

EESTI KUNSTIAKADEEMIA • KUNSTIKULTUURI TEADUSKOND •
MUINSUSKAITSE JA KONSERVEERIMISE OSAKOND •

ARHITEKTUURIJONISTE KOOPATÜÜPIDE

IDENTIFITSEERIMINE JA SÄILITAMINE

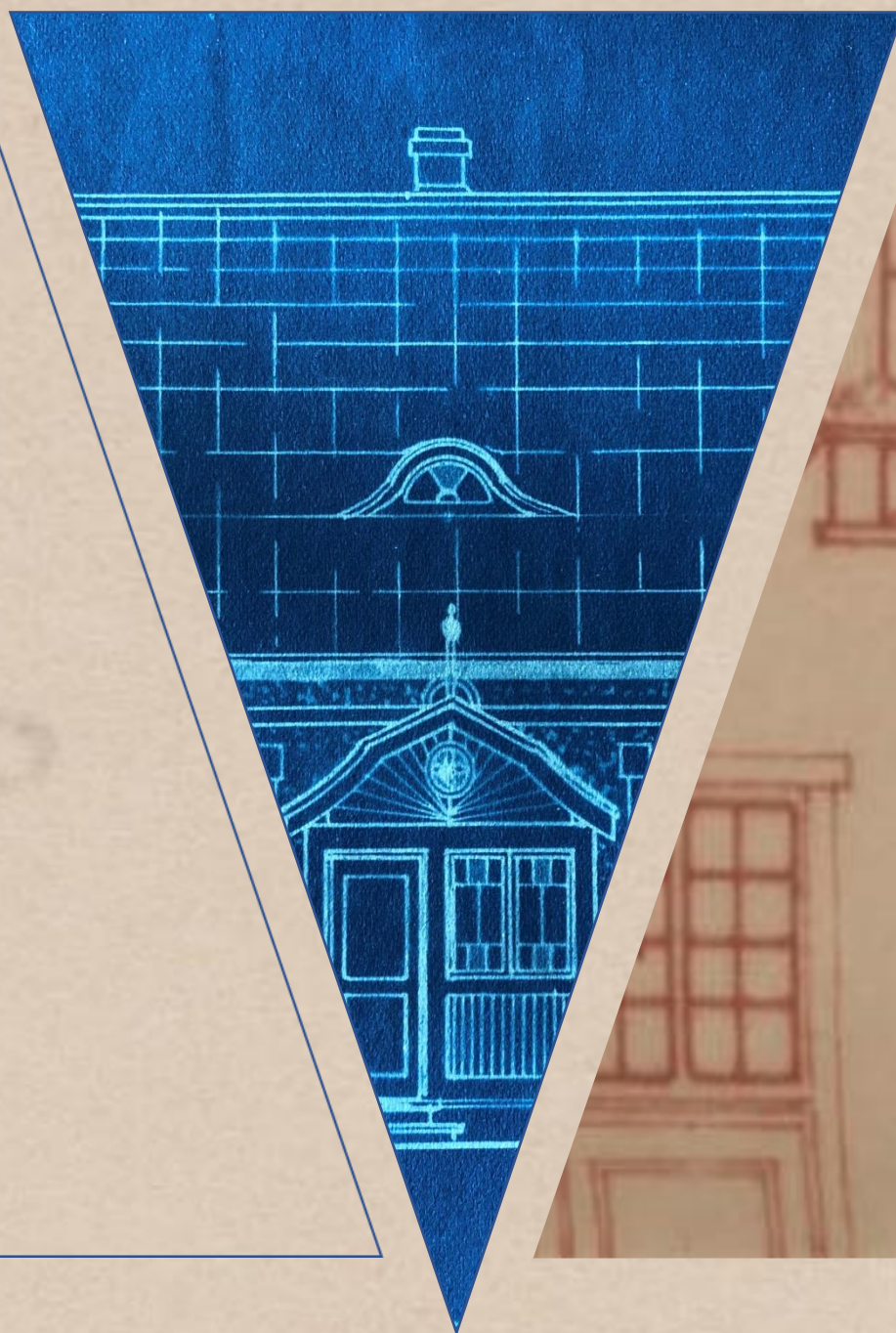
EESTI MÄLUASUTUSTES RAHVUSARHIIVI,

TALLINNA LINNAARHIIVI, VILJANDI MUUSEUMI

JA VIRUMAA MUUSEUMIDE NÄITEL • MAGISTRITÖÖ •

.....

TEA ŠUMANOV • JUHEDAJA: JAAN LEHTARU • TALLINN 2020



EESTI KUNSTIAKADEEMIA
Kunstikultuuri teaduskond
Muinsuskaitse ja konserveerimise osakond

Tea Šumanov

**ARHITEKTUURIJONISTE KOOPATÜÜPIDE
IDENTIFITSEERIMINE JA SÄILITAMINE
EESTI MÄLUASUTUSTES RAHVUSARHIIVI,
TALLINNA LINNAARHIIVI, VILJANDI MUUSEUMI
JA VIRUMAA MUUSEUMIDE NÄITEL**

Magistritöö

Juhendaja: Jaan Lehtaru MSc

Tallinn 2020

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et:

- 1) käesolev magistritöö on minu isikliku töö tulemus, seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud.
- 2) kõik magistritöö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd (teosed), olulised seisukohad ja mistahes muudest allikatest pärinevad andmed on magistritöös nõuetekohaselt viidatud;
- 3) luban Eesti Kunstiakadeemial avaldada oma magistritöö repositooriumis, kus see muutub üldsusele kättesaadavaks interneti vahendusel.

Ülaltoodust lähtudes selgitan, et:

- käesoleva magistritöö koostamise ja selles sisalduvate ja/või kirjeldatud teoste loomisega seotud isiklikud autoriõigused kuuluvad minule kui magistritöö autorile ja magistritööga varalisi õigusi käsutatakse vastavalt Eesti Kunstiakadeemias kehtivale korrale;
- kuna repositooriumis avaldatud magistritööga on võimalik tutvuda piiramatul isikute ringil, eeldan, et minu magistritööga tutvuja järgib seadusi, muid õigusakte ja häid tavasid heas usus, ausalt ja teiste isikute õigusi austavalt ning hoolivalt;
- keelatud on käesoleva magistritöö ja selles sisalduvate ja/või kirjeldatud teoste kopeerimine, plagieerimine ning mistahes muu autoriõigusi rikkuv kasutamine.

„ ” 2020. a.

.....

Töö vastab magistriööle esitatud nõuetele :

„ ” 2020.a.

.....

Magistritöö kaitsmine toimub Eesti Kunstiakadeemia Kunstikultuuri teaduskonna muinsuskaitse ja konserveerimise osakonna magistritööde hindamiskomisjoni koosolekul

“ ” 2020. a.

Kaitstud hindele:

“ ”2020. a.

Resümee

Käesolev magistritöö käsitleb arhitektuurijooniste koopiaid, mille valmistamiseks on kasutatud fotograafilisi kopeerprotsesse. Magistritöö eesmärk on saada ülevaade Eesti arhiivides ja muuseumides leiduvatest erinevate kopeerprotsessidega valmistatud arhitektuurijooniste koopiatest ja nendega seotud säilitamisprobleemidest ning leida parimad lahendused nende edaspidiseks säilitamiseks.

Alates 19. sajandist kuni 20. sajandi keskpaigani enne kserograafilise paljundusmeetodi levikut olid arhitektuuri- ja inseneribüroode jaoks fotograafiast ülevõetud kopeerprotsessid hinnatud viisiks ehitusjooniste koopiate valmistamiseks. Koopiaid kasutati töövahendina ehitusplatsil ja käsitsi valmistatud jooniste kõrval ka arhiveerimiseks. Rahvasuus tuntud nimetusega valguskoopiad ei pruugi esmapilgul viidata fotomaterjalidele. Eesti muuseumides ja arhiivides on teadlikkus koopiatest siiani olnud tagasihoidlik, mistõttu on neid säilitatud teiste paberdokumentidega samadel tingimustel. Samuti pole süsteemselt tegeldud koopiatüüpide identifitseerimise ega nende infosüsteemides kirjeldamisega, sest ka eestikeelne sõnavara koopiatüüpide nimetamiseks on veel välja töötamata.

Antud magistritööle pani aluse neli aastat tagasi SA EVM Konserveerimis- ja digiteerimiskeskuses Kanut tehtud konserveerimistöö, kus tuli näituseks ja digiteerimiseks konserveerida hulk Harjumaa Muuseumile kuuluvaid Keila linnaga seotud arhitektuurijooniseid aastatest 1920 – 1940. Töö käigus tuvastati, et enamus on koopiad, kuid nende täpse koopiatüübi määramine osutus üpris keeruliseks. Erialakirjandusega tutvudes selgus, et koopiatüüpide tuvastamine on nende keemilise ebastabiilsuse tõttu ning õigete konserveerimismetoodikate ja säilitusmaterjalide valimisel määrava tähtsusega. Mis peamine, sellist tüüpi jooniseid pole enamasti soovitatav nende valgustundlikkuse tõttu näitustel eksponeerida. Loetust kerkis pinnale arusaam, et kujutis võib valedes hoiutingimustes tõttu isegi pöördumatult kahjustuda.

Valguskoopiate kohta kogutud teabe alusel on autor sõnastanud käesoleva magistritöö hüpoteesi järgmiselt – arhitektuurijooniste erinevate koopiatüüpide vahetus kontaktis säilitamisel esineb kopeerimisprotsesside kemikaalidest põhjustatud kujutise kahjustusi.

Lisaks hüpoteesile on autor välja toonud kaks peamist uurimisküsimust:

1. Millises seisundis on arhitektuurijooniste koopiad Eesti mäluasutuste kogudes?

2. Milliseid erinevaid koopiatüüpe Eesti arhiivides ja muuseumides leidub?

Eesti mäluasutuses säilitatavatest koopiatest ülevaate saamiseks viis autor läbi ehitusjooniste kogude uuringud neljas erinevas mäluasutuses: Rahvusarhiivis Tartus, Viljandi Muuseumis, Tallinna Linnaarhiivis ja Virumaa Muuseumides. Uurimise käigus vaadeldi nende asutuste kogudes kolme aasta vältel umbes 20 korral läbi suur hulk ehitusjooniseid, hindamaks kogudes leiduvate koopiate eritüüpe. Andmete kogumise metoodikaks oli koopiate visuaalne analüüs, mille käigus need identifitseeriti ja kirjeldati esindatud koopiatüüpide tunnuseid. Uurimistöö vältel valiti erinevatest koopiatüüpidest välja näited, mis iseloomustavad Eestis 19. sajandi lõpust kuni 20. sajandi esimese poolel kasutusel olnud kopeerprotsesse.

Viljandi Muuseumis, millega tutvus autor kõige põhjalikumalt, saab statistiliste ülestähenduste põhjal väita, et üldse on arhitektuurijooniste kogudes koopiaid umbes 40%. Kõige enamlevinud kopeerprotsessid ehitusjooniste koopiate valmistamiseks on tsüanotüüpia, raudgallusprotsess ja diasotüüpia.

Töö hüpoteesina püstitatud paljude autorite poolt varasemalt kirjeldatud erinevate koopiatüüpide koos säilitamisel tekkivad kopeerprotsesside kemikaalidest põhjustatud kahjustused antud töö autori uuringutes otsest kinnitust ei leidnud. Kuigi kogu uuringu jooksul nähtud jooniste hulgas oli hapraid ning väga rebenenud koopiate näidiseid, osutus nende üldine seisund oodatust paremaks. Peamine koopiate säilitusproblemaatika seisneb selles, et jooniste hoiustamiseks kasutatavad ümbrismaterjalid on sageli vananenud ja happelistest materjalidest ja teatud juhtudel ka mõõtmetelt sobimatud.

Kuna arhitektuurijooniste päringuid tehakse tihti, tasub nende füüsilisest kasutusest tingitud edasiste kahjustuste vältimiseks panustada digiteerimisele. Ehitusjooniste rohkuse tõttu on suur hulk dokumente arhiivides ja muuseumides veel digiteerimata, kuid osad asutused on sellega jõudumööda tegelemas, aidates kaasa jooniste säilimisele ja muutes info huvilistele kättesaadavamaks.

Käesolev töö oli autori jaoks esimeseks etapiks teadlikkuse tõstmisel väheuuritud ehitusjooniste koopiate valdkonnas. Uuringuid Eesti muuseumides ja arhiivides plaanitakse jätkata ning kogutud koopiate näidistest koostada arhitektuurijooniste koopiatüüpide identifitseerimisatlas, mis oleks edaspidi abiks mäluasutustele sobivate hoiutingimuste ja eksponeerimisnõuete hindamisel, valdkonna uurijatele ja konservatoritele objektide kirjeldamisel ja teadlikumate kasutus- ja konserveerimismetoodikate valikutes.

Magistritöö maht on kokku 120 lehekülge. Tööl on ka üks lisa, milles on suuremad fotod uurimistöö käigus leitud koopiatüüpidest, mis aitavad lugejal nende karakteristikatega paremini tutvuda. Töös on kasutatud 124 illustratsiooni. Kasutatud allikaid on kokku 54.

Märksõnad: *Kopeerprotsessid, arhitektuurijoonised, diasotüüpia, tsüanotüüpia, raudgallusprotsess, identifitseerimine, säilitamine*

Sisukord

Resümee	4
SISSEJUHATUS	8
1. ÜLEVAADE KOOPIATE VALMISTAMISEGA SEOTUD MÕISTETEST	11
2. KOPEERPROTSESSID, KOOPIATÜÜPIDE IDENTIFITSEERIMISE VAJALIKKUS JA MEETODID	15
2.1. Koopiatüüpide tundmise olulisus ja tuvastusmeetodid	16
2.2. Ehitusjooniste koopiad – nende tunnused ja säilitamine	19
2.2.1. Tsüanotüüpia, raua-sinitrükk	22
2.2.2. Raudgallusprotsess	34
2.2.3. Diasotüüpia	44
3. ARHITEKTUURIJOONISTE KOOPIATE KAARDISTAMINE EESTI MÄLUASUTUSTES.....	54
3.1. Ehitusjooniste koopiad Rahvusarhiivis Tartus	59
3.2. Ehitusjooniste koopiad Viljandi Muuseumis.....	63
3.3. Ehitusjooniste koopiad Tallinna Linnaarhiivis.....	74
3.4. Ehitusjooniste koopiad Virumaa Muuseumides	80
3.5. Kokkuvõtte uuringutest	83
KOKKUVÕTE	86
Summary.....	95
Illustratsioonide nimekiri.....	98
Lisa 1	107

SISSEJUHATUS

Arhitektuurijoonised on väga oluline osa arhitektuuripärandist kuuludes ehitiste juurde nagu passipilt. Joonis võib olla ka ainus tõend kunagi eksisteerinud ehitisest. Arhiivides ja muuseumides säilitatavaid ehitiste jooniseid kasutatakse küllaltki sageli ajalooliste hoonete, sealhulgas mälestiste või arhitektuuriliselt väärtuslike vanade hoonete uurimisel. Näiteks muinsuskaitseliste eritingimuste koostamisel ja viimistlusuuringute läbiviimisel on joonised ülioluliseks infoallikaks. Lisaks säilitavad arhiivid ja muuseumid selliseid projekte, mida kunagi päriselt ei teostatud või ehitati esialgsest plaanist erinevalt.¹

Ehitusjooniseid küsitakse muuseumidelt ja arhiividelt väga sageli. Rahvusarhiivi Tartu kasutusosakonna asejuhataja Kadri Tooming toob välja, et alates 2014. aastast kuni tänaseni on 24% kõikidest arhiivipäringutest (9350 päringut) seotud just hoonete ja kinnistutega. Kusjuures, see number ei sisalda neid kordi, kui uurija tuleb arhiivi kohale ning tutvub materjalidega iseseisvalt. Küsijateks võivad olla majaomanikud, kinnisvarafirmad, korteriühistud² või arhitektid ja insenerid³. Veel toob Tooming välja, et avalike hoonete projekte soovitakse tihti näitustel eksponeerida või kasutada neid illustratsioonidena mõnes väljaandes.⁴

Käesoleva magistritöö eesmärk on saada ülevaade Eesti arhiivides ja muuseumides leiduvatest erinevate kopeerprotsessidega valmistatud arhitektuurijooniste koopiatest ja nendega seotud säilitamisprobleemidest ning leida parimad lahendused nende edaspidiseks säilitamiseks. Magistritöö tulemusena saavad Eesti mäluasutused edaspidi väärtuslikku infot varasemalt vähe tähelepanu saanud arhitektuurijooniste koopiade võimalike kahjustuste ja säilitustingimuste parandamise kohta.

Antud magistritöö koostamiseni viis umbes neli aastat tagasi tehtud konserveerimistöö, kus tuli näituseks ja digiteerimiseks konserveerida hulk Harjumaa Muuseumile kuuluvaid arhitektuurijooniseid. Need olid Keila erinevate hoonete projektid 1920 – 1940. aastatest. Jooniseid uurima hakates sai kiiresti selgeks, et enamus on koopiad, kuid nende täpse koopiatüübi määramine osutus üsna keeruliseks. Esimesest allikast „Architectural

¹ T. Šumanov, Miks on olulised vanad ehitusjoonised? Targu Talita, 12 II 2020, <https://maaleht.delfi.ee/kodu/miks-on-olulised-vanad-ehitusjoonised?id=88799211> (vaadatud 10.05.2020)

² K. Tooming, kirjavahetus 16.11.2020 (autori valduses)

³ M. Oder, vestlus Viljandi Muuseumi peavarahoidjaga, 24.04.2020, (autori valduses)

⁴ K. Tooming, kirjavahetus 16.11.2020 (autori valduses)

Photoreproductions. A Manual for Identification and Care“⁵ tuli välja, et koopiatüüpide tuvastamine on nende keemilise ebastabiilsuse tõttu ning õigete konserveerimismetoodikate ja säilitusmaterjalide valimisel otsustava tähtsusega. Mis peamine, sellist tüüpi jooniseid pole enamasti soovitatav nende valgustundlikkuse tõttu näitustel eksponeerida. Loetust kerkis pinnale arusaam, et kujutis võib valede hoiutingimuste tõttu isegi pöördumatult kahjustuda. Info keerukus ja vähesed teadmised tekitasid nii konservaatoris kui ka muuseumis ebakindlustunde, kuid samas käivitas antud töö autori ja muuseumi toonaste töötajate peavarahoidja Ann Aaresilla ja teadur Liis Serki ühine tahe teema endale selgeks teha, et vältida hinnaliste museaalide kahjustumist. Selleks võeti ette kõikvõimaliku valguskoopiate säilitusalase informatsiooni kogumise ja enda väljakoolitamise projekt. Need hõlmasid nii kirjanduse otsimist, kolleegidega suhtlemist kui ka erinevate muuseumide ja arhiivide kollektsoonidega tutvumist. Konservaatorite ja koguhoidjatega vesteldes tuli välja, et kõnealust valdkonda tuleks Eestis põhjalikumalt uurida, arendada ja varustada säilitusasutusi pädevate juhistega seda tüüpi dokumentide sobivaks säilitamiseks.

Autor on sõnastanud käesoleva magistritöö hüpoteesi järgmiselt – arhitektuurijooniste erinevate koopiatüüpide vahetus kontaktis säilitamisel esineb kopeerimisprotsesside kemikaalidest põhjustatud kujutise kahjustusi.

Lisaks hüpoteesile on autor välja toonud kaks peamist uurimisküsimust:

1. Millises seisundis on arhitektuurijooniste koopiad Eesti mäluasutuste kogudes?
2. Milliseid erinevaid koopiatüüpe Eesti arhiivides ja muuseumides leidub?

Töös keskendutakse Eesti arhiivides ja muuseumides säilitatavate arvukate arhitektuurijooniste koopiate identifitseerimisele ja säilitamisele, mis on seni piisava tähelepanuta jäämise tõttu tahaplaanile sattunud. Ehitusjooniste koopiate kaardistamiseks vaadeldi nelja muuseumi ja arhiivi kogusid: Rahvusarhiiv Tartus, Tallinna Linnaarhiiv, Viljandi Muuseum ja Virumaa Muuseumid.

Antud magistritöö raames kasutatakse meetodikat, mis hõlmab ehitusjooniste visuaalset analüüsi, neid selle käigus identifitseerides ning esindatud koopiatüüpide tunnuseid kirjeldades. Uurimistöö vältel valitakse erinevatest koopiatüüpidest välja iseloomulikumad näited, mis annavad kõige paremini edasi Eestis 19. sajandi lõpust kuni 20. sajandi esimese pooleni kasutusel olnud kopeerprotsesse.

⁵ E. Kissel, E. Vigneau Architectural Photoreproductions: A Manual for Identification and Care. New Castle, USA: Oak Knoll Press and the New York Botanical Garden, 2009.

Käesolev magistritöö on jaotatud kolmeks peatükiks.

Esimeses peatükis antakse ülevaade peamistest arhitektuurijooniste kopeerimisega seotud mõistetest. Selle käigus vaadatakse tagasi, kuidas on Eestis erinevaid kopeerprotsesse nimetatud ning pakutakse välja tõlked nendele protsessidele, millele emakeelseid vasteid uurimistööga ei leitud.

Teine peatükk on pühendatud uurimistöös käsitletud kõige levinumate kopeerprotsesside kirjeldamisele, identifitseerimisele ja säilitamisele.

Kolmas peatükk kirjeldab antud magistritöö raames läbi viidud uuringuid.

Koopiatüüpidest parema ülevaate saamiseks on koostatud Lisa 1, mis sisaldab suuremaid fotosid ja detailvõtteid erinevatest koopiatest ning sealhulgas ka vähem levinud tüüpidest, mida magistritöös ei käsitletud.

Kolm põhilist suunda näitavat teost selles suhteliselt väheuuritud teemas on Eléonore Kissel'i ja Erin Vigneau' "Architectural Photoreproductions. A Manual for Identification and Care" (1999), Lois Olcott Price'i "Line, Shade and Shadow. The Fabrication and Preservation of Architectural Drawings" (2010) ja Eva Glück'i, Irene Brückle'i ja Eva-Maria Barkhofen'i "Paper - Line - Light. The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive" (2012). Lisaks kasutab autor Londoni Rahvusarhiivis saksa paberikonservaatori ja koolitaja Hildegard Homburgeri juhendatud kursusel saadud materajale. Suur osa antud magistritöö teema uurimiseks algteadmiste omandamises on autori jaoks kindlasti ka prantsuse paberi- ja köitekonservaatoril Amandine Camp'il. Tema juhendamisel toimusid esimesed kopeertehnikate identifitseerimiskoolitused 2017. aastal Kanutis ja 2018. aastal Rahvusarhiivis Tartus.

Autor soovib tänada oma juhendajat, perekonda, töökaaslast ja kõiki teisi, kes toetasid ja aitasid kaasa käesoleva magistritöö valmimisel.

1. ÜLEVAADE KOOPIATE VALMISTAMISEGA SEOTUD MÕISTETEST

Selles peatükis antakse ülevaade arhitektuurijooniste kopeerimisega seotud mõistetest. Kirjeldatakse, kuidas on paljundusviise eesti keeles nimetatud ning pakutakse eestikeelsed vasted terminitele, mida emakeelsest kirjandusest ei leitud. Erinevad mõisted tuleks tulevikus ka rahvusvahelise terminoloogiaga vastavusse viia, kuid kuna terminite tõlkimine ning nende süstematiseerimine on eraldiseisev pikem protsess, siis ei mahtunud see käesoleva töö raamidesse. Mõisteid on kasutatud parimal võimalikul moel, selleks et uuritud valdkonda kirjeldada. Kopeerimisprotsesside ja -tehnikatega seotud mõistetes esineb keelelist segadust nii meil kui ka välismaal. Läbisegi on kasutatud nii kõnekeelseid mõisteid ja ametlikke termineid kui ka mitmesuguseid sünonüüme.

Ehitus- ja tehniliste jooniste paljundamise valdkonda iseloomustab mõiste **reprograafia**⁶, mis on dokumente täpselt jäljendav kopeerimine ning väikeses mahus paljundamine⁷. Levinud on ka üldnimetus **valguskopeerimine**, mille tähendus on erinevatel aegadel väljaantud teatmeteoste järgi ajas muutunud. 1930. aastatel kirjutati Eesti Entsüklopeedias, et valguspaus ehk valguskopeerimine on „menetlus fotokoopiate valmistamiseks eriliste valgustundlikkude paberite abil.“ Selle all kirjeldati tsüanotüüpia, raudgalluse ning diasotüüpia protsesse, mida kasutati tehniliste jooniste paljundamiseks.⁸ Liide *-paus* tuleb saksakeelsetest sõnadest *die Pause* ja *pausen*. Sõna *Pause* on mitmetähenduslik, tähendades muu hulgas kalkat ehk kopeerimiseks tarvitavat läbipaistvat paberit (nimetati ka pauspaberiks) ning *pausen* tähistab tegevust – „...kalkeerimist, kalka abil kopeerimist“,⁹ aga ka fotograafilisel teel koopiate valmistamist¹⁰. Aastakümneid edasi, kui nimetatud protsessid olid uue ja tõhusama kserograafilise paljundusviisi tulekuga pildilt kaduma hakanud, muutus ka definitsioon. 1976. aasta Eesti Nõukogude Entsüklopeedia defineerib juba mõistet valguskopeerimine, kus mainitakse, et paberi valgustundlikuks muutmisel kasutatakse diasooühendeid ja raua sooli.¹¹

⁶ < re- + ladina k. *producere* tekitama, sünnitama, kasvatama. Kreeka k. *graphō* kirjutama, joonistama – Sünonüümisõnastik. Eesti Keele Instituut. 2020.

