hudson, 1957.

- K. Konsa, Artefaktide säilitamine. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2007.
- L. Ehrlich, L. Lennuk ja K. Truuver, Eesti loodusmuuseumi varasalvedest. – Eesti Loodus XII 2020, nr 12.
- L. Lõugas, Ü. Tamla ja A. Viljus, Juhend ja nõuded arheoloogiliste leidude üleandmiseks arheoloogiakogusse ja/või konserveerimiseks. Tallinn: Tallinna Ülikooli arheoloogia teaduskogu, 2020, lk 3.
- M. Kite ja R. Thomson, Conservation of leather and related materials. Amsterdam: Elsevier, 2006.
- M. Tambets, M. Thalfeldt ja E. Kärgerberg, Tuurakala kolib üle ookeani. – Eesti Loodus XII 2014, nr 12.
- P. Puks, Mees meistrikätega. – Õhtuleht 17. IX 1964, nr 221.
- Taxidermy Vol. 12 Tanning – Outlining the Various Methods of Tanning. Thompson Press, 2015.

INTERNETIALLIKAD

- Adhesives in library and archives: a colloquium review – Work of the hand, <https://henryhebert.net/2015/01/28/adhesives-in-library-and-archives-a-colloquium-review/> (vaadatud 29. IV 2021).
- Ajalugu – Eesti Loodusmuuseum, <https://www.loodusmuuseum.ee/muuseumist/ajalugu> (vaadatud 25.X 2020).
- C. McKibbin ja L. Allington-Jones, Here Comes the Sun(Fish): Conservation and Restorage of an Extraordinary Natural History Specimen. – Collection Forum 2017, volume 31 issue 1, https://www.researchgate.net/publication/330816464_Here_Comes_the_SunFish_Conservation_and_Restorage_of_an_Extraordinary_Natural_History_Specimen (vaadatud 26. I 2021).
- C. Ramotnik, Handling And Care Of Dry Bird And Mammal Specimens. – Conserve O Gram 2006, no 11/9 september, lk 3, <https://www.nps.gov/museum/publications/conservoogram/11-09.pdf> (vaadatud 25. XII 2020).

- C. Ridley, Conserving with Japanese tissue: beyond books and paper, Part 2 – The Book And The Paper Gathering, 2017, https://thebookandpapergathering.org/2017/04/20/conserving-with-japanese-tissue-beyond-books-and-paper-part-2/?fbclid=IwAR1DA4RaOaT6HIIvX2wN8K_bRpaPKXLgeleR1Wexjj5K95Er76i53lb7Pts (vaadatud 28. IV 2021).
- Crocodile at the Santuario Madonna delle Lacrime Immacolate – Atlas Obscura, https://www.atlasobscura.com/places/crocodile-at-the-santuario-madonna-delle-lacrime-immacolate?utm_source=reddit.com (vaadatud 5 XII 2020).
- C. Thacker ja R. F. Feeney jt, Mold Removal and Rehousing of the Ichthyology and Herpetology Skeletal Collections at the Natural History Museum of Los Angeles County – Copeia 2008, nr 4 detsember, lk 737, <http://t.ly/nBXA>, (vaadatud 31. XII 2020).
- CXD Evacon R conservation adhesive 25kg – CXD International Conservation By Design, <https://www.cxdinternational.com/equipment-tools/adhesives-pastes-consolidants/cxd-evacon-r-conservation-adhesive-25kg-suevar0005> (vaadatud 6. II 2021).
- Evacon R Copolymer Emulsion – Conservation Resources, <https://conservation-resources.co.uk/products/evacon-r-copolymer-emulsion> (vaadatud 28. IV 2021).
- F. Marte, A. Péquignot ja D. Von Endt, Arsenic in taxidermy collections: history, detection and management. – Collection Forum 2006, volume 21 issue 1, https://www.researchgate.net/publication/237749788_Arsenic_in_taxidermy_collections_History_detection_and_management (vaadatud 29. XI 2020).
- Frances Teresa Stuart, Duchess of Richmond – Westminster Abbey, <https://www.westminster-abbey.org/abbey-commemorations/commemorations/frances-teresa-stuart-duchess-of-richmond> (vaadatud 14. XI 2020).
- Jade 403 PVA Adhesive – TALAS, <https://www.talasonline.com/Jade-403> (vaadatud 29. IV 2021).
- Jade R Reversible PVA Bookbinding Adhesive – TALAS, <https://www.talasonline.com/Jade-R> (vaadatud 29. IV 2021).
- Kalaliim – Hea Maja Pood, <https://www.heamajapood.ee/et/a/kalaliim> (vaadatud 6. II 2021).