<https://www.eki.ee/dict/vsl/index.cgi?Q=reprograafia&F=M&C06=en> (vaadatud 05.02.2020)

⁷ Sõnaveeb. Eesti Keele Instituut. 2020. <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/reprograafia/1> (22.04.2020)

⁸ Eesti Entsüklopeedia, 8. köide, Tanulane – Yvon. Richard Kleis jt, Tartu: Loodus. 1937., lk 715

⁹ Võõrsõnade leksikon. R. Kleis, J. Silvet, E. Vääri. Tallinn: Valgus, 1983, lk 472-473

¹⁰ „Die Pause - auf fototechnischem Wege hergestellte Kopie, Lichtpause“ Wörterbücher im DWDS. 2020. <https://www.dwds.de/wb/Pause#2> (vaadatud 01.05.2020)

¹¹ Eesti Nõukogude Entsüklopeedia. 8. köide, Tink – yver. G. Naan jt. Tallinn: Valgus, 1976, lk 287

Tänapäevane Eesti Keele Instituudi terminite sõnastiku selgitus valguskoopia kohta on kokku pandud 1985. aasta Eesti Entsüklopeedia ja 2000. aasta Võõrsõnade Leksikoni andmete järgi. Valguskoopia tähendust seostatakse definitsioonis **kserograafiaga**. Märkuste väljal seisab aga, et valguskooperimine on kõnekeelne väljend ning sealsamas lisatakse, et „reprograafias tähendab valguskooperimine (ingl. k. blueprint) menetlust, mis põhineb diasõuühendite valgustundlikkusel (lagunemisel valguse toimel), kasutatakse pms jooniste ja skeemide paljundamiseks.“ Eestiaegsest definitsioonist on alles jäänud küll märkusena **diasotüüpia**, kuid peamise koha on võtnud kserograafia. Selles definitsioonis räägitakse endiselt samast valdkonnast – „jooniste ja skeemide paljundamise[st]“, mida rõhutab ingliskeelne sünonüüm **blueprint**. Selle definitsiooniga tahetakse öelda, et praeguseks on mõiste valguskoopia kõnekeelne väljend ning korrektsem oleks kasutada sõna reprograafia. Valguskoopia ja valguskooperimine on aga arhitektuurijooniste koopiade temaatikas laiemale kasutajaskonnale tuttav ja mõistetav, mistõttu antud töö autor ei pea selle kasutamist otseselt veaks.

Arhitektuurijooniste kopeerprotsesside teemat uurima asudes ning konservaatorite ja koguhoidjatega konsulteerides leiti, et kõnepruugis kasutatakse arhitektuuri- ja teiste tehnilistest joonistest valmistatud koopiade nimetusena lisaks valguskoopiale veel **koopia** ja **fotokoopia**. Terminit **blueprint** kasutatakse ingliskeelses keeleruumis just ehitus- ja tehniliste jooniste koopiade kirjeldamiseks. Termin **cyanotype** kirjeldab fotosid.¹² Lisaks *blue print* nimetusele kasutatakse inglise keeles veel **heliographic print**¹³

Fotokoopia on inglise keeles otsene vaste *photocopy*, mis tähistab pigem kserograafilise kopeeraparaadiga valmistatud koopiaid¹⁴. Meie terminoloogias ei näi olevat nimetamiseks erinevaid termineid. Otsetõlke puhul on võimalik, et termini kasutamine on olnud pigem juhuslik. Saksa keeles on eristus selgem *lichtpause* või *lichtdruck*¹⁵, mis on olnud väga otseseks eeskujuks eestikeelsele mõistele „valguskoopia“. Terminid uuritavate kopeerprotsesside koondavaks nimetamiseks inglise keeles on *photoreproductive processes*¹⁶.

¹² Art & Architecture Thesaurus® Online. 2020.

http://www.getty.edu/vow/AATFullDisplay?find=blueprint&logic=AND¬e=&english=N&prev_page=1&subjectid=300053260 (vaadatud 16.04.2020)

¹³ L. Olcott Price, Line, Shade and Shadow. The Fabrication and Preservation of Architectural Drawings. New Castle, USA: Oak Knoll Press, HES & DE GRAAF Publishers, Winterthur Museum and Garden & Library. 2010, lk 146

¹⁴ Photocopy. Cambridge English Dictionary. 2020.

<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/photocopy> (vaadatud 05.02.2020)

¹⁵ Saksa-Eesti sõnaraamat. E. Kibbermann, S. Kirotar, P. Koppel. Tallinn: Valgus. 1976, lk 523

¹⁶ L. Olcott Price, Line, Shade and Shadow..., lk 145

Ingliskeelse termini *reproduction* üks definitsioonidest kirjeldab kunstiteostest kujutiskoopiate valmistamist (nt trükises avaldamiseks).¹⁷

Kopeerprotsesside ja koopiate kirjeldamisel tuntakse selliseid mõisteid nagu **sinitrükk** ehk **tsüanotüüp** ja diasoo ehk **diasotüüp**. Ülejäänud koopiatüüpide nimetusi aga kaasaegsetest teatmeteostest ei leia. Mõistetest rääkides oli pikka aega segadus kopeerprotsessi tõlkimisega, mille ingliskeelne nimetus on **ferrogallic process**. Enne diasograafia kasutuselevõtmist oli see üheks väga levinud paljundusmeetodiks. Eesti arhitektuurijooniste kogude uuringute põhjal võib öelda, et kõige rohkem esineb selle kopeerprotsessiga valmistatud jooniseid 1880. aastatest kuni 1930. aastateni. **Raudgallusprotsessi** nimetust 20. sajandi teise poole sõnastikes ei leidu. 1937. aasta Eesti Entsüklopeediast leiti aga valguspauusi termini alt tehnika kauaotsitud eestikeelne nimetus ja kirjeldus: „Raudgalluspauusi puhul prepareeritakse paber ferrikloriidi, ferrisulfaadi, viinahappe ja želatiiniga. Pärast valgustamist toimub ilmutamine gallushappe-lahusega, kusjuures valgustamata kohtadele ilmub sinimust kate (tint).“¹⁸ Kaasajal võiks eesti keeles seda kopeerprotsessi nimetada raudgallusprotsessiks ja valmistatud koopiaid saksakeelse nimetuse (*eisengallus-kopie*) eeskujul **raudgalluskoopiaks**. Raudgallusprotsessiga valmistatud koopia võib olla küll vastena rahvusvahelise terminoloogia seisukohast korrektsem, kuid füüsiliste objektide kirjeldamiseks liiga pikk.

Vähetest eestikeelsetest allikatest leiab peamiselt infot **diasotüüpia** või teise nimetusega **diasograafia** protsessi kohta.^{19 20} Veel leiab infot **tsüanotüüpia** ehk **raua-sinitrüki** kohta, mille tutvustus on kirjas juba Parikaste esimeses 1911. aasta „Fotograafia õpperaamatu“ väljaandes²¹. Paneb imestama, et tehniliste jooniste paljundusviisidel võis siis olla sedavõrd marginaalse tähtsusega osa reprograafias, et kogu info kadus koos praktika taandumisega. Parikased olid väga lähedal erinevate kopeerprotsesside ülesloetlemisele, ent jätsid selle kahjuks tegemata: „Kaartide ja plaanide õige – positiivse joonistuse saamiseks on mitu viisi, kuid need on juba keerulisemad“²² Probleemi info vähesuse kohta on mujal maailmas tunnistanud ka arhitektuurijooniste pikaajaline uurija Lois Olcott Price. Ta oli siiralt üllatunud,

¹⁷ Reproduction. Cambridge English Dictionary...,

<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/reproduction> (vaadatud 05.02.2020)

¹⁸ Eesti Entsüklopeedia. 8. köide, Tanulane – Yvon..., lk 715

¹⁹ E. Vatter, Ülevaade kaasaegsetest kopeermenetlustest. Tallinn: Eesti NSV Teaduslik-Tehnilise Informatsiooni ja Propaganda Instituut. 1969, lk 5-9

²⁰ H. Tolmats, Jooniste paljundamise uued meetodid : metoodiline töö nr. F/H-758-R / H. Tolmats Tallinn: Tallinna Polütehniline Instituut, joonestamise ja kujutava geomeetria kateeder. 1963. (kättesaadav Tallinna Tehnikaülikooli Raamatukogus).

²¹ J. Parikas, P. Parikas, Fotograafia õpperaamat. Joh. ja P. Parikas'te fotograafia, kunsti- ja kirjastuse-asutus, Tallinn: 1911, lk 124. <https://www.digar.ee/arhiiv/et/kollektsioonid/20779> (vaadatud 04.02.2020)

²² J. Parikas, P. Parikas, Fotograafia õpperaamat..., lk 125. <https://www.digar.ee/arhiiv/et/kollektsioonid/20779> (vaadatud 04.02.2020)

kui arhitektid, kellelt ta tehnikate kohta infot lootis koguda, ei osanud talle nende kohta midagi rääkida.²³ Tõenäoliselt valmistasid koopiaid büroodes teised inimesed, mitte niivõrd arhitektid ise.

²³ L. Olcott Price, Line, Shade & Shadow: Fabrication and Preservation of Architectural Drawings. Ettekanne loengusarjas Brodsky Series for the Advancement of Library Conservation . Syracuse University Libraries, New York, USA. 2011. https://www.youtube.com/watch?v=vilhk_scheo (vaadatud 04.02.2020)

2. KOPEERPROTSESSID, KOOPATÜÜPIDE IDENTIFITSEERIMISE VAJALIKKUS JA MEETODID

Arhitektuurijooniste koopiad olid sageli ajutiseks kasutamiseks loodud töö- ja tarbedokumendid, mis seega ei olnud mõeldud pikaajaliseks säilitamiseks.²⁴ Mäluasutuste arhitektuurijooniste kogud aga näitavad, et jooniste koopiaid esitati omal ajal ka kohalikule omavalitsusele ehitusprojektide kinnitamiseks, mistõttu on neid siiski ka pikaajaliselt säilitatud.

Antud peatükk annab ülevaate erinevatest arhitektuurijooniste kopeerprotsessidest ja nende tuvastamise olulisusest. Tutvustatakse uurimismetoodikat, mis aitab protsesse kindlaks määrata. Peatüki teises osas kirjeldatakse põhjalikumalt kolme Eesti mäluasutustes enamlevinud koopiatüüpi. Kirjeldatakse nende ajalugu, eritunnuseid, võimalikke kahjustusi ning soovitusi säilitamiseks. Infokogum valitud koopiatüüpide tunnustest ei kata kindlasti kõiki karakteristikaid. Samuti on antud töös välja toodud valik säilitamise, konserveerimise ja eksponeerimisega seotud soovitusi pigem üldistavad, sest koopiatüüpide jaoks ei ole tehtud piisavalt palju uuriguid, mille põhjal oleks välja töötatud vaid neid puudutav säilitusjuhend. Erinevates allikates on koopiatele sobivate kliima- ja valgustingimuste kirjeldamisel lähtutud fotomaterjalide säilitusjuhenditest.

Kopeerprotsesside kasutusajalugu arhitektuurbüroodes on magistritöö mahu piiridest kinni pidamiseks puudutatud väga põgusalt. Ehitusjoonistest koopiate valmistamine Eestis on aga täiesti läbiuurimata teema, mis annaks kasulikku teavet meie mäluasutuste kogudes hoitavate koopiate paremaks tundmiseks.

Mitmete põhjuste tõttu on arhitektuurijoonised erinevalt tavapärastest paberdokumentidest säilitamiseks palju komplitseeritum materjal. Sageli on joonised suurte mõõtmetega, halvas seisundis (nt kasutamisest), võivad olla väga erinevatel materjalidel ning teostatud mitmesugustes tehnikates, mistõttu on neid keerulisem käsitseda.²⁵ Näiteks ei saa mitmeks kokkuvolditud ja jäigaks muutunud jooniseid kahjustusi tekitamata avada. Veel valmistavad probleeme paberkalkad, mis on tihti haprad, rebenenud ja irduvate fragmentidega. Lisaks võivad jooniste kollektsioonid olla väga suured. Arhitektuurijooniste säilitamise planeerimisel tuleks silmas pidada, et konserveerimiseks planeeritud ressursid on alati piiratud. Seepärast on

²⁴ Preservation Self-Assessment Program. Urbana-Champaign, University of Illinois.
<https://psap.library.illinois.edu/collection-id-guide/archdrawingrepro> (vaadatud 08.05.2020)

²⁵ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 223

jooniste säilitamisel kogude haldamise hoolikas läbimõtlemine määrava tähtsusega. Kui pabermaterjalide säilitusnõuetega ollakse üldjuhul rohkem kursis, siis näiteks paber- ja riidekalkade kohta pole tavaliselt eraldi standardeid määratud. Seega ei teata tegelikult täpselt, kui palju võivad need tingimused paberi omadest erineda. Samuti ollakse paremini kursis fotode, eriti albumiin- ja hõbeželatiinfotode säilitustingimustega, kuid pole teada, kas need nõuded sobivad ühtviisi ka erinevatele, näiteks raua- või diasõhenditel põhinevatele kopeerprotsessidega valmistatud ehitusjoonistele.²⁶

Mäluasutustes on palju erisuguseid materjale. Oleks tänuväärne ja ajasäästlik, kui lisaks üldistele säilitusnõuetele püütaks välja töötada või vähemasti tõlkida materjalidepõhiseid juhendeid, mis oleksid säilitamisega tegelevatele töötajatele kättesaadavad ja aitaksid neil objekte paremini kirjeldada. Fotograafiliste kopeerprotsesside abil valmistatud koopiad on ikkagi suhteliselt uued materjalid, kuid küündides juba teatud vanusepiirini, jõuavad need üha sagedamini konservaatorite töölauale, nõudes senisest rohkem tähelepanu ning vajades edasiseks kestmiseks teadlikke säilitusotsuseid.

2.1. Koopiatüüpide tundmise olulisus ja tuvastusmeetodid

Arhitektuurijooniste koopiaid on antud magistritöös läbiviidud uurimuse järgi muuseumide ja arhiivide kogudes palju. Lisaks nendele leidub neis asutustes veel paljudest muudest materjalidest artefakte, mis kõik nõuavad hoolt ja tähelepanu. Nagu eelpool mainiti, on mäluasutuse ressursid (töötajad, aeg, raha) piiratud. Seetõttu ei ole ka võimalik kõikide materjalidega peensusteni kursis olla ning neid tuvastada osata. Teisalt paneb see küsima, kui jätkusuutlik praegune pärandihoid ikkagi on, kui säilitatavatele ehitusjoonistele ei osutata piisavalt tähelepanu ning talletatud materjale tegelikult ei tunta?

Fotode säilitamise ja nende identifitseerimise vallas on rohkem teadlikkust ning selle pärandiosaga on nii Eestis kui mujal maailmas palju aktiivsemalt tegeldud. Autor on seisukohal, et ka valguskoopiad väärivad niisama teadlikku hoolt, kuna neile on jäädvustatud märkimisväärne osa meie arhitektuuripärandist.

Aga kellele siis üldse on tarvis teada, missugust materjali ta parajasti käes hoiab? Kes peaks teadma, kuidas seda hoida? Mille sees hoida? Kuidas seda näidata ja kas seda üldse tohiks

²⁶ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 223

näidata? Kindlasti on see info vajalik nii konservaatorile, koguhoidjale, arhivaarile, näituste korraldajale, aga miks mitte ka ajaloolise hoone omanikule.

Uurijale, kes tuleb näiteks oma maja kohta esialgseid ehitusjooniseid otsima, tuuakse uurimissaali näiteks tsüanotüüpia protsessiga valmistatud dokumendid ning ta jääb neid oletatavalt tunniks-paariks tavavalgustusega ruumi tudeerima – sellega on aga valguskahjustus kujutistele garanteeritud. Nagu peatüki teises osas kirjeldatakse, on tsüanotüübid erinevate koopiatüüpide seas ühed kõige valgustundlikumad. Seega tuleksid teadmised antud kopeerimisprotsesside kohta kasuks nii arhiivitöötajale kui ka uurijale. Koguhoidjale/arhivaarile aitab koopiatüüpide tundmine kogusid paremini kirjeldada, hinnata korduvaid säilitusprobleeme ning planeerida, kuidas teatud materjalidega kohapeal ümber käia ning milliste kahjustuste korral tuleks konservaatori poole pöörduda.²⁷ Kindlasti on koopiade identifitseerimine oluline ka konservaatorile, kuna konserveerimise seisukohast tuleb valguskoopiatele läheneda nagu iga erineva meediumiga teostatud dokumendi või kunstiteose puhul. Sobiva konserveerimismetoodika valmimiseks tuleb kõigepealt teha kindlaks materjalid, seejärel teha seisundi ja koostise hindamiseks vajalikud testid. Siin tulebki mängu valguskoopiate tundmine. Koopiatüüpide identifitseerimine peakski olema esimene samm nende säilitamises. Konserveerimisel aitab koopiade identifitseerimine välja selgitada, millised konserveerimismeetmed sobivad nende võimalikult pikaajaliseks säilimiseks.²⁸ Olgugi, et koopiad on sageli paberil, on tegemist ikkagi fotomaterjalidega, mis on suuremal määral tundlikud valguse, niiskuse ja muude keskkonnatingimuste suhtes.

Kas ja mil määral peaks info museaali või arhivaali materjali ja teostusviisi kohta olema kajastatud infosüsteemides, on omaette küsimus. See võib sõltuda asutusest, säilitatavate objektide hulgast ning nende tüübist. Kunstiteoste (nt graafiliste lehtede jms) kohta peaks tehnikate märkimine olema elementaarne, sest sellel infol on suur osa artefakti väärtuste defineerimisel. Kui aga asetada siia kõrvale kopeerimisprotsessiga valmistatud ehitusjoonis, siis kui vajalik on teada selle teostamise kohta? Antud töö autori arvates on ehitusjooniste valmistamiseks kasutatud kopeerimisprotsesside infosüsteemi märkimine siiski sama tähtis, kui fotodegi puhul, sest see annab joonistega kokkupuutuvatele inimestele väärtuslikku infot, näiteks kuidas erinevaid ehitusjooniste koopiaid tuleks säilitada, eksponeerida või uurimiseks kasutada anda.

²⁷ W. Lowell, T. R. Nelb, *Architectural Records: Managing Design And Construction Records*. Chicago, USA: Society of Amer Archivists. 2006, lk 126

²⁸ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 5

Säilitusasutusele tervikuna tõstavad teadmised koopiate säilitus- ja hoiutingimustest teadlikkust seda tüüpi materjalide pikaajaliseks säilitamiseks. Informatsiooni jagamine erialase kirjanduse ja praktiliste koolituste läbi loob aluse teadlikkuse kasvatamiseks ja tagab materjalide parema säilimise, juurdepääsu ja kasutamise.²⁹ Kõige olulisem on teadlikkus ning alles sellele järgnevad oskused ja tegevused.

Rootsi loodusteadlane ning taime- ja loomaliikide klassifitseerija Carl von Linnè on öelnud, „kui te ei oska asju nimetada, siis sellega kaotate ka teadmised nende kohta“. Seega on mäluasutustele tingimata vajalik, et säilitatavate objektide mõistmiseks ja säilitamiseks on oluline osata neid nimetada ja identifitseerida.³⁰ Koopiate identifitseerimine on oluline kõigile mäluasutustele, kelle kogudes leidub arhitektuuri- jt tehniliste jooniste koopiaid.

Koopiatüüpide identifitseerimine võib esialgu olla päris keeruline, sest nende tuvastamisel tuleb jälgida paljusid märke. Osadel koopiatüüpidel on sarnaseid tunnuseid ning neid on seetõttu kerge segi ajada.

Kisseli&Vigneau identifitseerimismanuaalis saab koopiatüüpide tuvastamisel kasutada voogskeemi, kus erinevate tunnuste küsimustele vastates jõutakse ühe võimaliku koopiatüübini, mille kohta leiab raamatust täpsema kirjelduse ja näidispildid.

Koopiate uurimisel tuleb jälgida:

- põhimiku materjali;
- kujutise joonte värvust;
- kujutise tausta värvust;
- paberi pinna iseloomu;
- koopia seisundit;
- lõhna;
- dateeringut.

Viimase kahe omaduse peale ei saa täiesti kindel olla. Koopiate valmistamiseks kasutatud kemikaalide lõhn võib kanduda ka teistele paberitele ning dateerimisel saab usaldada ainult käsitsi kirjutatut, sest kopeeritud kiri viitab ikkagi originaali valmistamise ajale.

²⁹ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 2

³⁰ B. Lavedrine, *Photographs of the Past: Process and Preservation*. Los Angeles, USA: Getty Conservation Institute. 2009, lk 1

Koopiaid võiks uurida tavapärase valgustugevusega ruumis, kus oleks kasutatud UV-filtriga valgusteid, et vältida UV-kiirguse suhtes tundlike koopiate kahjustamist. Joonte karakteristikatega paremaks tutvumiseks soovitatakse kasutada luupi.³¹

2.2. Ehitusjooniste koopiad – nende tunnused ja säilitamine

19 – 20. sajandil võeti koopiate tegemisel eeskuju mitmesugustest fotograafias kasutusel olnud protsessidest ning samuti mõningatest trükitehnikatest, mis võimaldasid toota kiiresti, soodsalt ja hea kvaliteediga tööjooniseid. Paljud arhitektuuri- ja tehniliste jooniste paljundamise põhimõtted sarnanesid fotode valmistamisele selle poolest, et kujutis saadi kontaktkopeerimise teel valgustundliku ainega kaetud paberile (*POP – printing out processes*) ning kujutise tekitamiseks oli tarvis valgust. Selles mõttes võiks fotograafilisel teel valmistatud koopiaid pidada fotodeks suurtel paberitel, ent tulemus jäi lineaarne, sest vaid joontest koosnev töö ei jätnud pooltoone.³² Tegelikult on sama protsessiga valmistatud foto ning joonise koopias vahel ikkagi selge kontseptsiooni ja esteetika erinevus. Eriti tabavalt on selle sõnastanud Ernst Lietze ühes valguskopeerimise algusaegade käsiraamatus „Modern Heliographic Processes...“1888. aastal: „On tõsi, et nii, nagu kasutavad samu loodusjõude – sama valgust ning kemikaale – elukutselised ja amatöörfotograafid, teevad seda ka joonestajad jooniste valguskopeerimisel; kuid tõsi on ka see, et suurte jooniste valguskopeerimine jne. erineb fotode valmistamisest samavõrd, kui puussepatöö kunstisleri omast või nagu mootoriehitus kellaspea tööst”.³³ See võrdlus näitab, et kuigi kujutise valmistusvõtted võisid olla samad, oli jooniste kopeerimise eesmärk praktiline ning keskendunud suuremale tootlikkusele.

Kopeerimisprotsessidest parema ülevaate saamiseks tuleks korra tagasi pöörduda esimeses peatükis tehtud terminoloogilisse ülevaatesse ning näidata ära konkreetsem jaotus (Tabel 1).

³¹ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 5-6

³² L. Olcott Price, *The History and Identification of Photo-Reproductive Processes Used for Architectural Drawings Prior to 1930*. Topics in Photographic Preservation, Vol 6 ed. 1995, lk 41
http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/1995-volume-six/06_03_Price.pdf (vaadatud 16.04.2020)

³³ „It is true that the professional photographer and the photographing amateur use the same forces of nature – the same light and the same chemicals – as the draughtsman who copies his drawings by heliographic process; but it is also true that the heliographic reproduction of large drawings, etc., differs as much from photographic printing as does the work of a carpenter from that of a cabinet-maker, or the art of engine-building from that of watch-making.” E. Lietze, *Modern Heliographic Processes: A Manual of Instruction in the Art of Reproducing Drawings, Engravings, Manuscripts, Etc., By the Action of Light; For the Use of Engineers, Architects, Draughtsmen, Artists and Scientists*. New York, USA: D. Van Nostrand Company. 1888, lk iii
<https://archive.org/details/cu31924030700326/page/n18/mode/1up> (vaadatud 01.03.2020)

Kopeerimisprotsesse on erinevad autorid jaganud eri moodi. Näiteks Kissel&Vigneau on need jaganud fotograafilisteks (photoreproductions) ja fotomehaanilisteks (photomechanical reproductions):

- **fotograafilisel kopeerimisel** kasutatakse valgustundlike kemikaalidega töödeldud pabereid. Jäljendi tekitamine põhineb erinevate soolade (raua-, hõbe-, kroomi- ja diasooniumisoolad) valgustundlikkusel. Kujutis saadakse kontaktkopeerimise teel. Originaaljoonis peab kujutise ülekandmiseks olema valgust läbilaskval materjalil, näiteks paberil, paber- või riidekalkal. Originaaljoonis asetatakse kopeerimispaberile ning valgustatakse. Valgus mõjutab katmata alasid ja säritamise käigus toimub valgustundliku kihi fotolagunemine. Originaaljoonise kujutise varju jäänud alal lagunemist ei toimu. Ilmutamine toimub kas veega loputamisel või töötlemisel kemikaali lahuses (vannis või pihustades) või aurudega.³⁴ Fotograafiliste protsesside hulka kuuluvad tsüanotüüpia, raudgallusprotsess, Vandyke'i protsess, diasotüüpia jt;
- **fotomehaaniline kopeermine on** fotograafilisel meetodil reprodutseerimise viis, mis kasutab valgustundlikke kemikaale ja säritamiseks valgust, millega jäädvustatakse ajutine kujutis **trükiplaadile**. Plaat kaetakse olenevalt tehnikast kas trükivärvi, värvaine või süsiniktükitahtuga ning trükitakse erinevatele alustele (paberile, riidekalkale, plastiklehele).³⁵ Fotomehaaniliste protsesside hulka kuuluvad fotogravüür, geel-litograafia, elektrostaatilised paljundustehnikad (kserograafia, elektrofaks³⁶);

Lois Olcott Price on raamatus „Line, Shade and Shadow. The Fabrication and Preservation of Architectural Drawings“ liigitanud ehitusjooniste kopeerprotsessid nelja gruppi (vt tabel 1). Tabelisse 1 lisatud eestikeelsed vasted on leitud erinevatest sõnastikest ning vajadusel on lisatud antud töö autori poolsed ettepanekud mõistete tõlkimiseks. Kopeerimisprotsesside ja -tehnikatega seotud terminite tõlkimistööga tuleb kahtlemata edasi tegeleda. Terminite sünonüümid tuleks edaspidi omavahel seostada, et erinevad allikad oleksid paremini mõistetavad.

³⁴ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 23

³⁵ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 83

³⁶ **Kserograafia** ehk „kuivkirjutamine“ on üks elektrograafilistest kopeerimismeetoditest, milles toimub kujutise ülekandmine vahelemendi (näiteks nn seleenplaat, -silinder) kaudu. Protsess koosneb viiest põhioperatsioonist: 1) kserograafilise plaadi valgustundlikustamine; 2) kujutise eksponeerimine; 3) plaadil oleva kujutise ilmutamine; 4) kujutise ülekandmine plaadilt alusmaterjalile; 5) kujutise kinnistamine paberile. Menetluse sünniajaks loetakse 1938. aastat, millal avaldati ameerika füüsiku Chester F. Carlsoni patent elektron-fotograafia (*electron photography*) kohta. **Elektrofaks** menetluse käigus saadakse kujutis vahelemendi abita. E. Vatter, Ülevaade kaasaegsetest kopeermenetlustest..., lk 19-20.

Rauasoola protsessid <i>Iron processes</i>	Hõbedasoola protsessid <i>Silver processes</i>	Süntetiliste värvide protsessid <i>Synthetic dye processes</i>	Trükitindi ja süsinikprotsessid <i>Ink and carbon processes</i>
Tsüanotüüpia, raua-sinitrükk <i>Blueprint process, blueprint</i> Terminit <i>blueprint</i> kasutatakse ingliskeelses keeleruumis ehitus- ja tehniliste jooniste koopiade kirjeldamiseks. Termin <i>cyanotype</i> kirjeldab fotosid.³⁷	Soolapaberprotsess <i>Salted paper process, salted paper print</i>	Aniliinprotsess, aniliinkoopia <i>Aniline process, aniline print</i>	Litograafia ja fotolitograafia <i>Lithography, photolithography</i>
Pellet'i protsess, Pellet'i koopia <i>Pellet process, pellet print</i>	Albumiinprotsess, <i>Albumen process, albumen print</i>	Diasotüüpia, diasograafia, diasotüüp <i>Diazo process, diazo print</i>	<i>Powder-carbon process</i>
Vandyke, vandyke'i protsess, vandyke'i koopia <i>Vandyke process, vandyke print</i>	<i>Silver gelatin contact print</i>	Hektograafia, hektograaf <i>Hectograph</i>	<i>Direct carbon process</i>
Raudgallusprotsess, raudgalluskoopia <i>Ferro-gallic process, ferro-gallic print</i>	<i>Reflex-contact print</i>		Geel-litograafia <i>Gel-lithograph, true-to-scale process</i>
	Fotostaat, fotostaadid, fotostaat-koopiad <i>Photostat, photostat print</i> Fotostaat aparadi abil valmistati koopiad hõbebromiidi sooladega želatiinemulsiooniga kaetud ilmutuspaberitele.		Elektrograafia, kserograafia <i>Electrostatic process, electrostatic print;</i> <i>Xerox – indirect electrostatic process;</i> <i>Electro-fax – direct electrostatic process;</i>
	<i>CB print, Wash-off print</i>		
	<i>Autopositive</i>		
	<i>Camera-copying</i>		
Tabel 1 Ehitusjooniste kopeerprotsessid.			

³⁷ Art & Architecture Thesaurus® Online. 2020.

http://www.getty.edu/vow/AATFullDisplay?find=blueprint&logic=AND¬e=&english=N&prev_page=1&subjectid=300053260 (vaadatud 16.04.2020)

Erinevate kõikvõimalike kopeerimisviiside rohkus näitab kuivõrd vajalik koopiate kasutamine tol ajal oli. Järgnevates alapeatükkides tutvustatakse põhjalikumalt neid kopeerprotsesse, mille näited olid Eesti arhiivide ja mäluasutuste kogudes kõige rohkem esindatud. Nendeks on tsüanotüüpia, raudgallusprotsess ja diasotüüpia. Arhitektuurijooniste kogudes leidub tegelikult lisaks eepoolnimetatutele veel koopiatüüpe, kuid neid antud töös ei käsitletud. Erinevaid kopeerprotsesse plaanitakse põhjalikumalt kirjeldada edaspidises teadustöös.

2.2.1. Tsüanotüüpia, raua-sinitrükk

1. Kasutusaeg

Leiutati 1842. Kasutusel 1870-1950.

2. Sünonüümid

Eesti keeles: raua-sinitrükk³⁸, sinitrükk, sinipaus, sinijäljend³⁹, tsüanotüüp

Inglise keeles: Cyanotype, Ferro-Prussiate Process⁴⁰, ferro-prussiate print⁴¹, the Herchel process⁴²

Mõistet *blueprint*, kasutatakse tänapäeval erinevate kopeerprotsesside ja -tehnikate nimetamiseks, mille abil on paljundatud just arhitektuuri jm. tehnilisi jooniseid (nt diasotüüp).⁴³

Saksa keeles: Cyanotypie⁴⁴, Zyanotypie, Eisenblaudruck, Blaupause⁴⁵

3. Põhimik

Tsüanotüübid valmistati tavaliselt paberile, aga ka riidekalkale.⁴⁶ Kopeerimiseks soovitati valida kvaliteetne kaltsupaber, sest see talus kõige paremini intensiivset kasutamist,

³⁸ J. Parikas, P. Parikas, *Fotografia õpperaamat...*, lk 124 <https://www.digar.ee/arhiiv/et/kollektsioonid/20779> (vaadatud 04.02.2020)

³⁹ Eesti Entsüklopeedia. 8. köide, Tanulane – Yvon..., lk 715

⁴⁰ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 158

⁴¹ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, *Paper – Line – Light. The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive*. Berlin: Akademie der Künste. 2012, lk 84

⁴² I. Batterham. *The Office Copying Revolution. History, Identification and Preservation*. Canberra, Australia: Commonwealth of Australia. 2008, lk 71

⁴³ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 31

⁴⁴ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, *Paper – Line – Light. The Preservation...*, lk 71

⁴⁵ D. Stulik, A. Kaplan, *Cyanotype. The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes*. Los Angeles, USA: The Getty Conservation Institute. 2013, lk 4
https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/atlas_cyanotype.pdf (vaadatud 14.03.2020)

sealhulgas korduvat kokku voltimist ning töötlemist kemikaalide ja valgusega. Kaltsupaberil tsüanotüübid sobisid hästi säilitamiseks.⁴⁷ Samas võis kopeerimise tarbeks kasutada igasuguseid pabereid⁴⁸, kui nende pind liimistamisega siledaks ja tugevaks muudeti. Kehvema kvaliteediga paberid võeti kasutusele siis, kui hakati masinal suuremas koguses koopiaid valmistama.⁴⁹

4. Ajalugu

Tsüanotüüpia on üks vanematest fotograafilistest kontaktkopeerimise protsessidest, milles kasutatakse rauasoolade valgustundlikkust. Tsüanotüüpe teatakse enamasti sini-valge negatiivkujutistena, kuid võimalik oli valmistada ka positiiv-koopiaid. Kuigi rauasoolade värvimuutusi teatud lahustes märgati teiste teadlaste poolt juba 18. sajandil, siis selle konkreetse fotoprotsessi leiutaja on inglise astronoom ja keemik Sir William Herschel (1792 – 1871), kes esitles oma leiutist 1842. aastal.⁵⁰ Esialgu leidis uus tehnika kasutust fotoamatööride seas. Neist kõige tuntum oli botaanik Anna Atkins, kes kasutas esmakordselt ajaloos fotograafilisi illustratsioone enda koostatud botaanilistes albumites „*Photographs of British Algae: Cyanotype Impressions*“ (1843 – 53).⁵¹ Esimesena hakkas tsüanotüüpiapaberit tööstuslikult tootma Pariisi firma Marion&Co. (1876). Tsüanotüüpiat kasutati 19. sajandil ka fotograafias, sest see oli võrdlemisi lihtne ning odav kopeerprotsess, kuid kõige rohkem leidis see rakendust arhitektuuri- ja tehniliste jooniste paljundamises.⁵²

Tsüanotüüpia aktiivne kasutusperiood on riigiti erinev, kuid laias laastus võib selleks märkida alates 1870. kuni 1950. aastad (leidub andmeid, et ka kuni 1970. aastateni⁵³), kuni diasotüüpia varasemad kopeerprotsessid välja tõrjus.⁵⁴

⁴⁶ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 31

⁴⁷ F. P. Veitch, F. C. Sammet, O. E. Reed, *Blue and Brown Print Paper: Characteristics, Tests and Specifications*. The Journal of Industrial and Engineering Chemistry 10, no. 3, 1917, lk 222 <https://zenodo.org/record/2287582> (vaadatud 14.03.2020)

⁴⁸ G. E. Brown. *Ferric and Heliographic Processes. A Handbook for Photographers, Draughtsmen, and Sun Printers*. New York, USA: Tennant & Ward. 1902, lk 129 <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=gri.ark:/13960/t3dz1hp30&view=1up&seq=126> (vaadatud 20.02.2020)

⁴⁹ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 32

⁵⁰ D. Stulik, A. Kaplan. *Cyanotype. The Atlas...*, lk 5 https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/atlas_cyanotype.pdf (vaadatud 14.03.2020)

⁵¹ M. Ware, *A Blueprint for Conserving Cyanotypes*. Topics in Photographic Preservation, Volume Ten. 2003, lk 2 http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2003-volume-ten/10_02_Ware.pdf (vaadatud 15.03.2020)

⁵² B. Lavedrine, *Photographs of the Past: Process and Preservation...*, lk 150

⁵³ I. Batterham. *The Office Copying Revolution...*, lk 71

⁵⁴ M. Ware, *A Blueprint for Conserving Cyanotypes...*, lk 2 http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2003-volume-ten/10_02_Ware.pdf (vaadatud 15.03.2020)

5. Kopeerimisprotsess

Paberi sensibiliseerimiseks valmistati lahus, milles oli erinevates kogustes ammoonium raudtsitraati ja kaalium raudtsüaniidi.⁵⁵ Kopeerimispaberite ettevalmistamiseks kanti sensibiliseeriva lahuse kiht paberi ühele poolele.⁵⁶ Valgustundlik kiht jäi paberil rohekaskollane (ill 1). 19. sajandi lõpus oli müügil valik valmis kopeerimispabereid. Aga et protsess oli lihtne ja soodne, siis võisid väiksemad ettevõtted pabereid ise lahusega katta (ill 2). Ka valmis lahus oli kaubanduses saadaval.⁵⁷ Sellele lahusele loodi palju versioone, et protsessi parendada. Näiteks sai valmistada erineva säriajaga ning valgustugevusele reageerivaid pabereid.⁵⁸ Herchel'i originaalretsepti järgi saadi pikema säriajaga paber.



1. Valgustundlik kiht jääb paberil kollakasroheline.



2. Kaamelikarvadest pintsel kopeerimispaberite valgustundliku lahusega katmiseks 1887. aasta tootekataloogist (E.G. Soltmann).

Kopeerimisprotsessi läbiviimiseks kasutati varasemalt kopeerimisraami ning säritamisel sõltuti esialgu päikesevalgusest (ill 3, 4).⁵⁹ 1920. aastateks olid olemas masinad, mis säritasid (ill 5, 6) või lisaks ka ilmutasid ja kuivatasid otsast lõpuni ise (ill 7).⁶⁰ Säritamisel ammoonium raud(III)tsitraat redutseerub valguse toimel ammoonium raud(II)tsitraadiks (v.a need alad, mis jäid kujutise alla). Ammoonium raud(II)tsitraat reageerib omakorda kaalium raudtsüaniidiga moodustades vees lahustumatu raud heksatsüanoferraadi, mida tuntakse Preisi sinise nime all. Säritatud kopeerimispaberi ilmutamisel ehk pesemisel veega (ill 8) kinnitub Preisi sinine paberikiududele, teised veeslahustuvad raud(II)ühendid pestakse välja. Nii

⁵⁵ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 161

⁵⁶ G. E. Brown, *Ferric and Heliographic Processes. A Handbook...*, lk 120 – 122

<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=gri.ark:/13960/t3dz1hp30&view=1up&seq=120> (vaadatud 20.02.2020)

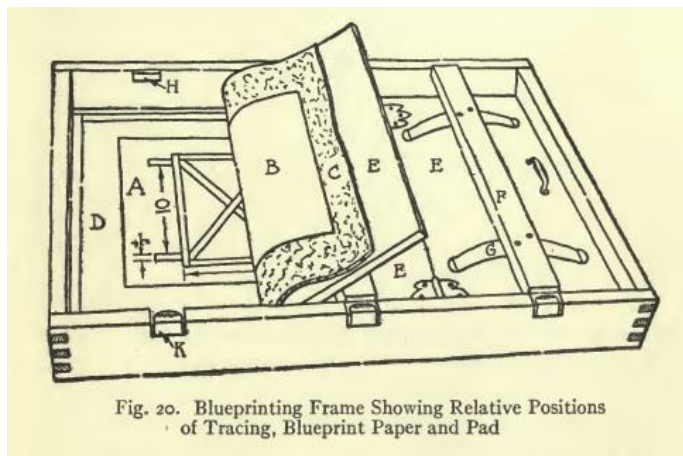
⁵⁷ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 160

⁵⁸ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 159

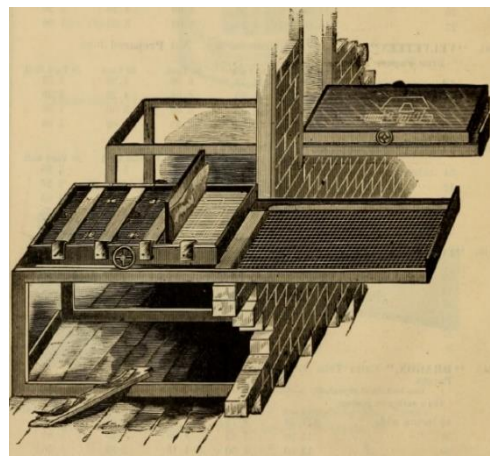
⁵⁹ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 154

⁶⁰ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 156, 157

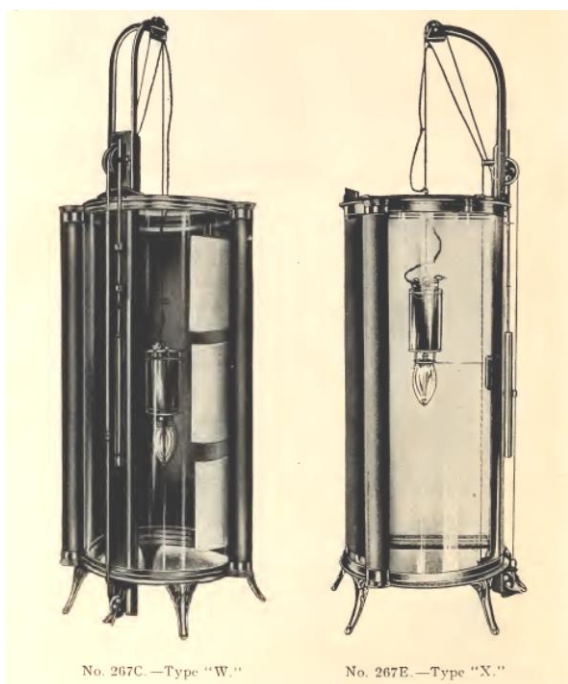
saadakse originaalist negatiiv-koopia, mille juures valgust mittesaanud kujutise piirkonnad jäävad valgeks.⁶¹



3. Kopeerimisraam ja selle osade järjekord tagaküljest vaadatuna: A- kalkajoonis, B- kopeerimispaper valgustundlik kiht allapoole, C- vilt, D- klaas, E- tagakaas, F- kinnituspulk.



4. Rööbastel liigutatavad kopeerimisraamid. (E. G. Soltmann, 1885).

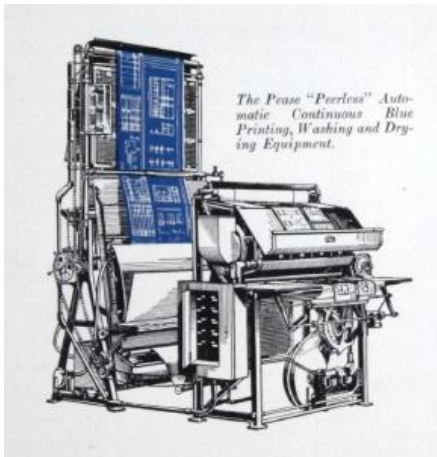


5. Vertikaalsest klaassilindrist elektrilise valgusallikaga kopeerimisaparaat (Eugenie Dietzgen Co. 1907).

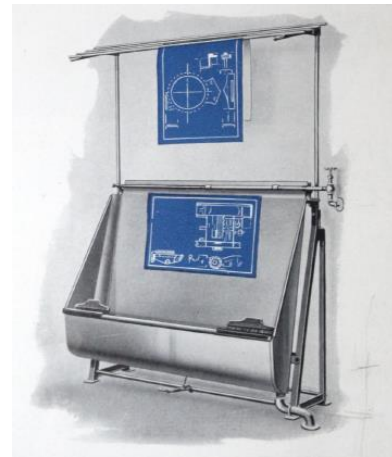


6. Originaaljoonis koos kopeerimispaperiga kinnitati silindrile spetsiaalse peale rullitava kattega (The C. F. Pease Company, 1928).

⁶¹ Why Are Blueprints Blue? Polymer Science Learning Centre. <https://pslc.ws/macrog/work/blue.htm> (vaadatud 24.04.2020)



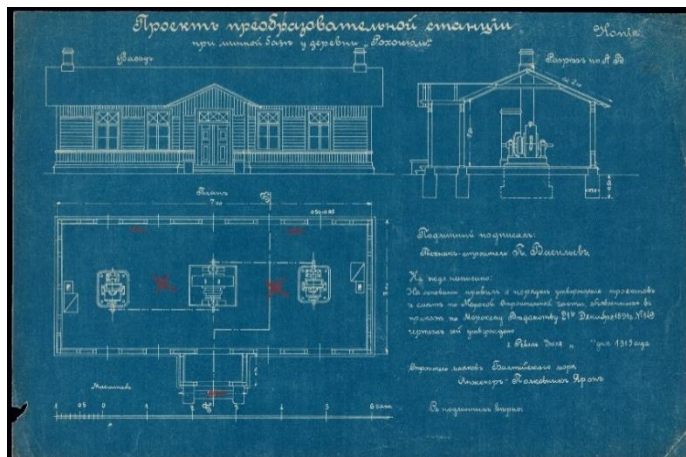
7. Automaatne kopeerimismasin
(The C. F. Pease Company, 1928).



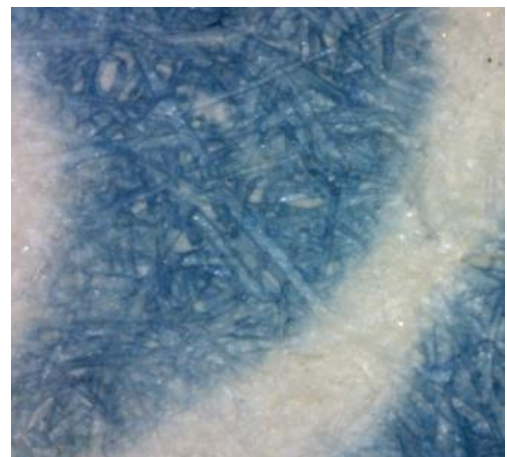
8. Koopiate ilmutamiseks tuli neid veega loputada.
Näide veega ühendatud loputusvannist
(The C. F. Pease Company, 1928).

6. Identifitseerimine

Tsüanotüübid on valdavalt negatiivkujutisega, mille taust on Preisi sinine ning kujutis valge (ill 9). Suurenduse all võib näha, et sinine pigment asetseb paberi pindmises kihis. Samuti on näha paberikiude (ill 20). Mati pinnaga tsüanotüüpide paberikiud on justkui tõstetud – see näitab, et ilmutamine toimus veega loputades. Lehe esikülg on üldiselt ühtlase toonaalsusega. Harva võib esineda plekke, mis võisid tekkida valgustundliku lahuse ebaühtlasest pealekandmisest.⁶²



9. Negatiivkujutisega tsüanotüüp (RA.EAA.2479.2.129).



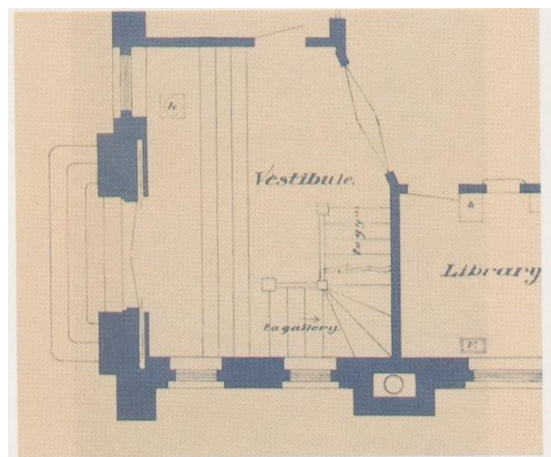
10. Tsüanotüübi paberikiud on nähtavad.
220x suurendus tsüanotüübist
(RA. EAA.2479.2.129).