- Катамин АБ – Лавка Реставратора,
<https://www.lovetorestore.com/products-page/antiseptic/katamin/> (vaadatud 27. XI 2020).
- Lascaux Acrylic Adhesives – TALAS, <https://www.talasonline.com/Lascaux-Adhesive> (vaadatud 6. II 2021).
- Lascaux® Acrylic Glue 498 HV – Kremer Pigmente,
<https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/81002e.pdf> (vaadatud 28. IV 2021).
- Loomsed liimid,
https://e-ope.khk.ee/ek/2012/moobli_ja_puittoodete_viimistlemine/viimistlemise_tehnoloogia/liimide_valmistamine.html (vaadatud 6. II 2021).
- N. C. Schellmann, Animal glues: a review of their key properties relevant to conservation. – Studies in Conservation, 2007,
https://www.researchgate.net/publication/272311539_Animal_glues_a_review_of_their_key_properties_relevant_to_conservation/link/565866af08ae4988a7b7448a/download (vaadatud 6. II 2021).
- Nisutärklis JIN SHOFU 500 g (gluteenivaba) – Zelluloos,
<https://www.zelluloos.eu/koik-tooted/toovahendid/liimid/nisutarklis-jin-shofu-500-g-gluteenivaba.html> (vaadatud 6. II 2021).
- Paraloid B72, 100g – Hea Maja Pood,
<https://www.heamajapood.ee/et/a/paraloid-b72-100g> (vaadatud 6. II 2021).
- R. Desjardins, Arsenic and pre-1970s museum specimens: using a hand-held XRF analyzer to determine the prevalence of arsenic at naturalis biodiversity center - Collection Forum 2016, volume 30 issue 1, lk 7, <https://t.ly/sIoB> (vaadatud 5. XII 2020).
- R. Salmo and P. Palmer, Fast, Nondestructive, and Cost-Effective Methods to Detect Pesticide Residues: A Case Study of Several Repatriated Karuk Tribe Artifacts - Collection Forum 2017 volume 31 issue 1, lk 24, <http://t.ly/VmxK> (vaadatud 5. XII 2020).
- S. Sheesley, Practical Applications of Lascaux Acrylic Dispersions in Paper Conservation,
<https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v30/bpga30-10.pdf> (vaadatud 30. IV 2021).

- Standards in the care of skins and taxidermy collections – Conservation and Collections Care, <http://conservation.myspecies.info/node/32> (vaadatud 17. I 2021).
- T. A. Brown, Genetic Material. – Care and Conservation of Natural History Collections. Oxford: Butterwoth Heinemann, 1999, <http://natsca.org/sites/default/files/publications/books/Genetics.pdf> (vaadatud 17. I 2021).
- Taksidermia – Eesti Entsüklopeedia, <http://entsyklopeedia.ee/artikkel/taksidermia1> (vaadatud 5. XII 2020).
- Taksidermia – viis jäädvustada loodust – Eesti Loodus, http://vana.loodusajakiri.ee/eesti_loodus/artikkel502_482.html (vaadatud 5 XII 2020).
- The ICOM Code of Ethics for Natural History Museums, 2013, https://icom.museum/wp-content/uploads/2018/07/nathcode_ethics_en.pdf (vaadatud 17. I 2021).
- Topis – Sõnaveeb, <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/topis/1> (vaadatud 5 XII 2020).
- T. Petukhova, A History of Fish Glue as an Artist's Material: Applications in Paper and Parchment Artifacts –The Book and Paper Group Annual, <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v19/bp19-29.html> (vaadatud 6. II 2021).
- What's the difference between the Jade PVAs? – TALAS, <http://upstairs.talasonline.com/whats-the-difference-between-jade-pvas/> (vaadatud 29. IV 2021).

LISA 1 . Ülevaade liimidest

Järgnevalt antakse ülevaade peatüki 3.4 liimikatsetes kasutatud adhesiivide omaduste kohta.

Enamik liime on orgaanilised materjalid ehk polümeerid. Polümeeride molekulid koosnevad kovalentsete sidemetega seotud korduvatest elementaarlülidest. Polümeeride keemistemperatuur on kõrgem kui lagunemistemperatuur. Adhesiivi omadusi määrab molekulide vaheliste sidemete iseloom ja tugevus. Polümeeride muutus ajas sõltub temperatuurist, niiskusest, valgusest ja tundlikkusest lahustitele. Sisepingete tekke tõttu võib hakata materjal pragunema ning mehaaniliselt lagunema. Head konserveerimisliimid lähtuvad ühilduvuse printsiibist – konserveerimisel kasutatavad materjalid lagunevad kiiremini kui originaalmaterjalid (viimast kahjustamata). Liimide vananemine on iseeneslik, kuid polümeeride eluea pikendamiseks lisatakse segusse reaktsiooni kiirust vähendavaid aineid. Liimainet on võimalik lahustiga liimühendusest lahti saada. Pöörduvate liimide liimaineks on termoplastne polümeer, pöördumatute adhesiivide põhikomponent on termoreaktiivne polümeer. Enne liimimist tuleb kasuks liimitava pinna karestamine või eeltöötlus etanooliga.⁶⁹

Loomsete liimide valmistamisel kasutatakse erinevaid nahkasid ja konte. Nahaliim erineb kondiliimist paremate liimimisvõimete ja heledama värvuse poolest. Samal ajal omab ta kõrget viskoossust.⁷⁰ Loomsed liimid on vees lahustuvad ning kõrgema õhuniiskuse (üle 70%) juures nende vastupidavus väheneb. Liiga madala õhuniiskuse (alla 20%) juures liimid kuivavad ja muutuvad liiga hapraks.⁷¹ Kuigi täpsed valmistamise meetodid on teadmata, on andmeid, et juba 3500 aastat tagasi olid loomsed liimid Egiptuses kasutusel.⁷²

Kalaliim on loomne kollageenliim, mille valmistamisel kasutatakse peamiselt tuura (*Acipenser*) ujupõit, nahka, luid ja kõhresid. Liim sobib kasutamiseks olukordades, kus vajatakse üheaegselt nii liimitava pinna tugevust kui elastsust. Adhesiivse lahuse valmistamiseks paisutatakse liimi toorainet 24 tundi soojas vees ning soojendatakse vesivannil umbes 40°C juures. Sobiva kontsentratsiooni saavutamiseks saab kalaliimi veega lahjendada.⁷³ Kalaliimi pH on peaaegu neutraalne jäädes 6,5 ja 7,4 vahele. Liimi tugevust

⁶⁹ H. Peets, Kelmemoodustajad. Loengukonspekt, lk 4–61. Kasutatud 6. II 2021.

⁷⁰ Loomsed liimid,

https://e-ope.khk.ee/ek/2012/moobli_ja_puittoodete_viimistlemine/viimistlemise_tehnoloogia/liimide_valmistamine.html (vaadatud 6. II 2021).

⁷¹ K. Konsa, Artefaktide säilitamine. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2007, lk 210.

⁷² T. Petukhova, A History of Fish Glue as an Artist's Material: Applications in Paper and Parchment Artifacts – The Book and Paper Group Annual, <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v19/bp19-29.html> (vaadatud 6. II 2021).

⁷³ Kalaliim – Hea Maja Pood, <https://www.heamajapood.ee/et/a/kalaliim> (vaadatud 6. II 2021).

võib suurendada ning objekti pinna pinget alandada etanooli kasutamisega segus. Samas alkoholi lisamine võib kiirendada liimi tardumist ja seega lühendada liimi kasutusaega.⁷⁴

Looduslik nisutärklise liim on tagasipööratav, heade vananemise omadustega ning vastupidav külmutamiskülmumistüklitele.⁷⁵ Nisutärklis koosneb 10–27% amüloosist ning ülejäänud osal amülopektiinist. Amülopektiin ei lahustu vees, kuid pundub moodustades klištri. Mida kõrgem on tärklises amüloosi sisaldus, seda tugevam on moodustuv liimikile, selle kristalliseerumine ja veekindlus. Klištri keetmisel tärklisest saadakse poolläbipaistev mass. Nisutärklisest tekib klišter 80°C juures kuumutamisel. Klištri töötemperatuuriks on 17–30°C. Puhast tärklise liim on stabiilsem, ei muuda vananedes värvi ja on lihtsamini pinnalt eemaldatav. Valmis klištri tugevust ja füüsikalisi omadusi saab muuta teiste ainetega segades, näiteks PVA ja Klucel G-ga.⁷⁶

Nisutärklise klištrit kasutatakse pabermaterjalide konserveerimisel ning muudel paberi liimimistöodel. Valgest tärklise pulbrist tärklise valmistamiseks tuleb seda keeta. Klištri keetmise aeg muudab liimi omadusi. Võetakse 1 osa tärklist ja segatakse 3–4 osa külma destilleeritud veega. Keedetakse ligikaudu 30 minutit, pidevalt segades. Seismisel muutub klišter paksemaks. Kui liim on liiga paks võib sellele vett juurde lisada. Klištri pH aluseliseks muutmiseks võib lisada kaltsiumkarbonaadi lahust. Valmis klištrit võib säilitada külmkapis kinnises anumas ca nädala.⁷⁷

Paraloid B72 kuulub akrülaatide hulka, nende kasutus algas 1960. aastal. Oma omadustelt on liimil hea adhesioon paljude substraatidega, luues tugevad liimühendused. Lahus ei ole mürgine ning on vastupidav vananemisele. Kasutatakse konserveerimises kontakt- ja termoplastse liimina. Lahus on keskkonnatingimustele väga stabiilne, säilitades oma omadused. Paraloid B72 vananeb aeglaselt, ei moodusta tahkumisel ristsidemeid. Kasutatakse arheoloogilise materjalide töötlemisel, samuti irduvate värvikihtide kinnitamisel ja kontaktliimina poorsete mineraalsete materjalide puhul.⁷⁸ Vastavalt kasutamise vajadusele

⁷⁴ N. C. Schellmann, Animal glues: a review of their key properties relevant to conservation. – Studies in Conservation, 2007, lk 60, https://www.researchgate.net/publication/272311539_Animal_glues_a_review_of_their_key_properties_relevant_to_conservation/link/565866af08ae4988a7b74448a/download (vaadatud 6. II 2021).