⁶² E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 31

Tsüanotüüpe sai valmistada ka positiivkujutisega (ill 11, 12), aga need on vähem levinud. Üheks võimaluseks oli kõigepealt valmistada tsüanotüübi või Vandyke'i protsessiga negatiivkoopia (pruuni tausta ja valge kujutisega koopiatüüp) (Lisa 1 ill 158 – 162) ning sellest omakorda kontaktkoopia tsüanotüübi paberile.⁶³ Teiseks võimaluseks oli Pellet'i protsess, mis andis koheselt positiivkujutise, kuid oli küllaltki aeganõudev.⁶⁴ Positiivkujutisega tsüanotüübid ja Pellet'id on sarnaste tunnustega. Need on Preisi sinise kujutise ning valge taustaga, millel võib esineda üksikud sinise pigmendi täppe. See spetsiifiline toon on aitab neid identifitseerimisel eristada diasotüüpidest, mis võivad samuti olla siniste joonte ning heleda taustaga (ill 13). Diasotüübi sinine ei ole kunagi Preisi sinine. Suurenduse all võib märgata, et positiivkujutisega tsüanotüüpide pigment asetseb nagu negatiividegi puhul paberi pindmises kihis. Seevastu Pellet'i koopial on kujutis paberi pinnal, sest valgustundlik rauasool segati kolloidlahusesse (želatiin, kummiaraabik või dektstriin), mis ei valgu nii sügavale kiududesse.⁶⁵



11. Näited negatiiv- ja positiivkujutisega tsüanotüüpidest.

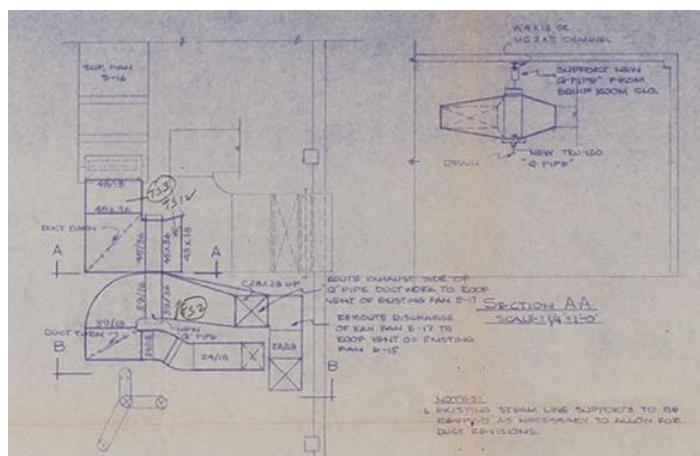


12. Detailvõte positiivkujutisega tsüanotüübist.

⁶³ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 57

⁶⁴ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 166

⁶⁵ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 57



13. Detailvõte sinise kujutisega diasotüübist.

7. Vananemine ja kahjustused

Tsüanotüüpide kujutist ehk Preisi sinist pigменти kahjustavad valgus (fotokeemiline reduktsioon), aluseline keskkond (aluseline hüdroolüüs) ja vesi ning kõrge ioonitugevusega lahused (deflokeerumine ehk pinnakihi kahjustumine).⁶⁶

Tsüanotüüpide pigment säilitab oma fotoaktiivsuse⁶⁷, mistõttu on need väga valgustundlikud ning pleegivad suhteliselt kiiresti (ill 14). Päevaavalguslambi valguses võivad silmaga nähtavad muutused ilmned juba esimesel tunnil. Samas on tsüanotüüpide tundlikkus erinev ning värvimuutus ei pruugi ühtviisi järsult tekkida. Veel teatakse, et tsüanotüübid võivad värvi pimeduses taastada (ill 15), kuid osa uurijatest soovib sellesse ikkagi ettevaatlikkusega suhtuda.^{68 69} Kanada Arhitektuurikeskus (*Canadian Centre for Architecture*) ei soovita nende eksponeerimisega riskida enne, kui on rohkem uuritud valguskahjustuse mõju koopiatele pikema aja jooksul. Nimetatud mäluasutuses testiti erineva vanusega valmistatud tsüanotüüpide ja diasotüüpide valgustundlikkust näituse tingimustes. Testi tulemused näitasid, et tsüanotüüpide valguskahjustused ilmnemad madala valgustatuse (50 lux) juures vähem kui nädala pikkuse eksponeerimisperioodi jooksul (ill 16). Kõikide näidiste värvi taastumine algas pimedas hoiukohas 24 tunni pärast. Enamike katsenäidiste toon pöördus täielikult tagasi umbes nädalaga. Samas ei taastunud üks ekstreemsemates tingimustes hoitud testriba toon isegi mitme aasta jooksul (materjali hoiti pärast testimist veel pool aastat

⁶⁶ M. Ware, *A Blueprint for Conserving Cyanotypes...*, lk 5

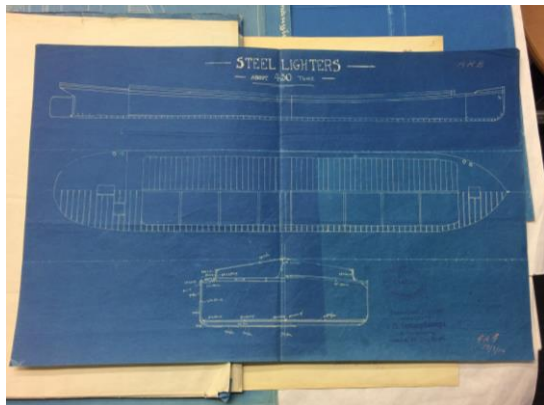
http://resources.culturalheritage.org/pmtgtopics/2003-volume-ten/10_02_Ware.pdf (vaadatud 15.03.2020)

⁶⁷ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 233

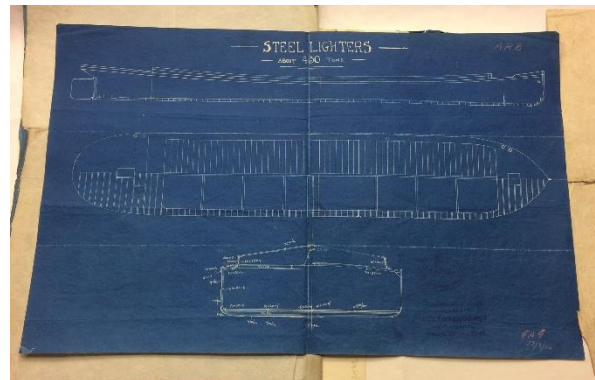
⁶⁸ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 32

⁶⁹ J. Koerner, K. Potje, *Testing and Decision-Making Regarding the Exhibition of Blueprints and Diazotypes at the Canadian Centre for Architecture. The Book and Paper Group Annual 21, 2002*, lk 17
<https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v21/bp21-06.pdf> (15.03.2020)

konserveerimislabori tööruumis, kus tööajal oli valgustugevuseks ~250 lux (ill 17)).⁷⁰ Briti keemik ja fotograaf Mike Ware on erinevate uuringute põhjal kirjutanud, et lisaks pimedusele on tsüanotüüpide värvuse taastumisel oluline hapniku juurdepääs. Õhuhapniku toimel Preisi sinine oksüdeerub ning taastub täielikult. Tema sõnade järgi on tsüanotüüpe 50 lux valgustatuse juures ohutu eksponeerida.⁷¹ Ka Lois Price on uuringutele toetudes välja toonud, et tsüanotüübid võivad oma värvitooni taastada isegi pärast korduvaid valguses eksponeerimisi.⁷²



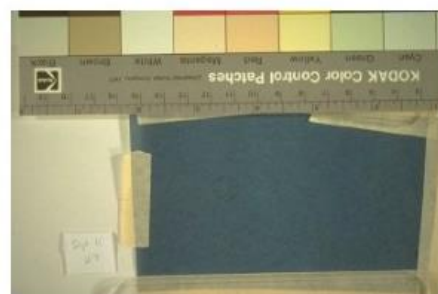
14. Umbes tunni jooksul tekkinud valguskahjustus tsüanotüübi paremal alumisel nurgal.



15. Pimedas värvi taastanud tsüanotüübi parem alumine nurk ööpäev hiljem.



16. Tsüanotüübi näidis pärast umbes nädalapikkuse näituse 50 lux valgustugevuses eksponeerimist.



17. Sama tsüanotüübi näidis pärast nädalapikkust eksponeerimist 250 lux valgustugevusega konserveerimislaboris.

Tsüanotüüpide pleekimise ja värvi taastumise protsess on üsna keeruline ning see sõltub valmistamisega seotud teguritest⁷³, mida pole sageli võimalik tuvastada: koopia vanusest, sensibiliseeriva lahuse koostisest, säriaajast.⁷⁴

⁷⁰ J. Koerner, K. Potje, Testing and Decision-Making Regarding the Exhibition of Blueprints and Diazotypes at the Canadian Centre for Architecture. The Book and Paper Group Annual 21. 2002, lk 16
<https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v21/bp21-06.pdf> (vaadatud 15.03.2020)

⁷¹ M. Ware, A Blueprint for Conserving Cyanotypes..., lk 15 – 16

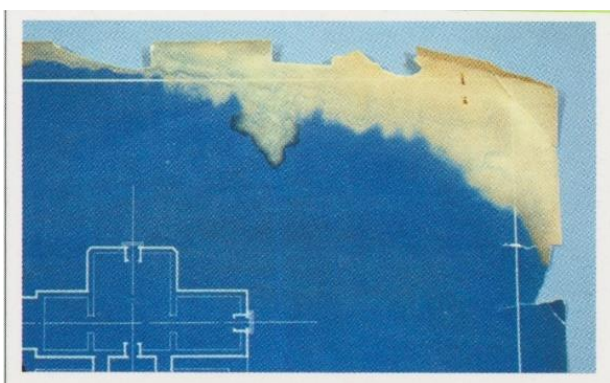
http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2003-volume-ten/10_02_Ware.pdf (vaadatud 15.03.2020)

⁷² L. Olcott Price, Line, Shade and Shadow..., lk 233

⁷³ L. Olcott Price, Line, Shade and Shadow..., lk 233

⁷⁴ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 32

Preisi sinine pigment on tundlik aluselise keskkonna suhtes, eriti kõrge suhtelise õhuniiskuse koosmõjul.⁷⁵ Juba protsessi käigus märgati, et Preisi sinine hävines nõrgalt leeliselise veega loputamisel.⁷⁶ Kissel ja Vigneau väidavad, et sinine pigment muutub aluselise materjali või vedelikuga kokkupuutumisel pruuniks.⁷⁷ Samas toob Price välja uuringu, kus tsüanotüüpe hoiti puhverdatud ümbristes (pH 8.0-8,5) 90%-lise suhtelise õhuniiskuse juures. Sellises keskkonnas muutus tsüanotüüpide sinine pigment kollakasroheliseks.⁷⁸ Sellele lisaks on autor avaldanud illustreerivat materjali aluselise vedeliku kahjustusega tsüanotüübist (ill 18).⁷⁹ Saksa uurijad Glück, Lohrengel jt. toetuvad sarnasele uuringule⁸⁰, kus 6 tunni jooksul hoiti erineva vanusega tsüanotüüpe kaltsiumkarbonaadiga puhverdatud ümbristes 35-65°C temperatuuri ning 43-71% suhtelise õhuniiskusega vananduskambris. Selles testis kasutatud tsüanotüüpidel muutus Preisi sinine pigment hoopis kollakaspruuniks, mis on seletatav hüdreeritud raudoksiidi tekkimisega, mis on oma värvuselt kollakaspruun. Käesoleva töö autor on uurimisel täheldanud tsüanotüüpidel värvuse muutust, mida kirjeldas Price. Tsüanotüüpidel, millel on tähistate kleepimisel kasutatud aluselisi liime (ill 19) või on saanud aluselise vedeliku kahjustusi (ill 20) on kujutis pleekinud kollakasroheliseks. Pruuniks muutunud kujutisega tsüanotüüpe ehitusjooniste kollektsioonidest ei leitud.



18. Aluseline vedelik on tsüanotüübi kujutise lehe nurgal pea nähtamatuks pleegitanud.



19. Aluselisest liimist tekkinud värvimuutused tsüanotüübil (VM 9554:175/4a Ar).

⁷⁵ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 32

⁷⁶ G. E. Brown, *Ferric and Heliographic Processes. A Handbook...*, lk 89

<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=gri.ark:/13960/t3dz1hp30&view=1up&seq=89> (vaadatud 20.02.2020)

⁷⁷ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 32

⁷⁸ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 235

⁷⁹ „Figure 68 Alkaline water damage has caused complete dissolution of the image in the corner of this blueprint.“ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 293

⁸⁰ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, *Paper – Line – Light. The Preservation of...*, lk 56 – 57



20. Aluselise vedeliku kahjustusega tsüanotüüp Eesti Meremuuseumi kogust.

Tsüanotüübid on ka veetundlikud, sest kokkupuude vee või teiste vedelikega paneb lahtised pigmendi osakesed liikuma ning tekitab värvikadusid. Kuna sinine pigment on paberi pinnal lahtine ning ilma kaitsva emulsioonikihi on tsüanotüübid ka hõõrdumistundlikud.⁸¹

8. Säilitamine

Üldiselt on tsüanotüübid üsna stabiilsed ja säilivad pimedas hoiustamisel küllaltki hästi.⁸² Säilitamiseks soovitatakse valida puhverdamata ehk neutraalse pH-ga ümbrised, et vältida Preisi sinise pigmendi kahjustusi. Lavedrine'i järgi ei ole kinnitust leidnud, et puhverdatud ümbrised oleksid tsüanotüüpide kujutist kahjustanud. Antud protsessiga valmistatud fotode puhul on sageli täheldatud, et kahjustunud on hoopis madala kvaliteediga paberpõhimik.⁸³ Võib oletada, et stabiilsetes hoidlatingimustes ei pruugi aluseline puhveraine kujutist kahjustada, kuid see võib saada määravaks tingimustes, kus suhtelise õhuniiskuse tase võib kõrgele tõusta.⁸⁴ Samas on teatud katsetes leitud, et niisketes tingimustes võib ka neutraalse pH-ga paber kujutist kahjustada.

USAs viisid Image Permanence Institute'i teadlased Held, Burge ja Nishimura 2011. aastal läbi katse erineva pH-tasemega hoiuümbriste reaktiivsuse kohta tsüanotüüpide suhtes (ill 21). Testi tulemused näitasid, et tsüanotüüpidel, mis olid kontaktis happelise paberiga, jäi sinine

⁸¹ L. Olcott Price, Line, Shade and Shadow..., lk 235

⁸² B. Lavedrine, Photographs of the Past: Process and Preservation..., lk 152

⁸³ B. Lavedrine, Photographs of the Past: Process and Preservation..., lk 152

⁸⁴ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 32

toon samaks. Samas aluselise paberiga kontaktis olnud tsüanotüüpidel muutus Preisi sinine pigment kollaseks. Kõige suurem tooni muutus toimus kontaktis aluseliseks muudetud paberiga, mille pH oli 10,3. Puhverdatud ja puhverdamata ning neutraalne töötlemata filterpaber olid üldiselt samasuguse reaktsiooniga, mõjudes sinisele pigmendile pleegitavalt.⁸⁵

Table 3. Detectors in Contact with Herschel Prints

<i>Herschel Formula</i>	<i>pH</i>	<i>Test detector</i>
<i>Against HCl-treated Filter Paper</i>	3.1	
<i>Against Non-buffered Commercial Paper</i>	6.4	
<i>Against Untreated Filter Paper</i>	6.7	
<i>Against Buffered Commercial Paper</i>	9.3	
<i>Against NaOH-treated Filter Paper</i>	10.3	

21. Tsüanotüübi Preisi sinise pigmendi reaktsioonid erineva pH-tasemega materjalidega.

Uurijad tõdesid, et puhverdatud paberit ei tohiks tsüanotüüpide ümbristamisel kasutada, kuid samas leiti, et ka neutraalne paber tekitab niisketes tingimustes samaväärseid kahjustusi. Testi tulemused tekitasid küsimusi, mida tuleks edasi uurida.

Kuna tsüanotüübid on aluselistel materjalidel ja vedelike suhtes tundlikud, tuleks ka konserveerimisel vältida kõrge pH-ga materjale ja lahuseid. Pigmenti poolest sobiks tsüanotüüpide säilitamiseks isegi veidi happeline keskkond, kuid paberile jällegi mitte. Samas on aluselistel ainete mõju pigmendile palju järsem, kui nõrk happelisus paberile. Kindlasti ei ole tsüanotüüpide ümbristamisel sobilik kasutada plastikmaterjale, sest need blokeerivad vajaliku õhu juurdepääsu⁸⁶, mis on eriti oluline sinise värvi taastamisprotsessis, kui tsüanotüüpi on eelnevalt valguse käes hoitud.⁸⁷ Kokkuvõttes tuleks tsüanotüüpide ümbristamisel keskenduda sellele, et paberpõhimik säiliks võimalikult kaua. Seega võiks

⁸⁵ L. Held, D. Burge, D. Nishimura, The Effects of Acidic, Alkaline, Buffered, and Non-Buffered Enclosures on Cyanotypes. Topics in Photographic Preservation, Volume 14. 2011, lk 248
http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2011-volume-fourteen/14-39_Held_et al.pdf (vaadatud 28.03.2020)

⁸⁶ M. Ware, A Blueprint for Conserving Cyanotypes..., lk 16-17
http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2003-volume-ten/10_02_Ware.pdf (vaadatud 15.03.2020)

⁸⁷ L. Held, D. Burge, D. Nishimura, The Effects of Acidic, Alkaline..., lk 249
http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2011-volume-fourteen/14-39_Held_et al.pdf (vaadatud 28.03.2020)

tsüanotüüpide hoiustamisel kasutada siiski neutraalse pH-ga ning PAT-testi (*Photographic Activity Test* ⁸⁸) läbinud fotomaterjalide säilitamiseks mõeldud paberümbriseid.

Tsüanotüüpide eksponeerimise osas on erinevaid seisukohti. Tsüanotüübid on kahtlemata valgustundlikud ning reageerivad sellele silmnähtavalt ning suhteliselt kiiresti. Käesoleva töö autori seisukoht antud küsimuses on julgustada kasutama hea kvaliteediga koopiaid, aga kindlasti töötada võimaluse korral selle nimel, et huvilistele ka originaale näidata. Edaspidi tuleks tsüanotüüpide puhul rohkem testida nii valgustundlikkust kui sensitiivsust aluselise keskkonna suhtes. Museaalide ja arhivaalide eksponeerimine peab olema väga põhjendatud ning näitusetegijad peaksid sobivate tingimuste tagamiseks arvestama suuremate kulutuste ning erilahenduste väljatöötamisega.⁸⁹ Juhul, kui suudetakse garanteerida valgus- ja muude keskkonnanõuete täitmine, siis tuleks originaali eksponeerimisel kasutada paspartuud, mis jätaks klaasi vahele suurema distantssi tagamaks pigmendile piisava õhureservi värvitooni taastamiseks.⁹⁰ Valgustundlikele (foto)materjalidele sobivad valgustingimused tuleks tagada ka konserveerimislaboris ning uurimisruumis.⁹¹

⁸⁸ Antud testi läbinud materjalid vastavad standardile ISO 18916:2007, mis sobivad fotomaterjalide säilitamiseks. *Photographic Activity Test*. Image Permanence Institute.

<https://www.imagepermanenceinstitute.org/tests/pat.html> (vaadatud 05.06.2020)

⁸⁹ K. Sikka, Originaalfotode eksponeerimine näitusel. Juhend. Rahvusarhiivi Filmiarhiiv, 2015, lk 3
<http://www.ra.ee/wp>

[content/uploads/2016/06/Originaalfotode_eksponeerimine_naitusel_Juhend_filmiarhiiv_KSikka.pdf](http://www.ra.ee/wp-content/uploads/2016/06/Originaalfotode_eksponeerimine_naitusel_Juhend_filmiarhiiv_KSikka.pdf) (vaadatud 06.03.2020)

⁹⁰ M. Ware, *A Blueprint for Conserving Cyanotypes...*, lk 17

http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2003-volume-ten/10_02_Ware.pdf (vaadatud 15.03.2020)

⁹¹ B. Lavedrine, *A Guide to the Preventive Conservation of Photograph Collections*. Los Angeles, USA: Getty Conservation Institute. 2003, lk 159

2.2.2. Raudgallusprotsess

1. Kasutusaeg

Leiutati 1860 Alphonse Poitevin'i poolt.⁹² Laiemalt kasutusel 1883 – 1920. aastad.⁹³ Siinkirjutaja on uurimistöös kohanud, et raudgallusprotsessi kasutati Eestis veel ka 1930. aastatel paralleelselt diasotüüpiaga.

2. Sünonüümid

Eesti keeles: raudgalluspaus⁹⁴, raudgallusprotsess⁹⁵, raudgalluskoopia

Inglise keeles: direct black line process, Colas'process, ink process, ferro-tannate process⁹⁶, ferrogalllic print, iron gall prints, black-line process, ink process, Poitevin's process⁹⁷, ink picture⁹⁸

Saksa keeles: Tintendruck, Eisengallus-Kopie, Eisengalluspause⁹⁹, Eisen-Gallus- (Tinten) Prozess¹⁰⁰

3. Põhimik

Põhimikuks oli valdavalt paber, aga saadaval olid ka töödeldud riidekalkad.¹⁰¹ Üldiselt pidi valguskoopiate paber olema tugeva liimistuse ning plingi pinnaga, et vältida sensibiliseeriva lahuse liiga sügavale imendumist.¹⁰² Vastasel juhul oleks kujutis sulandunud liiga sügavale ning jäänud hägune. Peale selle ennetas tugev liimistus tausta liigset tumenemist.¹⁰³

⁹² E. Lietze, Modern Heliographic Processes. A Manual..., lk 53

<https://archive.org/details/cu31924030700326/page/n76/mode/1up/search/53> (vaadatud 04.03.2020)

⁹³ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 73

⁹⁴ Eesti Entsüklopeedia. 8. köide, Tanulane – Yvon..., lk 715

⁹⁵ Fotograafia ja fototrüki protsesside sõnastik. J. Karm, M. Roosalu. Versioon 1.2. Fotomuuseum. 2019. lk 197
https://xn--fotopränd-z2a.org/ee/wp-content/uploads/sites/6/2019/11/Fotograafia-ja-fototryki-protsesside-sonastik_vers1.2_Fotomuuseum-2019.pdf (04.01.2020)

⁹⁶ L. Olcott Price, Line, Shade and Shadow..., lk 173

⁹⁷ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 73

⁹⁸ E. Lietze, Modern Heliographic Processes. A Manual..., lk vii

<https://archive.org/details/cu31924030700326/page/n22/mode/1up/search/ink+picture> (vaadatud 04.03.2020)

⁹⁹ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 73

¹⁰⁰ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 75

¹⁰¹ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 45

¹⁰² G. E. Brown. Ferric and Heliographic Processes. A Handbook..., lk 129

<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=gri.ark:/13960/t3dz1hp30&view=1up&seq=145> (vaadatud 20.02.2020)

¹⁰³ G. E. Brown. Ferric and Heliographic Processes. A Handbook for..., lk 72

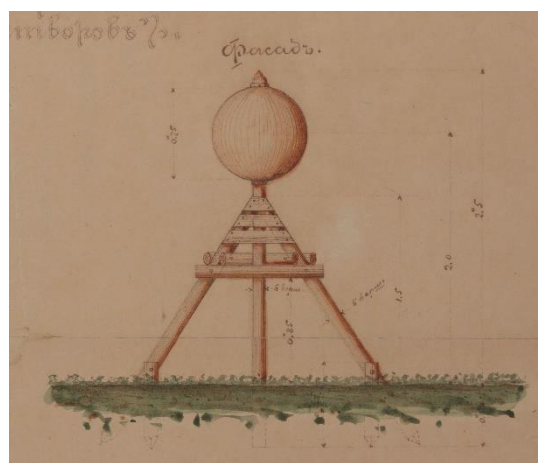
<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=gri.ark:/13960/t3dz1hp30&view=1up&seq=82> (vaadatud 20.02.2020)

4. Ajalugu

Kuigi tsüanotüüpia muutis jooniste paljundamise märkimisväärselt kiiremaks ja tõhusamaks, tegeldi uute kopeerprotsesside leiutamisega ikkagi edasi. Püüti avastada meetodit, millega saaks valmistada tušijoonistele sarnanevaid koopiad, mis oleksid tsüanotüüpidest paremini loetavad ning vajadusel täiendatavad.¹⁰⁴ Raudgallusprotsessiga saadigi kõige enam tušijoonist meenutava kujutisega koopiad. Nende valgustundlikuks muudetud, kuid kasutamata paberid säilisid erinevates kliimatingimustes märksa paremini, kui tsüanotüüpide materjalid. Lisaks oli tušiliku kujutise ja valge taustaga jooniseid siniste tsüanotüüpidega võrreldes parem koloreerida või neile märkmeid lisada (ill 22, 23).¹⁰⁵



22. Näide koloreeritud raudgalluskoopiast
(RA.EAA.2479.2.143/5a).



23. Näide koloreeritud raudgalluskoopiast
(RA.EAA.2479.2.13/27).

Raudgallustehnika leiutas Alphonse Louis Poitevin 1859. aastal¹⁰⁶, kuid laiemalt hakati seda kasutama alates 1883. aastast kui saksa leiutaja Colas esitles kasutusvalmis raudgalluspaberit. 1885. aastal andsid Shawcross ja Thompson välja toote, mis muutis protsessi veelgi lihtsamaks. Kopeerimisprotsessi käigus jäi tänu sellele vahele töötlemine gallushappega, sest see oli juba lisatud valgustundlikule kihile. Seega toimusid säritatud koopias ilmutamine ja loputamine veevannis üheaegselt. Saksamaal tõrjuti raudgalluprotsess diasotüüpia poolt välja 1920. aastate keskpaigas.¹⁰⁷ Lois Price'i järgi toimus selle kopeerprotsessi taandumine samal

¹⁰⁴ W. Lowell, T. R. Nelb. *Architectural Records: Managing Design...*, lk 141

¹⁰⁵ L. Olcott Price. *Line, Shade and Shadow...*, lk 174

¹⁰⁶ J. M. Eder, *History of Photography*, Dover Publications, INC. New York, 1978, lk 543
<https://archive.org/details/EderHistoryPhotography/page/n563/mode/2up/search/ferrogallic+> (vaadatud 27.04.2020)

¹⁰⁷ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, *Paper – Line – Light. The Preservation of...*, lk 73

ajajärgul ka Ameerika Ühendriikides, kuigi mõne tootekataloogi ja käsiraamatu järgi olid sellised paberid saadaval veel 1936. aastal.¹⁰⁸

Kuigi raudgallusprotsess oli tsüanotüüpiast kallim ja aeganõudvam, oli see 20. sajandi alguse Euroopas väga levinud. Ameerika Ühendriikides leidis see kopeerprotsess vähem rakendust.¹⁰⁹

5. Kopeerimisprotsess

Kopeerimisprotsessil kasutatava kopeerimispaberi valmistamisel kasutati algselt lahust, mis sisaldas kolloidset ainet (kummiaraabik või želatiin) ning rauasoolasid (raudkloriid või raudsulfaat).¹¹⁰ Raudgalluskoopiaid sai valmistada samade kopeerimisraamide ja elektriliste masinatega nagu eelpool kirjeldatud tsüanotüüpe.¹¹¹ Kopeerimispaberi asetamisel läbipaistva originaaljoonise alla ja seejärel neid valgustades muutusid valgustundlikul paberil kolloidsed raud(III)sooladega kaetud alad vees lahustavateks, sest toimus raud(III)soolade redutseerumine raud(II)sooladeks. Raud(II) soolad on teadupärast vees lahustuvad erinevalt raud(III)sooladest. Originaalkujutise all olevad valgustamata alad jäid vees lahustumatuteks.¹¹²

Seejärel ilmutati koopia gallus- või tanniinhappe vannis, mis võis olla alkoholi, oblikhappe, maarjase või viinhappe lisandiga. Neid aineid lisati eesmärgiga saada tumedam kujutis ning puhas hele taust. Ilmutamisele järgnes põhjalik veega loputamine, mille käigus eemaldati rauasoolasid sisaldav vees lahustuv kolloidlahus. Veega loputamise käigus reageeris valgustundlikku lahusesse lisatud gallus- või tanniinhape rauasoolaga ning moodustus raudgallustindile sarnane kujutis, mis sisaldas raudgallaati.