⁷⁵ C. McKibbin ja L. Allington-Jones, Here Comes the Sun(Fish): Conservation and Restorage of an Extraordinary Natural History Specimen. – Collection Forum, 2017, volume 31 issue 1, lk 63, https://www.researchgate.net/publication/330816464_Here_Comes_the_SunFish_Conservation_and_Restorage_of_an_Extraordinary_Natural_History_Specimen (vaadatud 26. I 2021).

⁷⁶ H. Peets, Kelmemoodustajad. Loengukonspekt, lk 35–49. Kasutatud 6. II 2021.

⁷⁷ Nisutärklis JIN SHOFU 500 g (gluteenivaba) – Zelluloos, <https://www.zelluloos.eu/koik-tooted/toovahendid/liimid/nisutarklis-jin-shofu-500-g-gluteenivaba.html> (vaadatud 6. II 2021).

⁷⁸ H. Peets, Kelmemoodustajad. Loengukonspekt, lk 53–55. Kasutatud 6. II 2021.

valmistatakse sobiva kontsentratsiooniga lahus. Kuivades lahus ei kolletu. B72 lahustub atsetoonis, amüülatsetaadis, diatsetoon alkoholis, etüülalkoholis, isopropanoolis, tolüeenis, ja ksüleenis. B72 ei lahustu lakibensiinis.⁷⁹

EVA kopolümeer koosneb PVA-st + polüetüleenist, seetõttu koltub kiiremini kui puhas PVA. Liim lahustub lakibensiinis.⁸⁰ Evacon-R on spetsiaalselt paberi lamineerimiseks välja töötatud neutraalse pH-ga plastifikaatorite vaba arhiivikindel etüleen-vinüül atsetaat kopolümeer. Liimi pH on 7,5 ning see on vees lahustuv.⁸¹ Veel 1983. aastal ei olnud sobivat lamineerimisliimi, mis arvestaks happe- ja fungitsiidivaba keskkonnaga. Seetõttu töötasid juhtivad liimide loojad EVA liimi baasil välja uue toote. Evacon-R on vähem vastuvõtlik happe hüdrolyüsile kui tavalised PVA liimid. Liim sobib enim kõite- ning paberitöödeks.⁸²

Lascaux 360 HV ja 498 HV on termoplastilised akrüülpolümeer liimid, mille pH tase on 8–9.⁸³ Lascaux 498 HV liimi kasutatakse tekstiilide toetuskanga liimistamiseks.⁸⁴ Samuti muudel parandustöödel, kus vajatakse tugevaid sidemeid. Tööprotsessi käigus on võimalik liimijääke veega eemaldada. Kuivanud liim on vees, lakibensiinis ja naftas mittelahustuv. Atsetoonis, tolüeenis ja ksüleenis lahustuv. Lascaux 498 HV ja 498-20X on oma omadustelt üsna sarnased, kuid Lascaux 498-20X liimi on lahjendatud 20% ksüleeniga, mis kiirendab liimi kuivamist.⁸⁵ Liimi säilitamiseks sobilik keskkond on suletud õhukindlas anumas 5–25°C juures.⁸⁶

Jade on happevaba PVA ehk polüvinüül atsetaat liim, mis kuivab kiiresti ning on elastne. Liimi on võimalik veega lahjendada. Kiire kuivamise tõttu tuleks liimine pintsel kiiresti puhastada või kasutada liimistamiseks aplikaatorit. Kuivamise aeglustamiseks saab liimile lisada metüülselluloosi või nisutärklise klistrit. Vastavalt vahekorrale muutuvad liimi omadused.⁸⁷ Jade liimid ei ole pärast külmumist kasutuskõlblikud! Jade 403 liimi kasutatakse

⁷⁹ Paraloid B72, 100g – Hea Maja Pood, <https://www.heamajapood.ee/et/a/paraloid-b72-100g> (vaadatud 6. II 2021).

⁸⁰ H. Peets, Kelmemoodustajad. Loengukonspekt, lk 51. Kasutatud 6. II 2021.

⁸¹ Evacon R Copolymer Emulsion – Conservation Resources, <https://conservation-resources.co.uk/products/evacon-r-copolymer-emulsion> (vaadatud 28. IV 2021).

⁸² CXD Evacon R conservation adhesive 25kg – CXD International Conservation By Design, <https://www.cxdinternational.com/equipment-tools/adhesives-pastes-consolidants/cxd-evacon-r-conservation-adhesive-25kg-suevar0005> (vaadatud 6. II 2021).

⁸³ S. Sheesley, Practical Applications of Lascaux Acrylic Dispersions in Paper Conservation, <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v30/hpga30-10.pdf> (vaadatud 30. IV 2021).