Korralik pesemine oli väga oluline, sest vastasel juhul kippus raudgalluskoopiate taust jääma tume ning lillaka tooniga. Vesi pidi olema võimalikult puhas, sest rooste või rauaioonid võisid reageerida gallus- või tanniinhappega ning muuta tausta plekiliseks. Loputamise käigus oli võimalik koopiate kujutist parandada – pintsliga või harjaga võis kustutada kõik originaaljooniselt koopiale jäädvustunud vead, nagu murdejooned, rebendid, plekid või muud soovimatud joonise osad. Kõige parem lõpptulemus saadi, kui loputamisele eelnev ilmutamine toimus soojas happelahuses.

¹⁰⁸ L. Ocott Price. *Line, Shade and Shadow...*, lk 157

¹⁰⁹ L. Ocott Price. *Line, Shade and Shadow...*, lk 174

¹¹⁰ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 45

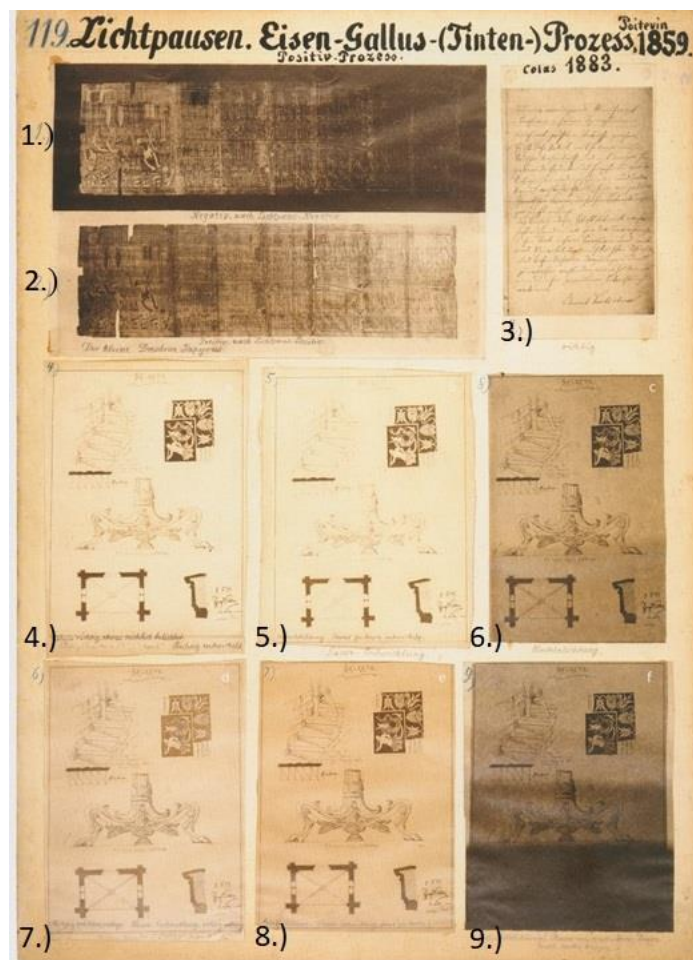
¹¹¹ L. Ocott Price. *Line, Shade and Shadow...*, lk 156-158

¹¹² E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, *Paper – Line – Light. The Preservation of...*, lk 73

20. sajandi alguseks olid saadaval juba kiiremad meetodid, mille puhul oli tarvis pärast säritamist ainult veega loputada. *Shawcross ja Thompsoni* retseptis (1885) tuli kopeerimispaper pärast valgustundliku lahusega töötlemist ning kuivatamist üle puistata gallus- või tanniinhappe hästi peeneks jahvatatud pulbriga. Nõnda toimides jäi kujutis pruunikasmust. Pruunikaslilla värvuse saamiseks lisati pulbrile dekstriini või glükoosi, mis vähendas säritusaega. Teine meetod lihtsustas kopeerimisprotsessi veelgi. *Messrs Scheringu* koopiapaperitel lisati gallushape juba valgustundliku lahuse sisse, nii et kujutis ilmus alles veega loputamisel.

Alasäritamise korral jäid jooned hajusad ning taust tume (säbruline). Ülesäritamisel jäid jooned aga katkendlikud ja hägused (ill 24). Tausta tumenemine võis olla tingitud ka sellest, et valgustundlikke pabereid hoiti liiga niiskes keskkonnas. Selle reaktsiooni vältimiseks soovitati lehti töödelda lahja väävelhappega. Veel aitasid kujutise kvaliteeti parandada kuivade ja soojade viltide kasutamisele võtmine kopeerimisraamis. Viimasest on Price järeldanud, et kopeermasinate valmistatud koopiade kvaliteet võiski olla parem seetõttu, et nendes ei tekkinud sellist rõskust nagu kopeerraamides.¹¹³

¹¹³ L. Ocott Price. *Line, Shade and Shadow...*, lk 176

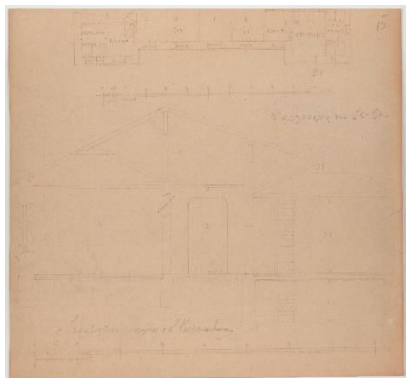


24. Raudgalluskoopiate kontrastsuse ja taustatooni variatsioonide näidised: 1. negatiiv- ja 2. positiiv-koopia, 4. ja 5. koopia on ülevalgustatud, 3, 7. ja 8. on piisava säriaajaga ning 6. ja 9. on alasäritatud.

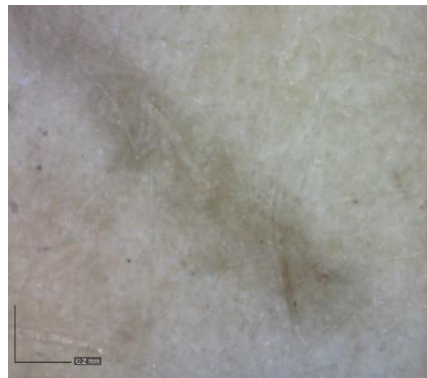
6. Identifitseerimine

Raudgalluskoopiad on alati positiivkujutisega, mille toon varieerub helepruunist mustani. Taust võib olla aga helepruunist kuni valgeni (Lisa 1 ill 128 – 144). Varasema meetodi järgi happevannis töödeldud koopiad on tavaliselt vähem stabiilsed ning kahjustunud kujutisega (kujutis on kahvatanud helepruunist keskmise pruunini). Tausta tonaalsus võib nende puhul olla helepruun ning isegi lavendlililla varjundiga (ill 29). Ka nende koopiate kujutis, mille valgustundliku pinna ettevalmistamisel kasutati gallus- või tanniinhappe pulbrit, on sageli vähekontrastne ning võib olla teralise välimusega. Hilisemate meetodite järgi valmistatud koopiad on tumepruuni (Lisa 1 140 – 144) kuni sinakasmusta kujutisega ning valge või peaaegu valge taustaga (Lisa 1 128, 129). Vanemate koopiate kujutis asetseb sügavamal paberikiududes (ill 25, 26) ning joonte ääred võivad olla kergelt säbrulised. Uuemate koopiate kujutis on palju teravam ning paikneb eelmisega võrreldes kõrgemal paberikiududes (ill 27, 28). Nende puhul kaeti paber valgustundlikuks muutmiseks paksema kolloidlahusega, mis

takistas kujutise sügavamale paberisse imbumist. Raudgalluskoopiate tagakülg võib olla võrreldes kujutise poolega heledam (ill 30). Raudgalluskoopiad võivad tonaalsuse poolest sarnaneda positiivkujutisega vandyke´idele (ill 32, 33), kuid külgvalguses puudub neil viimastele omane metalne või pronksikarva läige. Samas on täheldatud, et želatiinilahus võib kujutisele tekitada kerge läike. Sarnaste pruunide positiivkujutisega vandyke´ide ja raudgalluskoopiate eristamiseks tuleb tähelepanelikult võrrelda nende värvitoone. Nimelt on vandyke´ide aja jooksul kahvatanud kujutis pigem soojema kollaka alatooniga (ill 33) ning raudgalluskoopiate jooned on jahedama mustjaspruuni tonaalsusega (ill 32).^{114 115} Mikroskoobiga vaadeldes võib raudgalluskoopiatel näha, kuidas paberikiud on tegelikult värvita ja läbipaistvad ning pigment asetseb kiudude vahel (ill 35). Vandyke´idel on kiud aga värvunud (ill 36).¹¹⁶ Samuti värvuvad paberikiud ka diasotüüpidel (ill 36). Koopiatüübi tuvastamisel võib abi olla ka dateeringutest. Kuigi diaso- ja raudgallusprotsessi kasutati 1920. aastate lõpus ja 1930. aastate alguses paralleelselt, on raudgallusprotsess sellest siiski varasem.



25. Vanemat tüüpi raudgalluskoopia
(RA.EAA.384.1.1194/15).



26. Kujutise pigment asub sügaval paberikiududes.
200x suurendus raudgalluskoopist
(RA.EAA.384.1.1194/15).

¹¹⁴ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 73.

¹¹⁵ H. Homburger, Architectural Photoreproductions: Identification and Conservation. The National Archives of London. IAP (International Academic Projects) kursuse materjalid. 2019 (materjalid autori valduses)

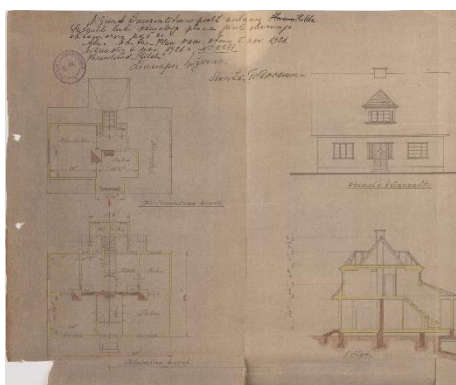
¹¹⁶ H. Homburger, Architectural Photoreproductions: Identification... (materjalid autori valduses)



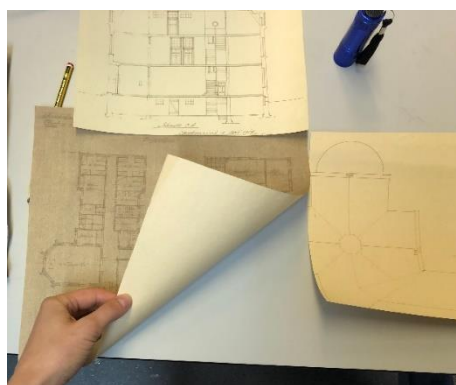
27. Detailvõte hilisemat tüüpi raudgalluskoopiast (RA.EAA.2479.2.5/2).



28. Kujutise pigment asetseb paberikiudude vahel. 50x suurendus (RA.EAA.2479.2.5/2).



29. Detailvõte lillakaspruuni taustaga raudgalluskoopiast (VM 9554:5/18 Ar).



30. Raudgalluskoopia tagakülg on kujutisepoolst heledam.

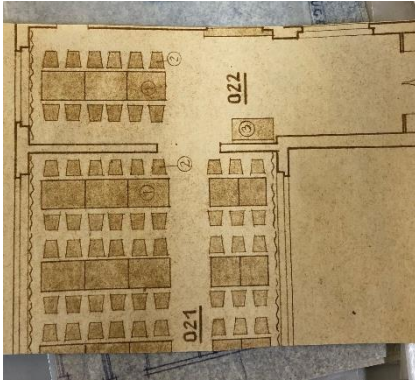
Veel on võimalik tuvastamisel kasutada raud (II) ionide määramise indikaatorpaberit, mis on välja töötatud raudgallustintide identifitseerimiseks. Indikaatorpaber sobib ka raudgalluskoopiate määramiseks, sest kujutise koostis sarnaneb gallustindiga.¹¹⁷ Testmeetodi põhimõte seisneb selles, et batofenantroliiniga töödeldud indikaatorpaber aktiveeritakse destilleeritud veega niisutades ning kokkupuutel raud (II) ionidega värvub see punaseks (ill 37, 38).¹¹⁸ Mida vähem on raud (II) ioone, seda heledam jälg jääb indikaatorpaberile.

Raudgallusprotsessiga valmistatud koopiad võivad lisaks vandyke´idele sarnaneda veel pruunide tindijooniste, soolapaberfotode ja pruunide diasotüüpidega.¹¹⁹

¹¹⁷ H. Homburger, Architectural Photoreproductions: Identification... (materjalid autori valduses)

¹¹⁸ J. Lehtaru, Paberi omadused ja analüüsimetodid. Tallinn: Kanut. 2007, lk 14

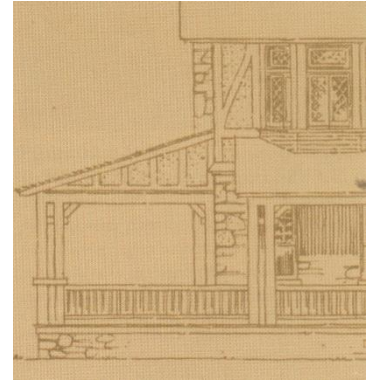
¹¹⁹ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 181



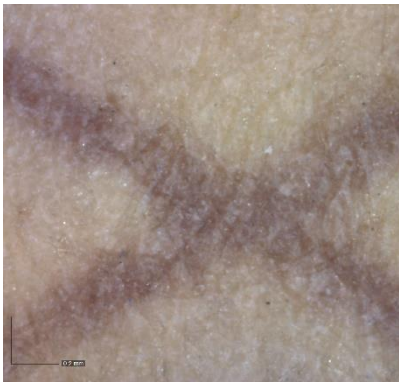
31. Pruuni kujutisega diasotüüp.



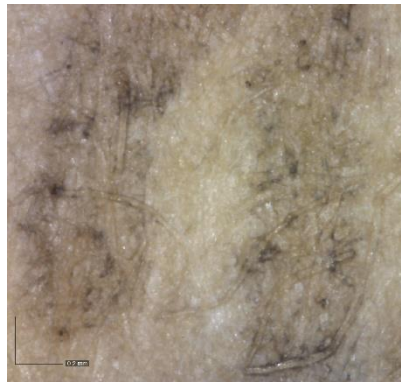
32. Jahedama lillakaspruuni kujutisega raudgalluskoopia (VM 9554:57/11b Ar).



33. Vandyke'i positiiv-koopia on soojema pruuni kujutisega.



34. Suurenduse all (200x) on näha, et diasotüüpidel on paberikiud värvunud (VM 9554:177/5Ar).



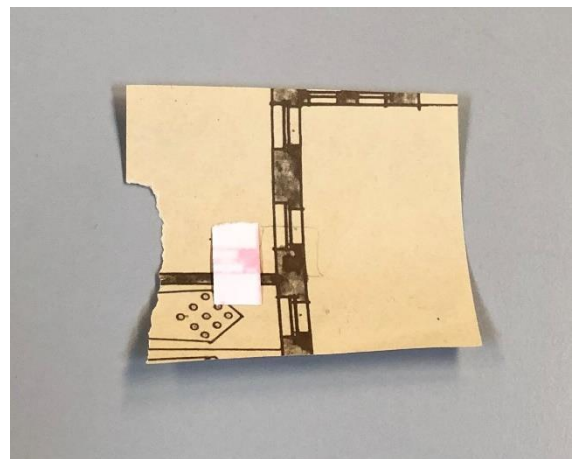
35. Suurenduse all (200x) on näha, et raudgalluskoopiatel asetseb pigment paberikiudude vahel (VM 9554:151/2b Ar).



36. Suurenduse all (200x) on näha, et vandyke'i koopiatel on paberikiud värvunud (RA.EAA.2479.2.128/1).



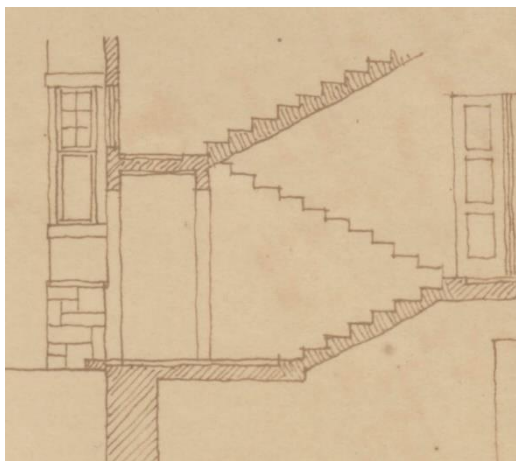
37. Dest. veega niisutatud indikaatorpaber surutakse raud (II) ioonide testimisel lühikeseks ajaks vastu joonist.



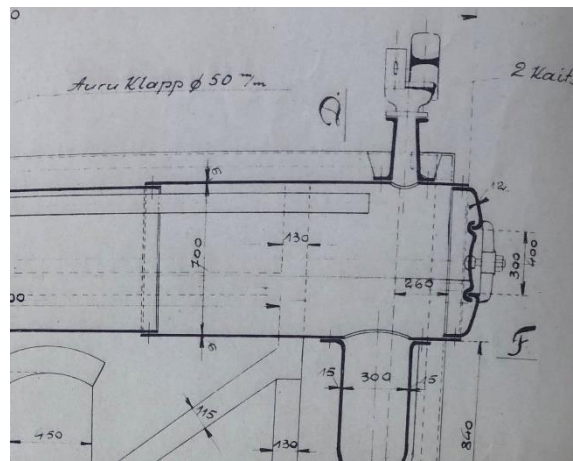
38. Indikaatorpaberile tekkinud roosa kujutis näitab, et tegemist on raudgalluskoopiaga.

7. Vananemine ja kahjustused

Raudgalluskoopiate peamised vananemisest tingitud kahjustused on paberi koltumine ja gallustinti meenutava musta kujutise muutumine pruuniks (ill 39). Ameerika kogusid uurinud Price ja Kissel&Vigneau on täheldanud, et selles tehnikas koopiate kujutis on sageli isegi väga kahvatu, kujutise taust tumenenud, paber pruunistunud ning happega ilmutamise tõttu äärmiselt rabe (ill 41)¹²⁰ - see ei ole aga alati nii. Antud magistritöö uuringute käigus on leitud, et paksemal paberil tumeda (peaaegu musta) kontrastse kujutise korral on koopiapaber küllaltki tugev ja kujutis hästi säilinud (ill 40). Ka Glück ja Homburger on kinnitanud, et saksa arhitekt Hans Scharoun'i jooniste kollektsioonis olid raudgalluskoopiad heas seisundis.¹²¹ Homburger on oletanud, et see võis tuleneda jooniste pikaajalisest hoidmisest stabiilsetes tingimustes. Jooniseid hoiti aastakümneid kokkurullituna papist vutlarites, kaitstuna valguse, niiskuse ja otsese õhuhapniku ning saasteainete kontakti eest.¹²² Raudgalluskoopia kujutise kahjustumisel korrosiooni korral esinevad samad põhjused, mis raudgallustintide korrodeerumisel. Kui rauasoolasid on võetud liialt võrreldes gallotanniinidega, siis on loodud soodne keskkond korrosiooni protsesside toimumiseks. Tindikorrosiooni käigus toimub kaks peamist lagunemisprotsessi, milledeks on happeline hüdrolüüs ja oksüdeerumine.¹²³



39. Koltunud tausta ja pruuniks muutunud kujutisega raudgalluskoopia (VM 9554:177/3 Ar).



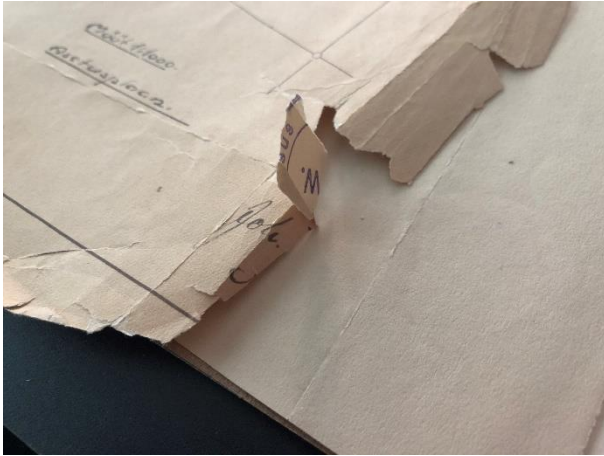
40. Musta värvi kujutisega raudgalluskoopia (TLA.149.6.121/34).

¹²⁰ E. Kissel, E. Vigneau. Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 45-46

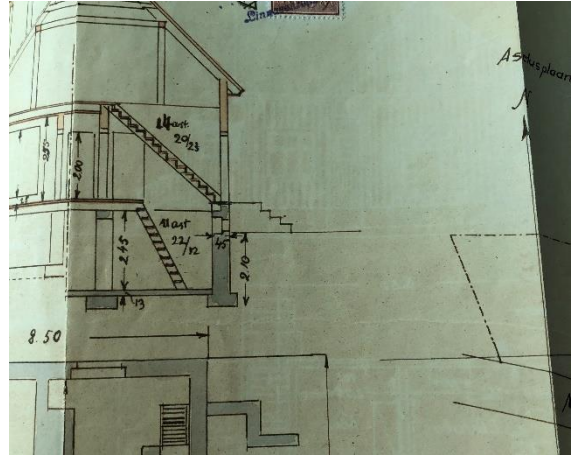
¹²¹ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 73

¹²² H. Homburger, Architectural Photoreproductions: Identification... (materjalid autori valduses)

¹²³ J. Lehtaru. Raudgallustindi korrosioon. Renovatum Anno. 2006. lk 16-23.



41. Raudgalluskoopia rabadaks muutunud paberpõhimik (VM 9554:179/6a Ar).



42. Kujutise ülekandumine raudgalluskoopiatel (VM 9554:5/19 Ar).

Raudgalluskoopiad on väga valgustundlikud. Gallustinti meenutav must kujutis muutub aja jooksul niigi pruuniks, kuid valgus pleegitab seda veelgi heledamaks, nii et jooned võivad täielikult kustuda. Kujutise moodustamisel tekkinud raudtannaat on happeline ning võib gallustindiga sarnaselt hakata paberit kahjustama. Lisaks on koopiad tundlikud õhusaaste ning orgaaniliste lagunemiste suhtes (nt ligniin).¹²⁴

8. Säilitamine

Raudgalluskoopiad on niiskuse koosmõjul tundlikud aluselise keskkonna suhtes ja seetõttu ei soovitata neid hoiustada puhverdatud ümbristes.¹²⁵ Tegelikult ei sobi aluseline keskkond ühelegi rauasooladel põhinevas protsessis koopiale (sh tsüanotüüpdele). Raudgalluskoopiatele tehtud uuringuid niiske keskkonna (RH 90%) ja puhverdatud ümbriste (pH-tase oli 8.0-8.5) ning neutraalse happesuse taseme suhtes näitasid, et kujutis sai mõlema ümbrise puhul samaväärse ulatusliku kahjustuse. Lillakaspruunid jooned muutusid kõigepealt punakaspruuniks ning lõpuks kollakaspruuniks.¹²⁶

Raudgalluskoopiate kõrge pH tundlikkuse tõttu tuleks tema sõnul konserveerimisel vältida aluselisi materjale, näiteks vinüülkustutuskumme¹²⁷ ja puhverdatud filterpabereid.¹²⁸ Kuigi eelpool kirjeldatud uuringud näitasid, et niiskes keskkonnas võib ka neutraalse pH-ga ümbris kujutist kahjustada võiks säilitamiseks valida siiski puhverdamata materjalid, mis vastavad PAT-testile. Ka konserveerimisel tuleks arvestada sellega, et raudgalluskoopiatele ei sobi

¹²⁴ H. Homburger, Architectural Photoreproductions: Identification... (materjalid autori valduses)

¹²⁵ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 46

¹²⁶ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 235

¹²⁷ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 313

¹²⁸ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 319

paberit neutraliseerivad töötlusted erinevate puhverainetega.¹²⁹ Paberite sirutamiseks võiks kujutise niiskustundlikkuse tõttu eelistada lokaalseid kompresse.¹³⁰ Märktöötlust veega otseselt ei keelata, kuid nenditakse, et see ei pruugi tumenenud paberi tooni muuta.¹³¹

Raudgalluskoopiaid ei soovitata hoiustada vahetus läheduses teiste paberdokumentidega, sest paberi happelisus ning korrosioonile aldis kujutis võib neid kahjustada (paberi laguproduktide ja korrosiooni ülekandumine vahetus kontaktis olevatele paberitele (ill 42)).

Raudgalluskoopiate kui ühtede valgustundlikumate koopiatüüpide eksponeerimist tuleks vältida. Lineaarse kujutisega koopiad võib asendada hea digi- ja trükikvaliteediga koopiaga. Meeles tuleks pidada, et valgustundlike (foto)materjalide puhul peab valgustugevusele tähelepanu pöörama ka konserveerimislaboris ning uurimisruumis.¹³²

2.2.3. Diasotüüpia

1. Kasutusaeg

Leiutati 1880-ndatel. Kasutusel 1920-ndate II pool – 1970ndad.

2. Sünonüümid

Eesti keeles: diasotüüp, diasotüüpia, diasograafia¹³³

Inglise keeles: dyeline, white print, direct print, blueline, blackline, „Ozalid“ (Saksa firma Kalle & Co. või Ameerika Ühendriikide firma General Aniline and Film Co. toode),¹³⁴ Ozalid Direct Red Line Process¹³⁵, primuline process, ammonia print, helio, sunprint, coralin¹³⁶

Saksa keeles: Diazotypie¹³⁷

¹²⁹ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 334

¹³⁰ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 316

¹³¹ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 333

¹³² B. Lavedrine, A Guide to the Preventive Conservation..., lk 159

¹³³ Eesti Nõukogude Entsüklopeedia, 1. köide A-Dyn, Tallinn : Punane Täht, 1968, lk 495

[http://admin.entsyklopeedia.ee/ENE%201.%20k%C3%B6ide.%20A%E2%80%9393Dyn%20\(1968\)/NENE1_2_page_0531.jpg](http://admin.entsyklopeedia.ee/ENE%201.%20k%C3%B6ide.%20A%E2%80%9393Dyn%20(1968)/NENE1_2_page_0531.jpg)

¹³⁴ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 37

¹³⁵ F. Head, Printing Processes for Plans, Old and New. Landscape Architecture Magazine vol. 17, no. 2, lk 112
https://www.jstor.org/stable/44660338?seq=1#metadata_info_tab_contents (vaadatud 28.02.2020)

¹³⁶ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 198

¹³⁷ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 93

3. Põhimik

Paberalus ehk põhimik koosnes naturaalsest tselluloosimassist (*pure pulp*), millel on happeline või neutraalne liimistus ja leelisevabad täiteained (tavaliselt kaoliin). Paberid võisid olla erineva paksusega, toonitud, paberite üks või mõlemad pooled võisid olla sünteetilise polümeerkattega, kangataustaga või isekleepuva tagaküljega. Alates 1925. aastast pakuti ka läbipaistval põhimikul diasopabereid. Näiteks naturaalsest kalandreeritud kalkast, mis oli valmistatud tugevasti tambitud ja keemiliselt töödeldud pabermassist. Sagedaseks kasutamiseks mõeldud koopiate põhimikuks valiti vastupidavam ja stabiilsem materjal.¹³⁸

Alates 1930. aastatest hakati kasutama ka erinevaid plastikmaterjale, nagu tsellofaani, tselluloosatsetaati, polüestrit jne. Läbipaistvaid materjale kasutati vahekoopiate tegemiseks.¹³⁹

4. Ajalugu

Diasotüüpia ehk diasograafia leiutati 1880. aastate keskpaigas, kui tekstiilitööstuses kasutust leidnud asovärvide valgustundlikkust püüti ka dokumentide ja jooniste kopeerimises rakendada. Selle laialt kasutust leidnud kopeerimisprotsessi leiutas saksa munk Gustav Kögel (1882 – 1945).¹⁴⁰ Ta oli Beuroni kloostri alates 1912. aastast teinud katsetusi diasooühenditega, et leida moodus tekstide kiiremaks paljundamiseks käsitsi ümberkirjutamise asemel.¹⁴¹ Retsepti ostis ära saksa ravimi- ja värvitööstus Kalle & Co., kes arendas seda edasi ning andis 1920. aastate alguses (Price'i järgi 1923. aastal¹⁴², Lohrengel'i ja Glück'i järgi 1924. aastal¹⁴³) välja eeltöötusega kopeerpaberi, mille tootenimetuseks sai Ozalid M (anagramm diazo nimetusest).¹⁴⁴ Pärast Ozalidi turule tulekut hakkasid paljud teisedki firmad diasopaberit tootma ja täiustama. Saksa tähtsamad diasopaberi brändid olid veel näiteks Safir (Renker & Co) ja Neulipa (Eric Spang GmnH). Saksa Liitvabariigis toodeti 1950. aastatest alates ORWO diasopaberit.¹⁴⁵

¹³⁸ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 95

¹³⁹ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 37

¹⁴⁰ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 94

¹⁴¹ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 199

¹⁴² L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 198

¹⁴³ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 94

¹⁴⁴ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 199

¹⁴⁵ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 94 – 95

Eestiaegsete ajalehekuulutuste järgi oli 1930-40. aastatel meil kaubanduses saadaval osade eelpool mainitud Saksa firmade kopeerimis-paberid: Gebr. Wichmann'i Ozalid (ill 43)¹⁴⁶, Kalle & Co. Ozalid (ill 44)¹⁴⁷ ja Renker & Co.' Safir (ill 45)¹⁴⁸.

Osaühisus „EMBAG“ Tallinnas
Jaani tän. 9, kõnetraat (20)7-33. Telegr. aadress: EMBAG.

Ainuesindaja Eestis:

Carl Zeiss, Jena. Optilised riistad. Peegellambid. N. V. Nederlandsche Instru- men-Compagnie „Nedinsco“ den Haag. Kaitseväe optilised riistad. Henri Hughes & Son, Ltd. London. Nautilised riistad. „Huta Phoenix“ A/G., Bedzin. Tsinkvalge. Hanseatisch Apparatenbau- Gesellschaft, Kiel. Hingamise-, tuukri-, kunstlised suitsu- ja uduriistad.	Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson, Stockholm. Telefonid ja tarbed. Gottfried Hagen A/G. Köln-Kalk. Akkumulaatorid. Gebr. Wichmann, Berlin. Geodeetilised riistad. Joonistustarbed. <u>Valgustus-paber „Ozalid“ ja</u> <u>arvemasinad „Triumphator“.</u> Hoomann-Werke, Vohwinkel. Gaasikeetjad. Imperial Dry Plate Co. Ltd London. Filmid röntgeni ülesvõtetele.
---	---

Masinad ja tarbed tekstiil-tööstustele. Villane lõng.

43. Gebr. Wichmann'i valguskopeerimis-paberi Ozalid kuulutus 1929. aastal ilmunud ajakirjast Sõdur.

OZALID, tuntud headuses po-
sitiivne valguskopeerimis-paber
kuiva ja niiske ilmutamisega lga-
sugusteks tehnilisteks otstarve-
teks. Kalle & Co. Akt. Ges.
Wiesbaden-Biebrich. Ladu Alf-
red Kepper, Tallinnas. Pärnu
mnt. 8. k. 11-15.

44. Ozalidi-nimelise kopeerimis-paberi reklaam 1944.
aasta Postimehest.

Ajakohaseim, parim ja odavaim
walgustundeline plaanide paljundamise paber
SAFIR
(ilmutamise ilma ammoniaki lõhnata)
Keelndus ja alnumüügikoht Eestis
K-m. Jüri Kodres, Tallinn, Harju 21,
tel. 436-50

45. Kopeerimis-paberi Safir reklaam 1934. aasta
Päevalehest.

¹⁴⁶ Sõdur, No 35/36. 1929, lk 893 <https://www.digar.ee/arhiiv/et/periodika/23985> (vaadatud 12.04.2020)

¹⁴⁷ Postimees, 13. I 1944, nr. 9, lk 5 <https://dea.digar.ee/cgi-bin/dea?a=d&d=postimeesew19440113.2.37.1>
(vaadatud 27.03.2020)

¹⁴⁸ Päevaleht, 17. II 1934, nr. 47, lk 8 <https://dea.digar.ee/cgi-bin/dea?a=d&d=paevalehtew19340217.2.34.4>
(vaadatud 27.03.2020)

5. Kopeerimisprotsess

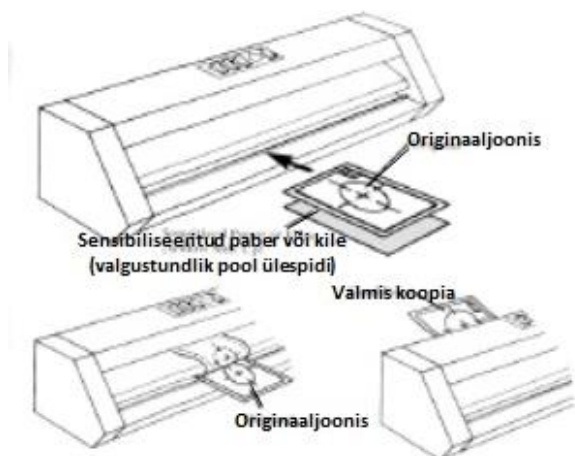
Diasotüüpia protsessiga valmistati koopia kontaktmeetodil nagu eelpoolgi kirjeldatud kopeerimisprotsessides. Kopeerimispaber kaeti sensibiliseeriva lahusega, mis sisaldas diasoühendeid (aniliin- või amiini asendusrühmad) ja fenooli või naftooli baasil valmistatud sidusaineid. Lisaks sisaldas kattekiht veel ilmutusprotsessi läbi viimise lihtsustamiseks niisutusaineid ning optilisi valgendajaid, mis takistavad koopiapaberi kattekihi ilmutamisjärgset tumenemist. Samuti lisati kattekihti ainet nimega tiouurea, mis pidurdas kattekihi oksüdeerumist.

Koopia valmistamiseks asetati kokkupuutes olevad originaaljoonis ja koopiapaber varasemalt kopeerimisraami ning hiljem juba koopiamasinasse (ill 46). Koopiamasinas läbivad originaal ja koopiapaber kõigepealt UV-kiirgusega valgustustsükli. Koopiapaberi valgustatud aladel diasoühendid lagunevad UV-kiirguses ning ei ole võimelised enam järgnevas ilmutamise tsükliks värvaineid moodustama. Asovärvainete moodustamise võime säilitavad ainult diaso kihi need osad, mida ei valgustata. Nendele aladele kandub üle kopeeritav kujutis, mis tuleb esile pärast (ill 49) ilmutustsükli läbimist leeliselises keskkonnas ammooniumaurudega töödeldes (ill 47, 48). Keemiliste reaktsioonide tagajärjel tekivad teatud erineva värvusega kujutised, mille värvus sõltub sidusainest. Kui sidusainena kasutatakse naftooli, siis tekib sinine värvus. Fenooli (resortsinool) kasutamisel tekib aga pruun värvus ning mõlema sidusaine segu kasutamisel saadakse must värvus.¹⁴⁹

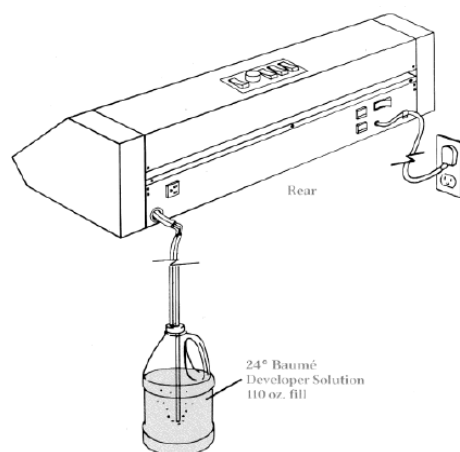
Kasutusel oli ka poolkuiv kopeerimisprotsess, mille puhul kaeti põhimik ainult diasooniumi soolaga. Kujutise ilmutamiseks tuli paberit sidusainega vaid kergelt niisutada. Seejärel kuivatati valguskoopia kiiresti paljundusmasina kuumade valtsirullide vahel. Niisutamine võis aga joonise mõõtkava ära rikkuda.¹⁵⁰

¹⁴⁹ I. Batterham. *The Office Copying Revolution...*, lk 74

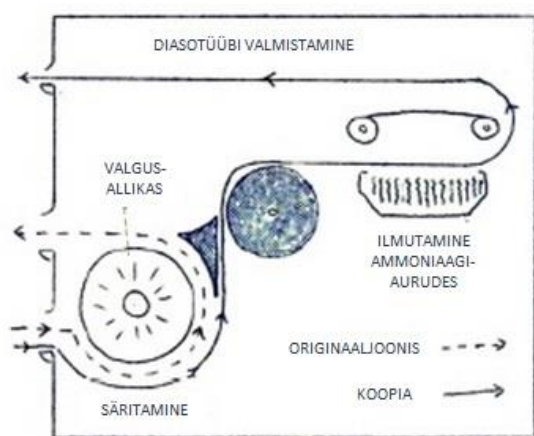
¹⁵⁰ L. Ocott Price. *Line, Shade and Shadow...*, lk 200



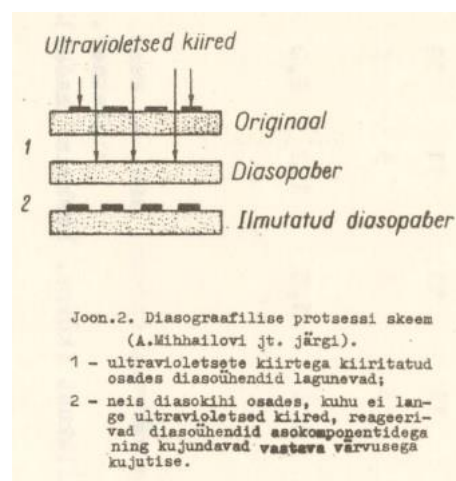
46. Joonis diasotüübi valmistamise protsessist masinaga.



47. Joonis koopiamasina tagaküljest koos ilmutamiseks vajaliku ammoniaagimahutiga.



48. Skeem diasotüübi valmistusprotsessist aparadi abil.



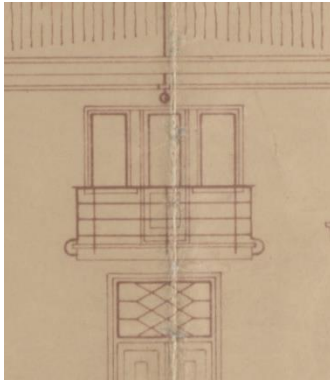
49. Skeem diasotüübi kujutise moodustumisest.

6. Identifitseerimine

Erinevatel põhimikel diasotüüpidel on vastavalt alusmaterjalile erinevad iseloomulikud tunnused. Enamasti saab aga diasotüüpide karakteristikaid ka materjalide üleselt välja tuua.

Diasotüübid on positiiv-koopiad, millele on iseloomulikud tumedad jooned heledal taustal. Diasotüüpe esineb mitmesugustes värvitoonides, näiteks punane (ill 51) (magenta, purpur), sinine, must (ill 52), pruun ja lilla (ill 50). Kuna diasopaberil puudub emulsioon, siis on värvitud kiud vaadeldavad 30x suurendusega luubi all, kus on näha, et kujutis on kiududesse sulandunud (ill 53, 54). Paberil diasode pind on sile ning kalkadel võib olla isegi läikiv. See

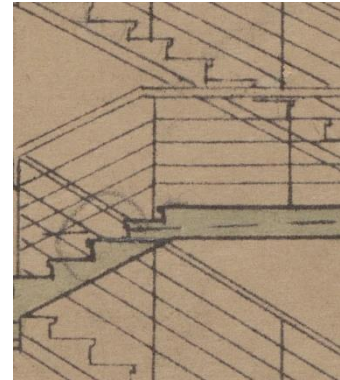
tuleneb sellest, et koopiaid ei ole ilmutamisel märgtöödeldud ning paberikiud on säilitanud sama asendi.¹⁵¹



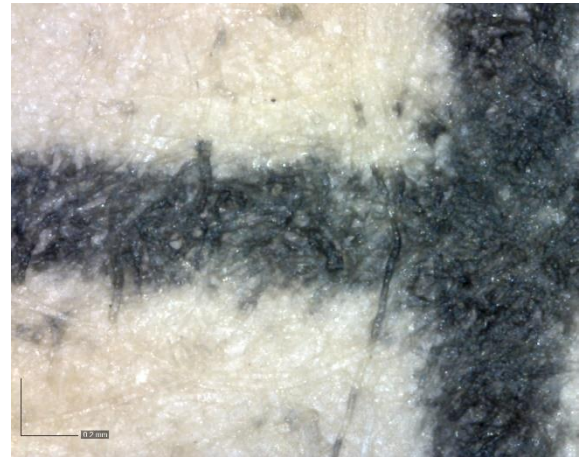
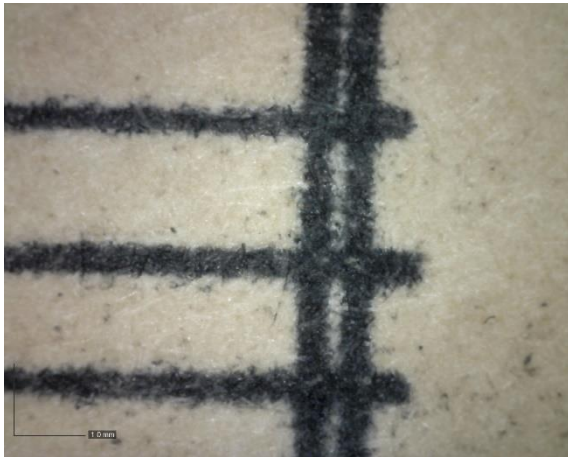
50. Detail lillakasroosa kujutisega diasotüübist (VM 9554:175/1 Ar).



51. Detail punase kujutisega diasotüübist (VM 9554:19/20 Ar).



52. Detail musta kujutisega diasotüübist (RA.EAA.2100.11.151/2).

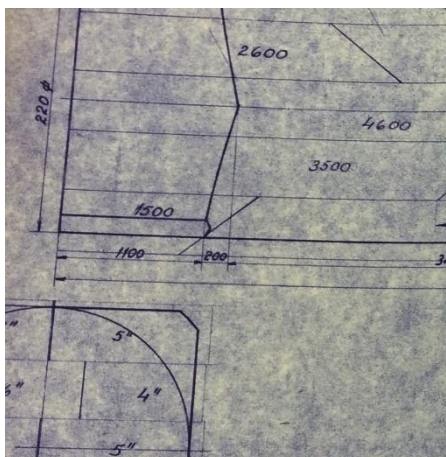


53., 54. Suurenduse all (50x ja 200x) on näha, et diasotüübil on kujutis sulandunud paberikiududesse ehk kiud on värvunud (VM 9554:141/2 Ar).

Diasotüüpide taust on harva täiesti puhas. Harilikult on see suuremal või vähemal määral säbruline (ill 55). Selle põhjuseks võib olla liiga lühike säritusaeg, mille tulemusena jääb osa diasotüüpide lagunemata ning need saavad moodustada asovärvi. Teiseks võib säbruline taust tekkida alusjoonisest, mis oli paksemal kalkal. See ei lasknud piisavalt palju valgust läbi ning tulemus võis jääda laiguline.¹⁵² Antud töö autor on Eesti arhitektuurijooniste kogudes märganud, et kõige klaarima taustaga on 1930. aastate mustade joontega diasotüübid, mis võivad jätta mulje käsitsi valmistatud tušijoonisest (ill 56).

¹⁵¹ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 37

¹⁵² E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, *Paper – Line – Light. The Preservation of...*, lk 106

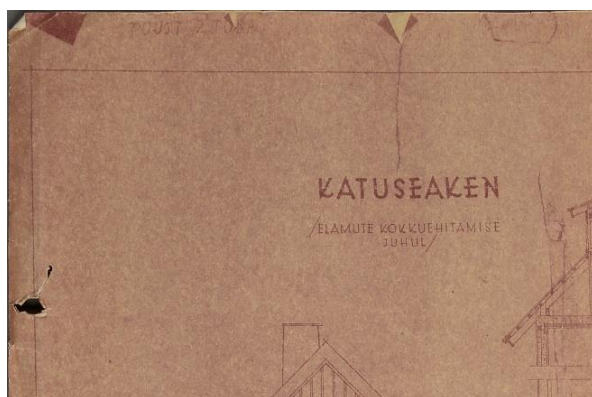


55. Säbrulise taustaga diasotüüp Eesti Meremuuseumi kogust.



56. Musta värvi kujutisega diasotüüp (HMK 8988 Ar 5368).

Kuigi teatud määral võib ka teistel koopiatüüpidel esineda kujutisi originaali kahjustustest (murtud nurgad, rebendid, nõõpnõela või knopkaaugud), siis diasotüüpidel tulevad need eriti hästi esile (ill 57). Diasotüüpia oligi hinnatud suurema tundlikkuse poolest, sest võimaldas kopeerida ka õrna pliiatsijoont, mida eelnevad tehnikad ei suutnud.¹⁵³ Seepärast on „pildil“ nähtavad ka muud läbipaistmatud jäljed. Just need kahjustuste märgid ning sealhulgas originaaljoonisel ülekandunud õrnad raamjooned või lehe vari koopias servades (ill 58) aitavad tuvastada mustade joontega tušijoonist meenutavat diasotüüpi.



57. Diasotüübile jäädvustuvad selgelt ka originaaljoonise (kalka) rebendid ja muud kahjustused (HMK 9059 Ar 5439).



58. Originaaljoonise varju kujutis lehe servades näitab, et tegemist on koopiaga, mitte tušijoonisega (HMK 9118 Ar 5498).

¹⁵³ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 37

Paberil diasotüüpide tagakülg on tavaliselt võrreldes esiküljega silmnähtavalt heledam (külm hallikasvalge toon) ning seal puudub kujutisepoolele omane värvivarjund. Samas võib tagaküljel esineda ka koltumist ning sensibiliseeriva lahuse plekke.¹⁵⁴

Diasotüüpe seostatakse veel spetsiifilise kirbe lõhnaga¹⁵⁵, mis võib mõjuda hingamisteedele ärritavalt. Kõige tugevamalt lõhnavad antud töö autori kogemuse järgi eelpool mainitud musta kujutisega 1930. a. diasotüübid.

7. Vananemine ja kahjustused

Diasotüübid on sageli happelised ning rabedad, mis tuleneb paberi kehvast kvaliteedist ning keemilisest töötlustest.¹⁵⁶

Üks olulisi diasotüüpide kahjustuse tunnuseid on värvimuutused lehe kujutisepoolel. Üle lehe võib esineda tugevat koltumist (ill 59) või isegi pruunistumist, mille tagajärjel kujutise kontrastsus väheneb. Lehe tagakülg on märkimisväärselt heledam (ill 60). Veel esineb diasotüüpidel kujutise pleekimist, mis on tingitud kokkupuutest väliskeskkonnaga ning valgutundlike kemikaalide oksüdeerimisest.¹⁵⁷ Seega on näiteks mapi vahelt välja ulatunud dokumendi servad tavaliselt heledamad (ill 61, 62). Koltumist kiirendab omakorda UV-kiirgus. Tootjad püüdsid koltumisprotsessi vähendada ja aeglustada lisades paberile optilisi valgendajaid. Oksüdeerumise vähendamiseks on lisatud ka antioksidanti tioureat ehk tiokarbamiidi. Vanemad diasotüübid, mis on plastikmaterjalidel, nagu nitrotselluloos, diatsetaatselluloos, triatsetaatselluloos, on äärmiselt ebastabiilsed. Nende tüüpilised kahjustused on haprus, koltumine, kokkutõmbumine, deformeerumine ja pehmendusainete eraldumine ning pinnale imbumine. Hilisemad polüestrist põhimikul diasotüübid on palju stabiilsemad.¹⁵⁸

¹⁵⁴ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 201

¹⁵⁵ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 37

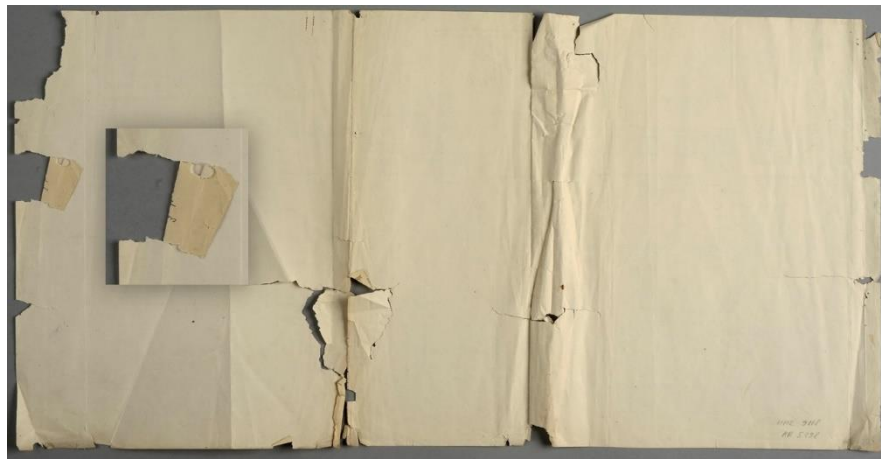
¹⁵⁶ I. Batterham, *The Office Copying Revolution...*, lk 79

¹⁵⁷ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, *Paper – Line – Light. The Preservation of...*, lk 106

¹⁵⁸ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 39-40



59. Koltunud esiküljega diasotüüp (HMK 9118 AR 5498).



60. Diasotüübi tagakülg on alati tunduvalt heledam kui esikülg (HMK 9118 AR 5498).



61. Kokkuvolditud diasotüüp Eesti Meremuuseumi kogust, mille servad on valguse ja õhuga kokkupuutel koltunud ja kujutis pleekinud.



62. Kokkuvolditud diasotüüp Eesti Meremuuseumi kogust, mille serv on valguse ja õhuga kokkupuutel koltunud ja kujutis pleekinud.