⁸⁴ H. Peets, Kelmemoodustajad. Loengukonspekt. lk 60–61. Kasutatud 6. II 2021.

⁸⁵ Lascaux Acrylic Adhesives – TALAS, <https://www.talasonline.com/Lascaux-Adhesive> (vaadatud 6. II 2021).

⁸⁶ Lascaux® Acrylic Glue 498 HV – Kremer Pigmente, <https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/81002e.pdf> (vaadatud 28. IV 2021).

⁸⁷ What's the difference between the Jade PVAs? – TALAS, <http://upstairs.talasonline.com/whats-the-difference-between-jade-pvas/> (vaadatud 29. IV 2021).

peamiselt kaitmisel ja konserveerimisel, sest liim kuivab selgeks ning elastseks. Ei sisalda lahusteid. Adhesiiv liimib paberit paberiga, kangast puiduga, nahka, pärgamenti, plastikut ja keraamilisi objekte.⁸⁸ Jade 403 on paberi liimimise puhul pöördumatu, sest paber ei pea sidemeid murdvas protsessis vastu.

Jade R on multi polümeer (PVA ja EVA) liim. Nagu Jade 403, võimaldab ka Jade R liimida suures varieeruvuses materjale. Ideaalne konserveerimistöodel, sest on vees lahustuv.⁸⁹ Jade R on küll vees lahustuv, kuid paberi puhul siiski mitte täielikult tagasipööratav, jättes pinnale liimi jälgi. Seda on võimalik vältida nisutärglise kliistrit PVA-sse lisades, sest nii vähenevad molekulide vahelised sidemed.⁹⁰

⁸⁸ Jade 403 PVA Adhesive – TALAS, <https://www.talasonline.com/Jade-403> (vaadatud 29. IV 2021).

⁸⁹ Jade R Reversible PVA Bookbinding Adhesive – TALAS, <https://www.talasonline.com/Jade-R> (vaadatud 29. IV 2021).

⁹⁰ Adhesives in library and archives: a colloquium review – Work of the hand, <https://henryhebert.net/2015/01/28/adhesives-in-library-and-archives-a-colloquium-review/> (vaadatud 29. IV 2021).

LISA 2. Eksemplari TAMZ0240015 konserveerimistöde kaart

Objekt :	Aafrika rüükukk (<i>Peristedion cataphractum</i>) TAMZ0240015
Autor, koolkond, töökoda:	Johannes Sakkeus (?)
Dateering :	Al. 1964. aasta märts



Foto enne konserveerimist

Peale konserveerimist

Materjal :	Kalanahk, polüuretaanvaht, takk, luu, plastiliin, puitalus metallvarrastega.
Tehnika :	Taksidermia
Mõõtmed :	375 x 60 (uimedega 130) x 70 mm

Konservaator :	Eleri Paatsi
-----------------------	---------------------

Tulme kuupäev :	05.03.2021	Tööd alustatud :	05.03.2021
Tööd lõpetatud :	05.03.2021	Tagastatud omanikule :	05.03.2021

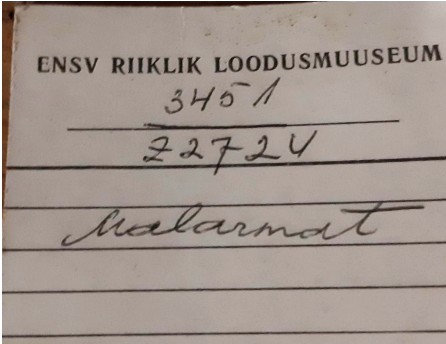
<p>Tööde kokkuvõte, soovitud edaspidiseks hoiustamiseks ja eksponeerimiseks :</p>	<p>Topise seisukord väga halvast muutus pärast konserveerimistöde lõppu heaks. Topisele teostati märgpuhastus. Parandatud sai murdunud saba ja kinnitatud rebenenud uimed. Jaapani paberiga teostati lokaalseid paikamisi. Objekti käsitlemisel tuleb tähelepanu pöörata sabale, mis sai tööde käigus puutikuga toetatud ning tagasi liimitud. Objekti on soovitatav hoiustada arhiivkarbis kaitsmaks seda tolmu ja mehaaniliste kahjustuste eest.</p> <p>Soovitatavad tingimused objekti paremaks säilimiseks on võimalikult ühtlase õhutemperatuuri ja -niiskusega ruumis, mille temperatuur on vahemikus 16-20°C ja suhteline õhuniiskus 40-55%. Vältida järske temperatuuri ja õhuniiskuse kõikumisi. Eksponeerimisel ei tohiks pinna valgustugevus olla üle 50 lux-i. Vältida otsest ultraviolettkiirgust.</p>
---	---