8. Säilitamine

Diasotüüpide säilitamiseks ei sobi puhverdatud ümbrised, sest aluseline keskkond kiirendab fenoolide oksüdeerumist. Seetõttu tuleks neid hoiustada neutraalse pH-ga materjalide vahel. Diasotüüpe soovitatakse hoiustada muudest materjalidest täiesti eraldi, sest nendest lenduvad ammoniaagi jäägid (aluseline) ja tiouurea kahjustavad kaasnevaid paberdokumente. Näiteks mõjub ammoniaak tsüanotüüpidele pleegitavalt. Tiouurea aga kahjustab hõbedapõhise kujutisega koopiaid (vandyke'id, fotostaat-koopiad), mõjudes kujutisele pleegitavalt. Kui diasotüüpide eraldi hoiustamine pole võimalik, soovitavad USA autorid eraldada need teistest dokumentidest arhiivipüsivast polüesterkilest¹⁵⁹ või puhverdamata ligniinivabast arhiivipaberist vahelehtedega.¹⁶⁰ Polüester ei lase küll kahjulikke kemikaale läbi, aga suleb paberi õhukindlasse keskkonda, mis kiirendab tselluloosikiudude hävinemist (happeline hüdrolüüs). Lisaks tekib selles materjalis kergesti staatiline elekter, mis tõmbab enda külge lahtiseid meediume (nt grafiitpliiats, pastell).¹⁶¹ Viimati nimetatud põhjustel antud töö autor polüesterkilet kasutada ei soovita.

Veel kasutatakse vahelehtedeks hästi sileda pinna ja neutraalse pH-ga kalkat (*glassine paper*). Seda tüüpi kalka on omadustelt tihedam, kui paber ning ei tekita staatilist elektrit¹⁶², samas pole *glassine*-paberi eluiga ületöödeldud kiudude tõttu nii püsiv, kui näiteks mõnel kvaliteetsel säilituseks mõeldud paberil. *Glassine*-paberi veel üheks negatiivseks omaduseks on selle niiskustundlikkus. Paber hakkab kergesti lokkima ning deformatsioonid võivad vahelehtedelt kanduda vahetus kontaktis olevatele paberitele.¹⁶³ Kõige neutraalsem valik oleks kasutada puhverdamata pabereid, mis sobivad fotomaterjalide hoiustamiseks ehk need peaksid olema läbinud PAT- testi (Photo Activity Test).¹⁶⁴

Konserveerimisel tuleks silmas pidada diasotüüpide tundlikkust aluselise keskkonna suhtes. Seetõttu soovitatakse vältida vinüülkustutuskumme.¹⁶⁵ Osad diasotüübid võivad olla veetundlikud ja seepärast tuleks enne niiskeid töötlusi vees lahustuvust väikesel alal testida. Lahustite kasutamist tuleks pigem vältida, sest on täheldatud, et pigmendid reageerivad nii etanoolile kui atsetoonile.¹⁶⁶

¹⁵⁹ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 40

¹⁶⁰ W. Lowell, T. R. Nelb. *Architectural Records: Managing Design...*, lk 143

¹⁶¹ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 270

¹⁶² H. Homburger, *Architectural Photoreproductions: Identification...* (materjalid autori valduses)

¹⁶³ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 269

¹⁶⁴ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 275

¹⁶⁵ L. Olcott Price, *Line, Shade and Shadow...*, lk 313

¹⁶⁶ H. Homburger. *Architectural Photoreproductions: Identification...* (materjalid autori valduses)

3. ARHITEKTUURIJONISTE KOOPIADE KAARDISTAMINE EESTI MÄLUASUTUSTES

Selles peatükis käsitletakse antud magistritöö praktilist uurimuslikku osa, mille eesmärgiks oli saada ülevaade Eesti arhiivides ja muuseumides leiduvatest arhitektuurijooniste koopiadest ning nende valmistamiseks kasutatud kopeerprotsessidest. Vaadati läbi suur hulk koopiaid, valiti nende seast uurimistööks sobivad näidised, fikseeriti nendega seotud kahjustused ja säilitamisprobleemid ning pakuti välja võimalikke lahenduskäike.

Ehitusjooniste koopiade kaardistamiseks vaadeldi nelja muuseumi ja arhiivi kogusid: Rahvusarhiiv Tartus, Tallinna Linnaarhiiv, Viljandi Muuseum ja Virumaa Muuseumid. Valikusse võeti erineva piirkonna ja suurusega kogud, et teada saada, kas nendes esineb mingisuguseid eripärasid, näiteks koopiatüüpides või nende säilitusprobleemides. Asutuste valimisel lähtuti varasematest praktilistest kogemustest, mis olid käesoleva lõputöö ajendiks. Kogutud andmete analüüsi põhjal saab edaspidi koostada Eestis kasutatud kopeerprotsesside perioodilise ülevaate. Eeltoodud kriteeriumite alusel tehtud näidiste valim kogudes leiduvatest erinevate kopeerprotsessidega valmistatud koopiadest, mis on tulevikus aluseks nende identifitseerimiseks valmivale atlasele.

Rahvusarhiivi ja Tallinna Linnaarhiiviga (TLA) tehti koostööd seoses 2017. ja 2018. aastal SA EVM Konserveerimis- ja digiteerimiskeskuses Kanut korraldatud õpitoa „Kultuuriväärtuslike (kuid ajas hävineva tekstiga) valguskoopiade säilitamine Eesti mäluasutustes”/“Preservation of the cultural-value photocopies, with texts that are degraded by time, in Estonian memory institutions” ja selle jätkukoolitustega „Valguskoopiade identifitseerimine“. Rahvusarhiiv ja TLA ning sealjuures veel Eesti Arhitektuurimuuseum ja Eesti Meremuuseum aitasid identifitseerimis-oskuste arendamiseks koguda erinevat tüüpi koopiade näidiseid.

Viljandi Muuseumil ja Virumaa Muuseumidel tekkis huvi ehitusjooniste koopiade säilitamise ja identifitseerimise ning uurimistöös osalemise vastu seoses kuulnud ettekannetega, milles käesoleva töö autor antud teemat tutvustas. Esimene neist peeti 2016. aasta novembris Kanutis toimunud koolitusel „Väärtuspõhine digiteerimine, pildindus kui graafilise kujunduse abivahend muuseumidele“, kus antud töö autor koos Harjumaa Muuseumi toonaste töötajate Ann Aaresilla ja Liis Serkiga jagasid Keilaga seotud ehitusjooniste digiteerimise ning

näituseks ettevalmistamise koostöökogemust. Teine ettekanne toimus 2019. aasta oktoobris, samuti Kanutis, muuseumitöötajatele korraldatud koolituspäeval "Vastused ja juhised museaalide säilitamisega seoses korduma kippuvatele küsimustele".

Enne praktilisi töid lepidi asutustega kokku uurimise aeg ja tingimused. Säilitusasutusele tutvustati töö eesmärki ning selgitati, milliseid museaale või arhivaale soovitakse uurida. Uuritavate objektide arvu ei limiteeritud. Eesmärk oli vaadata läbi nii palju ehitusjooniseid kui leitakse ja jõutakse, sest koopiate leiduvus ei ole muuseumidele ja arhiividele teada. Mäluasutused olid huvitatud, et erinevate kopeerprotsessidega valmistatud ehitusjooniste koopiate kohta saadud info jääks ka neile alles. Seega lepidi kokku, et uurija märgib üles nende jooniste museaali või arhivaali viitekoodi, mille koopiatüüp õnnestus identifitseerida ning lisab vastava protsessi nimetuse. Viljandi Muuseumis talletati see info mappides olevatele museaalide nimekirjaga eeslehtedele (ill 63). Tallinna Linnaarhiivis kirjutati üles joonise arhiiviviide ja määratud koopiatüüp. Virumaa Muuseumides sai antud töö koostaja kasutada märkimiseks ehitusjooniste kollektsiooni kuuluvate museaalide tabelväljavõtet.

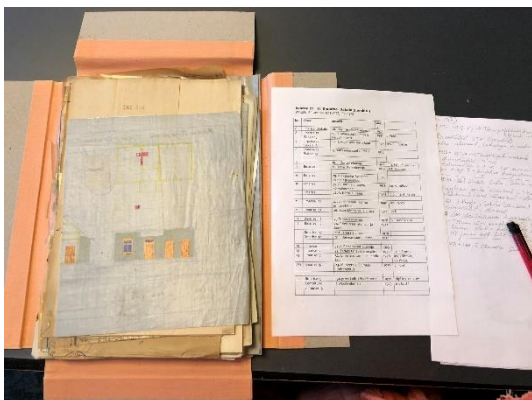
Metoodiliselt oli tegemist muuseumide ja arhiivide arhitektuurijooniseid kaardistava uurimusega, milles käigus koguti andmeid jälgides kopeerprotsessidest tingitud visuaalseid erisusi ning tuues esile nende identifitseerimiseks ja kirjeldamiseks kasutatavad tunnused. Selle käigus valiti koopiatest välja iseloomulikumad näited, mis annavad kõige paremini edasi Eestis 19. sajandi lõpust kuni 20. sajandi esimesel pooleni kasutusel olnud kopeerprotsesse. Kogutud andmete hulk sõltus sellest, millised tingimused uurimiseks igas mäluasutuses olid. Need hõlmasid ajaressurssi, kogude suurust, huvipakkuvate jooniste kättesaadavust ning neile ligipääsetavust (nt. osades mäluasutustes lubati autor hoidlasse, kus oli võimalus ehitusjooniseid ka ise otsida ja riulist võtta).

Viljandi Muuseumi kogu tuuakse uuringuid kokkuvõtvast osas rohkem esile võrreldes teiste mäluasutustega, kuna seda ehitusjooniste kollektsiooni oli antud töö autoril võimalik kohapeal järjest ning pikemalt uurida (5 päeva järjest + 1 lisapäev). Pikk uurimisaeg andis kogust terviklikuma pildi, tänu millele sai koostada pikema ja põhjalikuma ülevaate. Teiste mäluasutustest saadud näited täiendasid ja kinnitasid Viljandis saadud andmeid. Viljandi kogu oli viiepäevaseks uurimiseks paraja suurusega, et enam-vähem kõik jooniste mapid läbi vaadata. Samuti oli kollektsiooniga tutvumiseks hea ligipääs. Muuseumis koostati ehitusjooniste kogu üldine kirjeldus ja sellele lisaks dokumenteeriti üks osa jooniste kogust põhjalikumalt. Uurimisandmetesse kirjutati üles ligi pooltes (92 tk) läbivaadatud mappides

tuvastatud koopiatüübid, et selle põhjal tuua välja jooniste koopiate suhtarv võrreldes käsitsi valmistatud joonistega. Sellega plaanitakse anda mäluasutustele esmane pilt, kui palju ja kui erinevaid koopiatüüpe ühes ehitusjooniste kogus võib olla ning milliste ressurssidega tuleks arvestada näiteks erinevate koopiatüüpide eraldi säilitamiseks. Ajaloo seisukohast näitavad arvulised andmed eelkõige seda, kui sageli eelistati just kopeerprotsessi sellise dokumendi valmistamisel, mis anti kinnitamiseks kohalikule omavalitsusele. See info näitab otseselt, et kopeerimise teel valmistatud joonis ei olnud olemuselt vähemväärtuslik originaali jälgend, vaid et kopeerimine oli täiesti arvestatav meedium olulise info edastamiseks ja selle arhiveerimiseks.

Kuna käesolev uurimus keskendus peamiselt erinevate koopiatüüpidest üldpildi saamisele ning näidiste kogumisele, siis otsustati, et kogu uurimuse vältel kogutud statistilist ülevaadet kõikide mäluasutuste identifitseeritud koopiate kohta uurimispäevikusse ei fikseerita ning lõputöös ei esitata. See oleks olnud ebamõistlikult ajamahukas ülesanne. Erand tehti Viljandi Muuseumis, kus dokumenteeriti umbes poolte jooniste kogu koopiate tüübid arvuliselt. Teistes mäluasutuses oleksid sellised põhjalikud seisundiuuringud koos koopiate arvulise fikseerimisega tähendanud ehitusjooniste kollektsiooni väikese osaga töötamist ega oleks võimaldanud kogudest laiemat ülevaadet saada. Täpsemad uuringud tuleks edaspidi läbi viia vajaduspõhiselt (nt seisundiuuringud, konserveerimis- ja ümberpakendamise vajaduse väljaselgitamine vms).

Jooniste uurimise praktiline osa hõlmas ehitusjooniste hoiuappide leht-lehehaaval läbivaatamist ning koopia puhul selle valmistamiseks kasutatud protsessi identifitseerimist. Jooniseid vaadati palja silmaga, luubiga ning erinevate mikroskoopidega (ill 64).



63. Tuvastatud koopiatüüpide märkimine muuseumi lehele.



64. Koopiate identifitseerimine mikroskoobiga.

Koopiatüüpide tuvastamisel kasutati erinevates allikates lahti seletatud erinevate koopiatüüpide tunnuseid ja näidisilte, koolitustel omandatud kogemusi ning erinevate kopeerprotsessidega valmistatud jooniste füüsilisi näidiseid. Määramisel vaadeldi kujutise ja tausta tooni ja iseloomu, põhimiku materjali, kahjustusi. Lisaks visuaalsele tuvastusmeetodile kasutati raud (II) ioonide määramise indikaatorpaberit¹⁶⁷, millega saab määrata raudgallusprotsessiga valmistatud koopiat. Antud indikaatorpaberit kasutatakse tavaliselt raudgallustintide määramiseks, aga see sobib ka raudgalluskoopia puhul, sest kujutise koostis on sarnane gallustindiga.

Viljandi Muuseumi ehitusjooniste kogu uuringu läbiviimise ajaks olid enamlevinud kopeerprotsesside tunnused töö autorile juba suhteliselt kergesti tuvastatavad. Koopiatüüpide identifitseerimine võttis aega vaid mõne hetke ning enamasti piisas palja silmaga vaatamisest.

Info läbivaadatud jooniste kohta talletati märkmetena vaatluspäevikusse. Erinevaid leide ka fotografeeriti. Kogutud kirjeldused ja fotod aitasid hiljem nähtut analüüsida ning kokkuvõtteid teha.

Vaatlemisel jälgiti ja märgiti üles:

- kogus esinevate koopiate tüübid, nende tunnused ning valmistusaeg;
- näited erinevate protsessidega valmistatud koopiatest, mis on mapis sattunud vahetusse kontakti. Kirjeldati, kas ja milliseid muutusi on see kujutistes põhjustanud, kuna Kissel&Vigneau¹⁶⁸ ¹⁶⁹ ja Price¹⁷¹ on viidanud, kuidas erinevate keemiliste koostistega materjalid võivad hakata omavahel reageerima;

¹⁶⁷ Raua- ja vaseioonide määramise indikaatorpaberit tarvitatakse tihti raudgallustintide tuvastamisel. Testpaber on immutatud batofenantroliiniga, mis Fe^{2+} ioonidega reageerides muutub punaseks. Testribade lõikamisel ja paberite tõstmisel tuleb kasutada roostevabast materjalist kääre ja pintsette. Määramisel aktiveeritakse testpaber destilleeritud või deioniseeritud veega. Enne tindikirjale asetamist tuleb paberi vee liig filterpaberisse kuivatada. Testimisel surutakse indikaatorpaber läbi inertse kile kirja vastu. Reageerimiseks piisab 30 sekundist. Järgnevalt kuivatatakse testriba 3-5 minutit õhu käes ning positiivse vastuse korral värvub paber punaseks. J. Lehtaru, Paberi omadused ja analüüsimeetodid. Tallinn: Kanut. 2007. lk 14

Rauaioonide määramise indikaatorpaber Iron Gall Ink Test Paper on saadaval konserveerimistarvete internetipoes Preservation Equipment Ltd.

¹⁶⁸ Diasotüübid tuleks teistest dokumentidest eraldada, sest nendelt võivad lenduda ammoniaagiarudega ilmutamisest paberisse jäänud aluselised jäägid ning väävlipõhised tiourea jäägid (tioureat lisati kujutise oksüdeerumise vähendamiseks). Aluselised jäägid kahjustavad tsüanotüüpe. Väävel pleegitab hõbedasooladel põhinevate kujutistega paljundusi nagu vandyke'id ja fotostaadid. E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 39-40

¹⁶⁹ Raudgalluskoopiate põhimik ja ka kujutis muutub tanniinhappes ilmutamisest happeliseks, mistõttu tuleks need teistest joonistest eraldada. E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 45-46

¹⁷⁰ Preisi sinine pigment on tundlik aluselise keskkonna suhtes, eriti tingimustes, kus suhteline õhuniiskus on kõrge. Selliste tingimuste tagajärjel muutub pigment pruuniks. E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 32

- erisustest toodi välja kõige varasemad näited erinevatest kopeerprotsessidest, harvaesinevad kahjustused, muud valmistamise või kasutusajalooga seotud märgid;
- üleminekuaeg ühelt protsessilt teisele;
- põhilised kahjustused ja hoiuprobleemid (ümbris, paigutus riulis, kasutusvõimalused uurimisruumis). Asutuse probleemid või edasised plaanid seoses joonistega selgitati vestluse käigus peavarahoidja, koguhoidja või konservaatoriga;

Kõikidest vaatluse all olnud asutustest koguti näidiseid (erinevatest kopeerprotsessidest ja nende variatsioonidest ning iseloomulikest kahjustustest), mida saab edaspidi kasutada visuaalse võrdlusmaterjalina. See info aitab analüüsida kopeerprotsesside profiili Eesti kogudes. Laia valiku näidiste abil õpitakse kopeerprotsesside ja -tehnikate variatsioone ka paremini tundma ning identifitseerima. Näidis valiti iga uue protsessi või juba varem leitud protsessi uue variatsiooni tuvastamisel. Väljavalitud joonised on osaliselt juba digiteeritud ning lisaks on tehtud mikroskoobipildid, mis aitavad tutvuda kujutiste (joonte) täpsemate karakteristikatega.

Kasutatud andmekogumise metoodika kitsaskohaks on see, et kogutava materjali dokumenteerimine oli juhuslik ja subjektiivne, mistõttu on täpsem statistiline analüüs välistatud, aga esmase ülevaate saamiseks piisav. Sobivama meetodi leidmine on võimalik alles pärast esmase ülevaate saamist ega olnud käesoleva töö eesmärgiks põhjusel, et uurimusega alustamisel ei olnud veel teada, millises mahus arhitektuurijooniste koopiaid kogudes leidub. Uurimise käigus selgus, et neid on massiliselt. Seetõttu otsustati kogusid kohapeal kirjeldada üldisemalt, teha palju pilte ning tegeleda valitud jooniste põhjalikuma analüüsiga juba Kanuti konserveerimislaboris, kuhu need uurimiseks ja digiteerimiseks deponeeriti. Antud töö fookuses ei olnud erinevat tüüpi koopiade täpse arvukuse väljaselgitamine vaid kogudega tutvumine laiemas mastaabis.

¹⁷¹ Diasotüübid säilitavad keemilise aktiivsuse eritades ammoniaagi, fenooli ja tiouurea jääke. Need kemikaalijäägid kahjustavad nende läheduses olevaid teisi dokumente. Eriti kahjulikult mõjub see tsüanotüüpidele, hõbedasooladel põhinevatele kujutistele ning diasotüüpidele endile. L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow..., lk 239

3.1. Ehitusjooniste koopiad Rahvusarhiivis Tartus

Ehitusjooniste koopiate uurimine Rahvusarhiivis Tartus sai alguse 2017. aastal ning oli seotud kopeerimisprotsesside identifitseerimise õpitoaks (ill 66) ettevalmistamise ja selleks näidismaterjali kogumisega. Koolituse läbiviija Amandine Camp soovis õpitoas käsitleda vähemalt kuue erineva kopeerimisprotsessiga valmistatud jooniseid, mille illustreerimiseks palus kohalikke näidiseid. Selle ülesande täitmine oli suhteliselt keeruline, kuna kogemusi paljundusviiside täpseks identifitseerimiseks ju polnud. Rahvusarhiiv aitas õpituba näidistega varustamisel tehes võimalikest erinevatest jooniste kopeerimisprotsessidest iseseisva valiku. Antud valik tuli õpitoa jaoks olemasolevate teadmistega identifitseerida (ill 65). Enamik soovitud kopeerimisprotsessidest said kaetud. 2018. aasta veebruaris viidi läbi viiepäevane lisauuring Rahvusarhiivi Tartu kogudes jooniste koopiate näidiste valiku täiendamiseks. Antud näidiseid plaaniti kasutada järgnevas õpitubades 2018. aasta märtsis Kanutis ning kolmepäevasel Amandine Campi juhitud koolitusel sama aasta novembris Rahvusarhiivis Tartus.



65. Mäluasutustelt saadud koopiad näidised tuli õpitoa jaoks püüda ära määrata.



66. Arhitektuurijooniste koopiad näidised identifitseerimise õpituba 2017. a. oktoobris Kanutis. Koolitaja Amandine Camp keskel.

Rahvusarhiivis on mitmetasandiline arhiivide süsteem. Erinevate koopiad leidmine niivõrd mahukatest kogudest on üsna juhuslik, sest sellist infot otsingusüsteemist ei leia. Arhitektuurijooniste leidmiseks soovitas Rahvusarhiivi hoiuvaldkonna juht Kristina Teral otsida infosüsteemist arhivaale, mille märksõnad on hoonete plaan, ehitusplaan, -projekt või kaart. Nende hulgast oli tõenäoline leida erinevaid koopiaid. Otsingu märksõnaks sobis ka koopia, sest mõnikord on see kirjetesse lisatud. Jälgida tuli ka ajavahemikku, millal joonised on valmistatud. Infosüsteemi otsingu järgselt avatud mapis ei pruukinud aga iga kord koopiaid leiduda. Erinevate kopeerimisprotsessidega valmistatud koopiaid leiti näiteks Tallinna

Kaubasadama Ehitusvalitsuse ja Peeter Suure Merekindluse Ehitusvalitsuse arhitektuurijooniste hulgast. Koopiaid aitas otsida ja identifitseerida Rahvusarhiivi konservaator Liis Turnau.

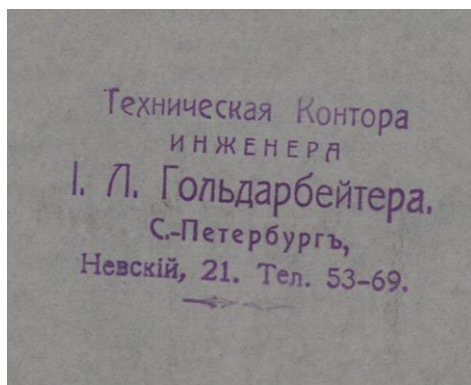
Leidude identifitseerimisel kasutati erinevaid mikroskoope ning erialases kirjanduses olevate näidiste pilte. Kuigi selleks hetkeks oldi erinevate koopiatüüpidega tutvunud, tunti nende iseseisval tuvastamisel veel ebakindlust ning vajadust mitmekülgsema näidiste valikuga käsiraamatu järele. Uuringu andmete kogumiseks peeti vaatluspäevikut, kuhu märgiti üles õpitoa jaoks valitud näidised: joonise viitekood, koopia tunnused ning arvatav kopeerprotsess, mida selle valmistamiseks oli kasutatud. Uuringutel nähtut fotografeeriti ning valitud koopiatest tehti ka mikroskoobipilte. Paljud näidised ka digiteeriti Kanuti fotostudios, et neid kasutada edaspidi õppematerjali ja uurimisvahendina.

Rahvusarhiivis näidisteks kogutud jooniste hulgas oli raudgalluskoopiaid, tsüanotüüpe, diasotüüpe, hektograafe (lisa 1 ill 163 – 165), fotostaate (lisa 1 ill 166 – 168), üks vandyke'i protsessiga valmistatud koopia (lisa 1 ill 158 – 160). Lisaks leiti ka jooniste koopiaid, mille valmistusviisi identifitseerida ei osatud. Huvitav oli ka avastada, et osa koopiaid olid templete ja tekstide järgi valmistatud välismaal (ill 67, 68).

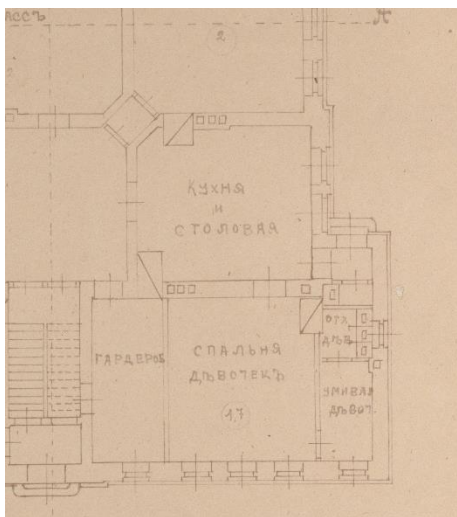
Täna on tuvastatud, et enamus kogutud näidistest, mida peeti esmapilgul erinevateks, on valmistatud raudgallusprotsessiga. Selle koopiatüübi puhul tekitab eksitusi koopiate erinev väljanägemine (ill 69, 70) ning sarnasused diasotüüpide ja positiivkujutisega vandyke'ide või pruunide tindijoonistustega.



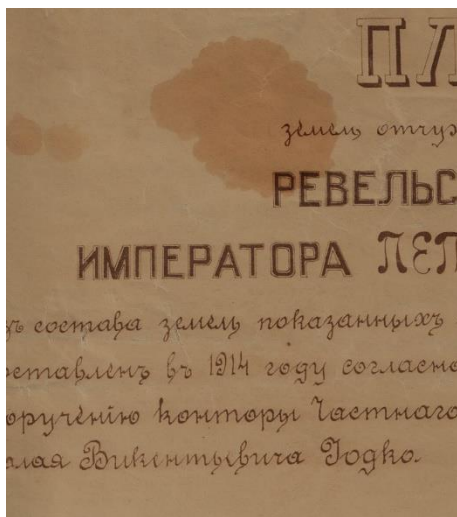
67. Mitmed joonised ning nende paljundused on templete ja tekstide järgi teostatud välismaal.