Kuupäev: 05.03.2021

Konservaator: Eleri Paatsi

Juhendaja: Helen Lennuk

Objekti dokumentaalandmed

<p>Autori v. töökoja märgistus, signatuur:</p>	<p>Oletatavalt Johannes Sakkeus, Eesti Loodusmuuseum</p>	
<p>Muud pealdised, märgid, tekstid:</p>	<p>ENSV RIIKLIK LOODUSMUUSEUM 3451z2724 Malarmat</p> <p>TK "Harju". Tallinn. Tell. 149. 10 000. 1975</p>	 <p>ENSV RIIKLIK LOODUSMUUSEUM 3451 22724 Malarmat</p> <p>TK «Harju». Tallinn. Tell. 149. 10 000. 1975.</p>

Legend:	<p>Eesti loodusmuuseumi väikekalade topiste kogu koosneb 88-st eksemplarist. Vanim kogus olev kalatopis pärineb 1947. aastast ja hilisem 1979 aastast. Suurem osa kollektsioonist valmistati vahemikus 1947 kuni 1967 Johannes Sakkeuse, Olev Silla või Ülo Õuna poolt. Enamasti saadi värsked kalad Tallinna Kalakombinaadist, Tallinna Kalasadamast või Põlula kalamajandist. Kuigi Loodusmuuseumi töötajad ise käisid samuti kalu Eesti veekogudest püüdmast. Välismaine kollektsioon sai täiendust tänu ekspeditsioonidele Mustas meres, Atlandi ookeanis ja Jakuutias.</p> <p>Konkreetne kala pärineb Atlandi ookeani lääneranniku kalalaeva “Oskar Luts” ekspeditsioonilt. Kalade kogumisega tegeles kalameister Ivan Šitškin. Kala on püütud vahemikus november 1963 kuni märts 1964. Pärast lasti Eestisse saabumist jõudis kala koos kümnete teistega loodusmuuseumi ning prepeareeriti.</p>
----------------	---

Ajalooline õiend:	Eesti Loodusmuuseumi kartoteek
--------------------------	--------------------------------

Andmed varasemate restaureerimiste kohta:	Puuduvad
--	----------



Objekti püsilink eElurikkuse infoportaali:	https://elurikkus.ee/generic-hub/occurrences/eb6ca393-a415-4ef2-a3fc-d4896c142644
---	---

Töö kirjeldus:	Objekti puhastamine, parandamine, stabiliseerimine ja progresseeruvate kahjustusportisesside pidurdamine. Objekti korrastamine edasiseks eksponeerimiseks ja hoiustamiseks.
-----------------------	---

Koostaja: Eleri Paatsi

Konserveerimis-ülesanne:	Puhastada objekt, parandada rebendid ja toestada saba, eemaldada kala ebastabiilselt aluselt.
---------------------------------	---

<p>Konserveerimiskava:</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Kuivpuhastus2. Märgpuhastus3. Rebendite parandamine4. Murdunud saba kinnitamine5. Retušeerimine
<p>Fotosid konserveerimisest:</p>	 <p>The image consists of three vertically stacked photographs showing the head and dorsal region of a fish, likely a salmon, during the preservation process. The fish has a reddish-orange hue. The top photo shows the dorsal fin area with some tissue being removed or cleaned. The middle photo shows a similar view, possibly after a different step. The bottom photo shows the dorsal fin being reattached or secured with thin, clear threads or sutures. The background is a plain, light-colored surface.</p>

	 
Muudatused konserveerimise käigus:	-

Konserveerimis- ja / või restaureerimistööd

Kuupäev	Tehtud tööd	Kulutatud aeg	Kasutatud materjalid
02.12.2020	Kuivpuhastus	5 min	Tolmuimeja + pehmete harjastega miniotsik
05.03.2021	Märgpuhastus	20 min	isopropanool
	Parandused	50 min	jaapani paber + Evacon R liim
	Retušeerimine	30 min	akvarellvärvid + vesi
	Kuivpuhastus	2 min	Tolmuimeja + pehmete harjastega miniotsik

LISA 3. Eksemplari TAMZ0240021 konserveerimistöõde kaart

Objekt :	Sterlet (<i>Acipenser ruthenus</i>) TAMZ0240021
Autor, koolkond, töökoda:	Johannes Sakkeus
Dateering :	Ca 15.07.1964



Foto enne konserveerimist

Peale konserveerimist

Materjal :	Kalanahk, kips, vatt, klaas, puitalus metallvarrastega.
Tehnika :	Taksidermia
Mõõtmed :	600 x 155 x 90 mm

Konservaator :	Eleri Paatsi
-----------------------	---------------------

Tulme kuupäev :	02.03.2021	Tööd alustatud :	02.03.2021
Tööd lõpetatud :	15.05.2021	Tagastatud omanikule :	15.05.2021

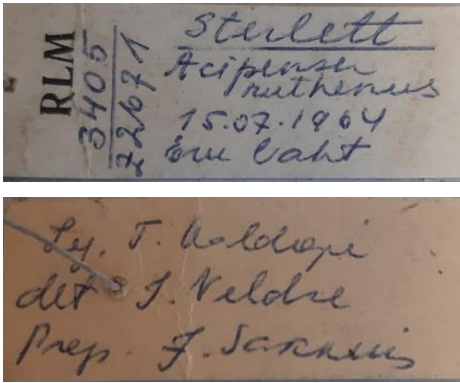
Tööde kokkuvõte, soovitud edaspidiseks hoiustamiseks ja eksponeerimiseks :	<p>Topise seisukord halvast muutus pärast konserveerimistöde lõppu heaks. Topise kipsist kehand pudenes ning õmblused olid naha kuivades lahti rebenenud. Traadist kinnituse vahelt leiti põletatud tikk. Kahjustused likvideeriti. Objekt vajab monitoorimis, kui kipskehendi pudenemine jätkub, vajab see välja vahetamist. Objekti on soovitatav hoida karbis kaitsmaks tolmu ja mehaaniliste kahjustuste eest.</p> <p>Soovitatavad tingimused objekti paremaks säilimiseks on võimalikult ühtlase õhutemperatuuri ja -niiskusega ruumis, mille temperatuur on vahemikus 16-20°C ja suhteline õhuniiskus 40-55%. Vältida järske temperatuuri ja õhuniiskuse kõikumisi. Eksponeerimisel ei tohiks pinna valgustugevus olla üle 50 lux-i. Vältida otsest ultraviolettkiirgust.</p>
---	---

Kuupäev: 15.05.2021

Konservaator: Eleri Paatsi
Juhendaja: Helen Lennuk

Objekti dokumentaalandmed

Autori v. töökoja märgistus, signatuur :	Johannes Sakkeus, Eesti Loodusmuuseum	
---	--	--

<p>Muud pealdised, märgid, tekstid :</p>	<p>RLM 3405z2671 Sterlett Acipenser ruthenus 15.07.1964 Eru laht</p> <p>Leg. T. Kaldoja (?) Det. J. Veldre Prep. J. Sakkeus</p>	
---	---	--

<p>Legend :</p>	<p>Eesti loodusmuuseumi väikekalade topiste kogu koosneb 88-st eksemplarist. Vanim kogus olev kalatopis pärineb 1947. aastast ja hilisem 1979 aastast. Suurem osa kollektsioonist valmistati vahemikus 1947 kuni 1967 Johannes Sakkeus, Olev Sild või Ülo Õun poolt. Enamasti saadi värsked kalad Tallinna Kalakombinaadist, Tallinna Kalasadamast või Põlula kalamajandist. Kuigi Loodusmuuseumi töötajad ise käisid samuti kalu Eesti veekogudest püüdmast. Välismaine kollektsioon sai täiendust tänu ekspeditsioonidele Mustas meres, Atlandi ookeanis ja Jakuutias. Konkreetne kala on püütud 15.07.1964 Eru lahest, Viinistus.</p>
------------------------	---


<p>Ajalooline õiend :</p>	<p>Eesti Loodusmuuseumi kartoteek</p>
----------------------------------	---------------------------------------

<p>Andmed varasemate restaureerimiste kohta:</p>	<p>Puuduvad</p>
---	-----------------

<p>Objekti püsilink eElurikkuse infoportaali:</p>	<p>https://elurikkus.ee/generic-hub/occurrences/e50aceaf-a6b2-42c9-a3b1-5958b47e4d5c</p>
--	--

<p>Töö kirjeldus:</p>	<p>Objekti stabiliseerimine ja progresseeruvate kahjustusportisesside pidurdamine. Eraldunud naha osade õmmeldes taasliitmine. Objekti korrastamine edasiseks eksponeerimiseks ja hoiustamiseks.</p>
------------------------------	--

Koostaja: Eleri Paatsi

Konserveerimis- ülesanne:	Puhastada objekt, eemaldada kala ebastabiilselt aluselt.
Konserveerimiskava:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kuivpuhastus 2. Märghpuhastus 3. Parandused: õmblemine
Fotosid konserveerimisest:	

Muudatused konserveerimise käigus:	-
---	---

Konserveerimis- ja / või restaureerimistööd

Kuupäev	Tehtud tööd	Kulutatud aeg	Kasutatud materjalid
17.11.2020	Kuivpuhastus	5 min	Tolmuimeja + pehmete harjastega miniotsik
02.03.2021	Kuivpuhastus	10 min	skalpell + pintsetid
	Märgpuhastus	40 min	isopropanool
15.05.2021	Parandused	45 min	linane niit + nõel
	Parandused	5 min	jaapani paber + Lascaux 498 HV
	Kuivpuhastus	2 min	Tolmuimeja + pehmete harjastega miniotsik

LISA 4. Eksemplari TAMZ0240040 konserveerimistöde kaart

Objekt :	Merisutt (<i>Petromyzon marinus</i>) TAMZ0240040
Autor, koolkond, töökoda:	Olev Sild
Dateering :	Ca 21.06.1976



Foto enne konserveerimist

Peale konserveerimist

Materjal :	Kalanahk, puit, plastiliin, klaas, puitalus metallvarrastega.
Tehnika :	Taksidermia
Mõõtmed :	770 x 35 x 60 mm

Konservaator :	Eleri Paatsi
-----------------------	---------------------

Tulme kuupäev :	16.05.2021	Tööd alustatud :	16.05.2021
Tööd lõpetatud :	16.05.2021	Tagastatud omanikule :	16.05.2021

Tööde kokkuvõte, soovitud edaspidiseks hoiustamiseks ja eksponeerimiseks :	<p>Topise seisukord väga halvast muutus pärast konserveerimistöde lõppu heaks. Objekti puhul tuleb jälgida, et hallitus sobivas keskkonnas jälle kasvama ei hakkaks. Objekti on soovitatav hoida karbis kaitsmaks tolmu ja mehaaniliste kahjustuste eest.</p> <p>Soovitatavad tingimused objekti paremaks säilimiseks on võimalikult ühtlase õhutemperatuuri ja -niiskusega ruumis, mille temperatuur on vahemikus 16-20°C ja suhteline õhuniiskus 40-55%. Vältida järske temperatuuri ja õhuniiskuse kõikumisi.</p>
---	--

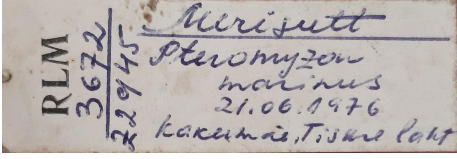
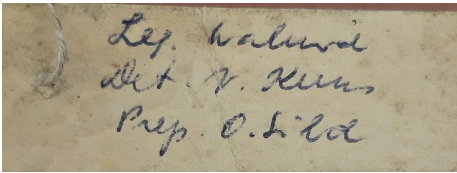
	Eksponeerimisel ei tohiks pinna valgustugevus olla üle 50 lux-i. Vältida otsest ultraviolettkiirgust.
--	---

Kuupäev: 16.05.2021

Konservaator: Eleri Paatsi

Juhendaja: Helen Lennuk

Objekti dokumentaalmed

Autori v. töökoja märgistus, signatuur :	Olev Sild, Eesti Loodusmuuseum	
Muud pealdised, märgid, tekstid :	RLM 3672z2945 Merisutt Petromyzon marinus 21.06.1976 Kakumäe, Tiskre laht Leg. kalurid Det. V. Kuus Prep. O. Sild	 

Legend :	<p>Eesti loodusmuuseumi väikekalade topiste kogu koosneb 88-st eksemplarist. Vanim kogus olev kalatopis pärineb 1947. aastast ja hilisem 1979 aastast. Suurem osa kollektsioonist valmistati vahemikus 1947 kuni 1967 Johannes Sakkeus, Olev Sild või Ülo Õun poolt. Enamasti saadi värsked kalad Tallinna Kalakombinaadist, Tallinna Kalasadamast või Põlula kalamajandist. Kuigi Loodusmuuseumi töötajad ise käisid samuti kalu Eesti veekogudest püüdmast. Välismaine kollektsioon sai täiendust tänu ekspeditsioonidele Mustas meres, Atlandi ookeanis ja Jakuutias.</p> <p>Konkreetne kala püüti 21.06.1976 Kakumäelt, Tiskre lahest. Kala jäi kalurite räumemõrda.</p>
-----------------	--

Ajalooline õiend :	Eesti Loodusmuuseumi kartoteek
---------------------------	---------------------------------------

Andmed varasemate restaureerimiste kohta:	Puuduvad
--	-----------------

Objekti püsilink eElurikkuse infoportaali:	https://elurikkus.ee/generic-hub/occurrences/5befd89c-d1e7-40f9-af74-898acfd98e4c
---	---

Töö kirjeldus:	Objekti stabiliseerimine, hallituse eemaldamine ja progresseeruvate kahjustusportisesside pidurdamine. Objekti korrastamine edasiseks eksponeerimiseks ja hoiustamiseks.
-----------------------	---

Koostaja: Eleri Paatsi

Konserveerimis-ülesanne:	Puhastada eksemplar hallitusest ja eemaldada kala ebastabiilselt aluselt.
Konserveerimiskava:	1. Kuivpuhastus 2. Märghpuhastus

Muudatused konserveerimise käigus:	Kuna traadid olid topise kehandi sees tugevalt kinni, säilitati alus koos traatidega. Traatidele tehti keemiline puhastus. 3. Traatide puhastus
---	--

**Fotosid
konserveerimisest:**



Konserveerimis- ja / või restaureerimistööd

Kuupäev	Tehtud tööd	Kulutatud aeg	Kasutatud materjalid
18.11.2020	Kuivpuhastus	5 min	Tolmuimeja + pehmete harjastega miniotsik
16.05.2021	Märgpuhastus	45 min	isopropanool + bensalkooniumkloriid
	Traadide puhastus	15 min	triloon B 5% lahus + terasvill (nr. 0000)