68. Tempel näitab, et koopia on valmistatud Peterburis.

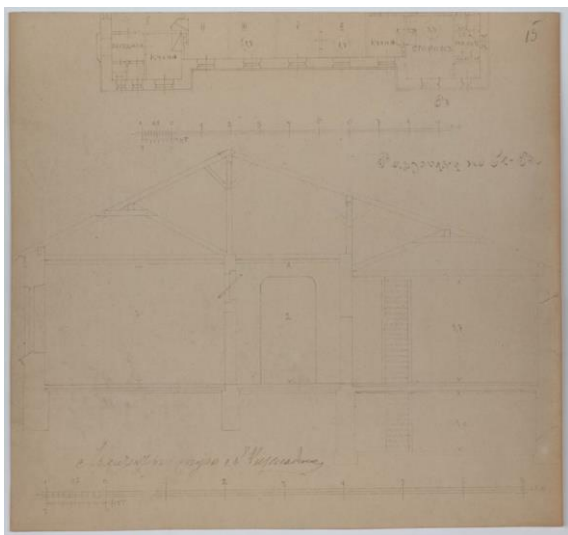


69. Detail kahvatu kujutisega raudgalluskoopiast a. 1887 (RA.EAA.384.1.1194/20).

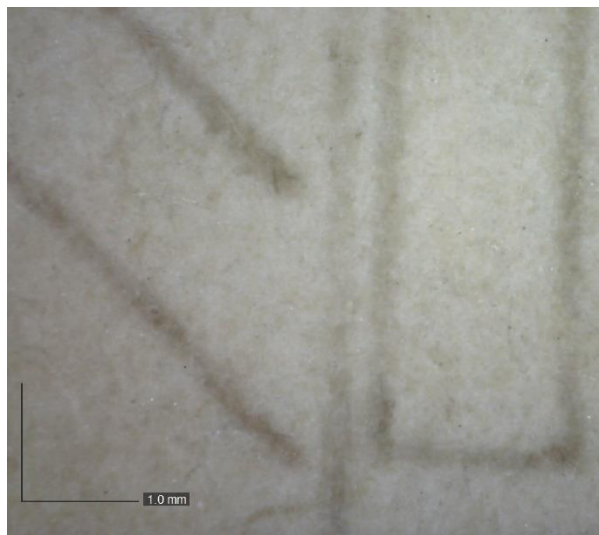


70. Detail kontrastse kujutisega raudgalluskoopiast a. 1913-1914 (RA.EAA.2479.2.5/2).

Rahvusarhiivi kogudest on leitud ka kõige vanemad raudgallusprotsessiga valmistatud koopiad. Tegemist on Riia (Tartu) õpperingkonna kuraatori arhiiviga ning antud joonised (kokku 27 lehte) on Eestimaa, Liivimaa ja Kuramaa kubermangu maa- ja linnakoolide ehituskavad aastast 1887 (ill 71, 72). Tõenäoliselt on tegemist varasema protsessiga, kus ilmutamine toimus happevannis. Märja töötuse tagajärjel asetseb kujutis sügavamal paberikiududes¹⁷² ning on sageli heledam ning vähem kontrastne, kui hilisematel 20. sajandi alguse paljundustel (ill 73, 74).



71. Üks vanemaid raudgallusprotsessiga valmistatud paljundusi aastast 1887 (RA.EAA.384.1.1194/15).

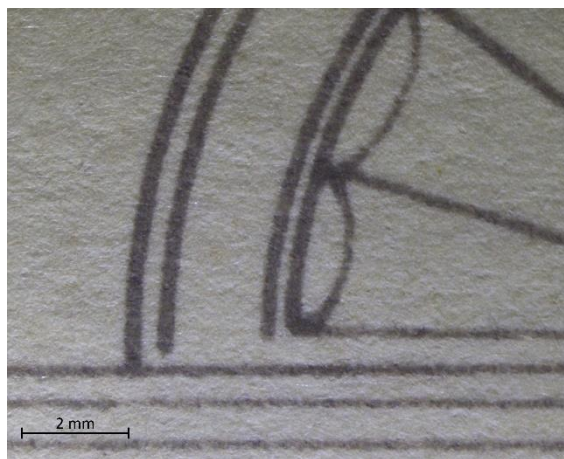


72. Hele kujutis on kiududesse sulandunud. 50x suurendus joonisest (RA.EAA.384.1.1194/15).

¹⁷² E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 45



73. Detail hilisemast 1916. aastal raudgallusprotsessiga valmistatud koopiast (RA.EAA.2479.143/4).



74. 1916. aasta joonise kujutise 0,8x suurendus (RA.EAA.2479.143/4).

Arhitektuurijooniseid hoitakse Rahvusarhiivis vastavalt suurusele kas mappides, rullidel (väga suurte mõõtmetega ja pikad) või lahtiste lehtedena metallsahtlites (suuremõõtmelised). Väikesed A4 formaadis ümbrismapid on pärit erinevatest aegadest ning on erineva koostisega ning paigutatud kaasaegsetesse arhiivikarpidesse, kus need on valguse ja tolmu eest kaitstud. Uuringus selgus, et koos säilitatakse erinevate protsessidega valmistatud koopiaid (nt diasotüübid ja tsüanotüübid), mida kirjanduses soovitatakse tingimata eraldi hoiustada.¹⁷³ Teisalt aga mingeid kujutise kahjustusi sellistel koopiatel ei tuvastatud ning autori püsitud hüpotees seega kinnitust ei leidnud. Erinevate kopeerprotsessidega valmistatud jooniseid ei ole eraldi hoiustatud, sest kirjanduses antud soovitus järgi kogude ümberorganiseerimine nii suures asutuses ei oleks majanduslikult otstarbekas, lisaks teeks see jooniste leidmise väga keeruliseks ning ka ruumidel on omad mahutavuse piirangud. Samas on Rahvusarhiiv tellinud spetsiaalset neutraalse pH-ga puhverdamata ja PAT testi läbinud arhiivipaberit, mida saab edaspidi kasutada ehitusjooniste ümberpakendamisel erinevate koopiatüüpide vahelehtedega eraldamiseks.

Rahvusarhiivi kogudega töötamine, nendest leitud koopiate analüüsimine, õpitubades osalemine ning nende läbiviimine oli esimene etapp selle uurimistöö raames. Kokku sai üsna hea valik erinevaid koopiatüüpe, mida oli võimalik edaspidistes uuringutes võrdlusmaterjalina kasutada. Koostöö Rahvusarhiiviga oli algusest peale väga viljakas. Asutus oli väga osavõtlik ja huvitatud, et tegeleda seni varju jäänud teemaga ning säilitada koopiaid edaspidi teadlikumalt.

¹⁷³ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 39-40

3.2. Ehitusjooniste koopiad Viljandi Muuseumis

Viljandi Muuseumi arhiivkogus säilitatakse Viljandiga seotud ehitusjooniseid, mis anti muuseumile üle Viljandi linnavalitsuse poolt 1972. aastal. Vastuvõtuakti andmetel anti muuseumile üle 1978 ühikut dokumente, mille hulgas on projektid Viljandi linna ja selle lähikonna ehitistest: eramajad, ühiskondlikud hooned, tööstusettevõtted, koolid, haiglad jt.¹⁷⁴ pärinevad alates 19. sajandi lõpust kuni 20. sajandi keskpaigani.

Viljandi Muuseumis viidi läbi kõige pikem ja põhjalikum uurimus, mis toimus viiel järjestikuselt päeval 2019. aasta augustis ning ühel lisapäeval sama aasta septembris. Muuseum oli huvitatud koopiatüüpide ja nende seisundi välja selgitamisest ning teadmistest, kuidas neid paremini säilitada. Kuna ehitusjooniste läbivaatamise osas muuseumi poolt piiranguid ei seatud, siis võttis antud töö autor eesmärgiks uurida läbi nii palju jooniseid, kui ajaliselt võimalik. Nii andiski uuring Viljandi kogudes ühe arhitektuurijooniste kogu sisust kõige terviklikuma ülevaate ning aitas välja selgitada erinevate kopeerprotsesside kasutamise järjepidevust ühes piirkonnas kindla perioodi lõikes (19. sajandi lõpust kuni 20. sajandi keskpaigani).

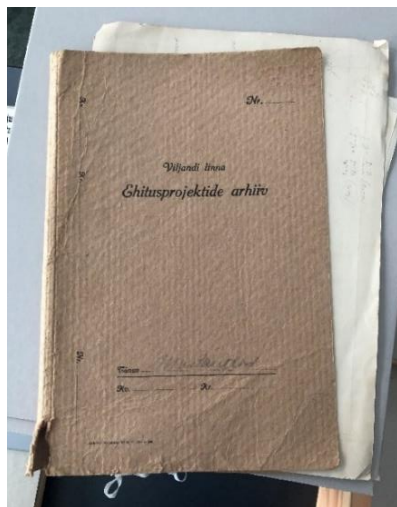
Viljandi uuringu andmete kogumise metoodika sai paika tegelikult alles kohapeal, sest polnud teada, millisel hulgal erinevaid koopiatüüpe seal üldse leida võib. Algselt oli plaanis kasutada ankeedivormi läbivaadatud koopiade jaoks. Paraku sai juba esimeste mappide sisuga tutvudes selgeks, et põnevat materjali on palju ning üksikute jooniste pikaks kirjeldamiseks aega ei jää. Seega otsustati, et põhjalikum analüüs viiakse läbi Kanuti konserveerimislaboris, kuhu need praeguseks on deponeeritud ning kohapeal keskenduti kogust laiema ülevaate saamiseks jooniste visuaalsele vaatlusele. Identifitseerimiseks oli kaasa võetud väike stereomikroskoop ja digitaalne mikroskoop ning erinevaid koopiade identifitseerimisalaseid raamatuid.

Enamikke joonistest hoitakse A4-formaadiga papist kalingurhingedega mappides. Suuremates A2-formaadiga mappides on valdavalt varasemad, 19. sajandi lõpu kuni 1918. aasta joonised, sest need on sageli suuremate mõõtmetega vatmanpaberitel. Kokku on kogus ligi 200 kausta. Kõnealused joonised tõsteti praegustesse ümbristesse üle kümne aasta tagasi. Enne seda hoiti neid nii, nagu need kunagi muuseumile üle anti – linnavalitsuse-aegsetes pehmetes ning happeliste kartongist kaantega kiirkõitjates (ill 75). Ümbriste vahetamisega otsustati ka dokumentide järjestust muuta, sest ühe kinnistu dokumendid võisid asuda erinevates

¹⁷⁴ Viljandi Muuseumi arhiiv. N. 2, s. 100: Viljandi Rajoonidevahelise Koduloomuuseumi 1972. a. vastuvõtuaktid, lk 2

kaustades. Et kinnistute projekte küsiti siis ja ka praegu küllaltki sageli (niipea kui mõni Viljandi maja ostetakse või restaureeritakse, vajavad arhitektid ja projekteerijad lähteülesande koostamiseks vanu projekte), tegi see jooniste otsimise väga aeganõudvaks. Praegu on dokumendid jagatud kinnistute ja tänavate kaupa.¹⁷⁵

Suur osa antud kollektsioonist on 1920 – 30. aastate eramute projektid, mille mappe hoitakse riiulil püstises asendis (ill 76). Need hoiuapid võiksid olla suuremate mõõtmetega. Joonised on nendesse paigutamiseks (ilmselt juba linnavalitsuse ajast) küll kokkuvolditud, kuid lehtede pakk on tihti mapi formaadist pisut suurem. Seetõttu on nende jooniste ülemised ja alumised servad deformeerunud ning hapramad materjalid nagu paberkalka ja õhukesed rabedad paberid toetuvad niigi rebenenud ning kokkukägardunud servadele. Lisaks tekitab mapist veidi suurema formaadiga sisu ümbrise nurkadesse avauseid, mille kaudu on museaalid väliskeskkonnale avatud ning rebenenud fragmendid võivad sealt välja pudeneda (ill 77). Tööstuste, koolimajade ja teiste ühiskondlike hoonetega seotud dokumendid asetsevad samuti mappides, kuid need on paigutatud arhiivikarpidesse, mida hoitakse horisontaalses asendis (ill 78).

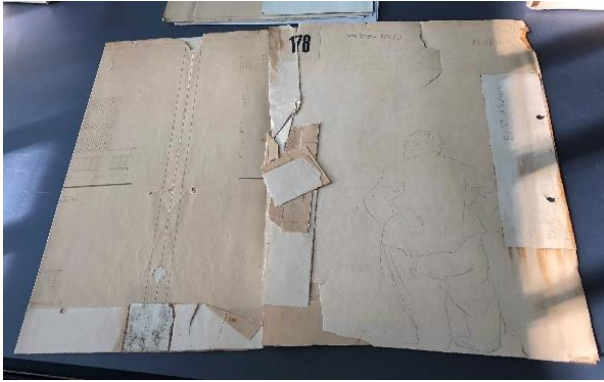


75. Linnavalitsuse-aegne kiirkõitja.



76. Paljud jooniste mapid on hoidla riulis vertikaalses asendis.

¹⁷⁵ M. Oder, suuline vestlus, 24.04.2020, märkmed autori valduses.

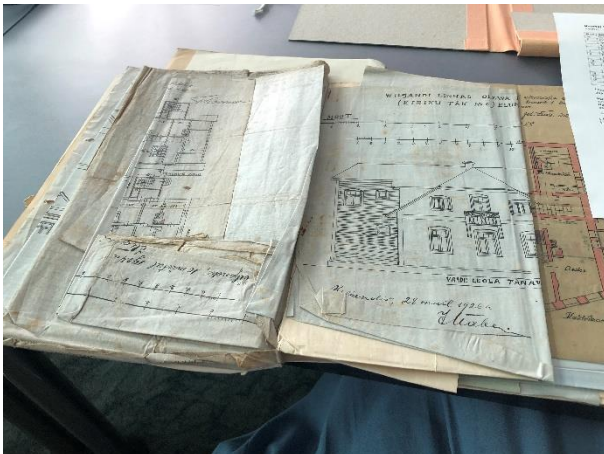


77. Väikesed fragmendid võivad mappide nurkadest välja pudeneda.



78. Karpides hoiustatavad joonised on horisontaalses asendis.

Joonised võivad olla üsna keeruliselt kokku volditud, nii et neid ei ole võimalik uurimiseks ohutult lahti laotada (ill 79). Eriti kahjustav on avada rabedaid paberkalkal jooniseid, millel on tihti juba räbaldunud ning kokkukägardunud servad (ill 80). Uuringu käigus tuli välja, et teatud osa raudgallusprotsessiga valmistatud paljundusi on väga rabedad ja fragmentideks rebenenud (ill 81) ning osa jällegi terved ja tugevama põhimikuga (ill 82).



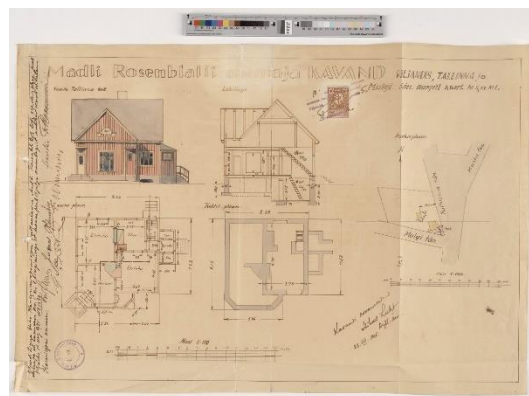
79. Näide kehvasti vaadeldavast joonistegrupist riidekalkal, mille lehed on kokkuvolditud ja niidiga kokku õmmeldud (VM 9554:1 II Leola, Kiriku, Jaama).



80. Räbaldunud paberkalka lahtivoltimisel tekivad kergesti uued rebendid.



81. Näide väga rabedast ja fragmentideks rebenenud raudgalluskoopias Viljandi Muuseumi kogus (VM 9554:151/2abc Ar).



82. Näide tervest raudgalluskoopias Viljandi Muuseumi kogus (VM 9554:5/19 Ar).

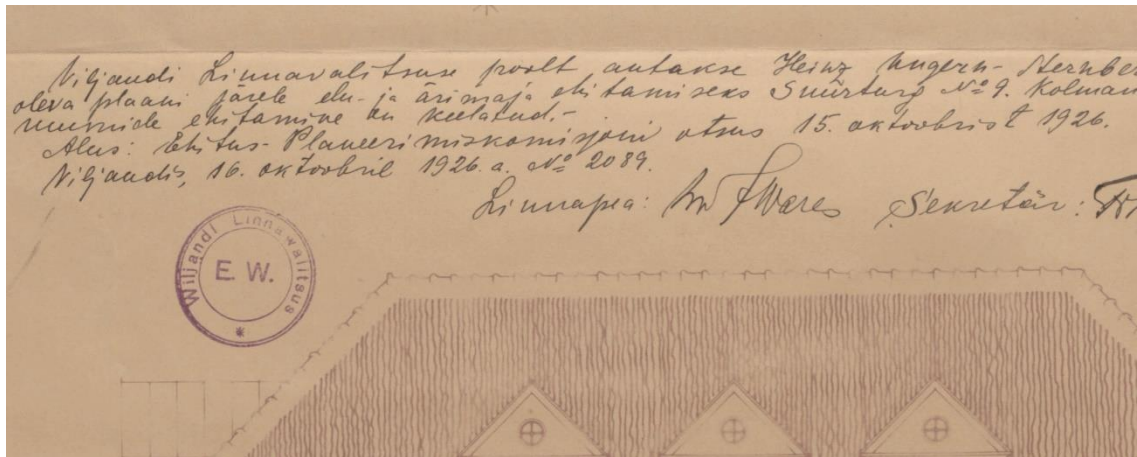
Viljandi kogu näitel võib öelda, antud arhitektuurijooniste hulgas on kopeerprotsessid kindlalt esindatud. 1978 musealist vaadati läbi ligi pooled (960), millest 40% osutusid koopiateks ning ülejäänud olid käsitsi valmistatud ehitusjoonised. Koopiate hulgas olid esindatud kõik antud töös vaadeldavad kolm kopeerimisprotsessi: tsüanotüüpia, raudgallusprotsess ja diasotüüpia. Kõige enam leiti kogust viimaseid – koguni 63,5% tuvastatud koopiatest olid diasotüübid. Raudgallusprotsessi esines 10,6% ja tsüanotüüpe vaid 3,1% juhtudest. Ühes mapis võis olla ka erinevate kopeerprotsessidega valmistatud jooniseid.

19. sajandi lõpu kuni 1920. aastate alguse joonised on enamasti vatmanpaberil, mõnel muul õhemal paberil, paber- või riidekalkal. Koopiatest oli sellest perioodist tsüanotüüpe ja raudgalluskoopialid. Kõige vanemad tsüanotüübid on pärit 19. sajandist. Kõige vanem raudgalluskoopial oli aastast 1911 (VM 10361 Ar, Koit seltsimaja juurdeehituse plaan). 1920. aastate joonised on sageli vatmanil, paberkalkal või riidekalkal. Nende seas on ka raudgalluskoopialid. Raudgallusprotsessi kasutati koopiate valmistamiseks kuni 1930. aastate alguseni. Nende hulgast võis joonte iseloomu järgi eristada kahte tüüpi:

- tuhmi (madala kontrastsusega) helepruuni kujutisega, suhteliselt õhukesel ja rabedal paberil, mis olid rebenditega ja ka murdejoontest fragmentideks rebenenud);
- tumedama pruuni kontrastse kujutisega, eelmisest paksemal, siledama pinnaga paberil, paber pigem terve.

Mõlemat tüüpi võis esineda nii erineva tumedusastmega säbrulisel kui ka klaaril taustal. Säbruline taust on raudgalluskoopial alasärituse tunnuseks.

Üleminek raudgallusprotsessilt diasotüüpiale toimus 1920. lõpus kuni 1930. aastate alguses. Arvatavalt kõige vanem diasotüüp Viljandi kogus on aastast 1926 (VM9554:177/5 Ungern-Sternbergi maja ümberehitus, tumeroosa kujutisega diasotüüp, mis vastab Kalle&Co. toodetud esimesele Ozalid'i-nimelisele paberile) (ill 83). Selle tõenduseks on käsitsi kirjutatud dateering koopial. Praeguseks on see ka kõige vanem diasotüüp kõikidest muuseumides ja arhiivides nähtud diasotüüpidest. Joonis on valmistatud juba kaks aastat pärast diasotüübi paberi turule saabumist.



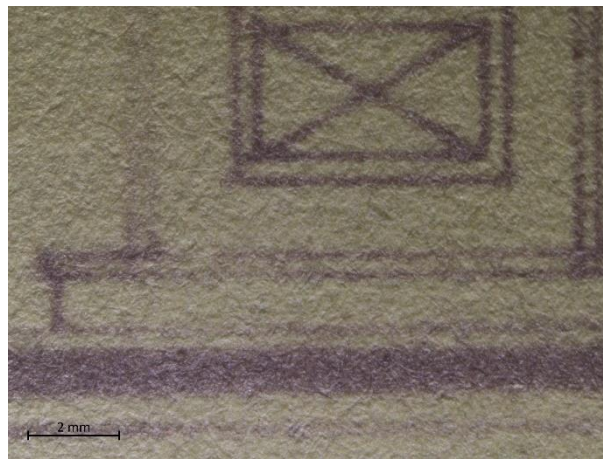
83. Diasotüübi valmistamise aega tõendab käsitsi kirjutatud dateering. Detail joonisest VM 9554:177/5.

Viljandi Muuseumis nähtud diasotüübid olid järgmised:

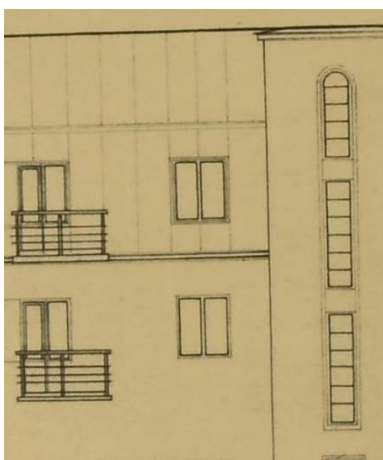
- lillakasroosa kujutisega, kreemika taustaga (ill 84, 85) – sellised on enamasti vanemad diasotüübid, kuid olid kasutusel ka hiljem paralleelselt teist tooni diasotüüpidega;
- musta kujutisega, ühtlaselt heleda taustaga (ill 86, 87) (kujutisepool kollakas, tagakülg heledam), tugeva kemikaalilõhnaga; kasutusel 1930. aastatel;
- erineva tumedusega violetse või sinakaslilla kujutisega (ill 88, 89), säbrulise taustaga – tegemist on hilisema tüübiga, mida esines harvemini;



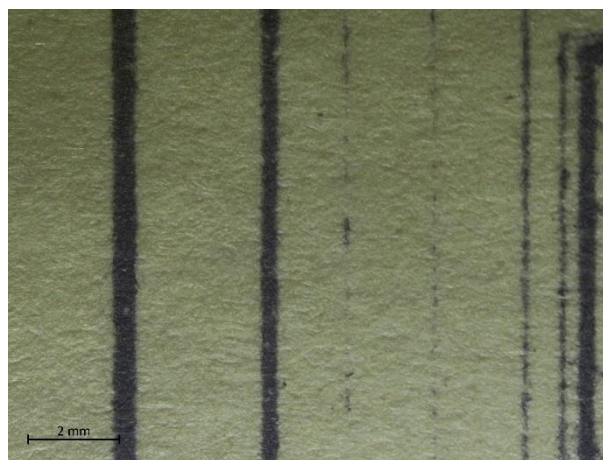
84. Lillakasroosa kujutise ja kreemika taustaga diasotüüp (VM 9554:177/5 Ar).



85. Lillakasroosa kujutise ja kreemika taustaga diasotüüp 0,8x suurendus (VM 9554:177/5 Ar).



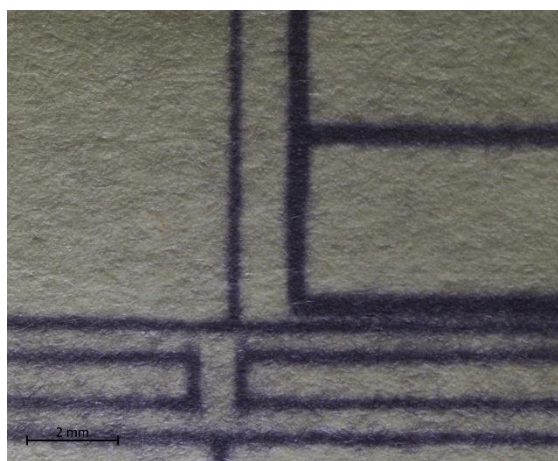
86. Musta värvi kujutisega diasotüüp (VM 9554:141/2 Ar).



87. Musta värvi kujutisega diasotüüp 0,8x suurendus (VM 9554:141/2 Ar).



88. Tumelilla kujutisega diasotüüp (VM 9554:133/2 Ar).



89. Tumelilla kujutisega diasotüüp 0,8x suurendus (VM 9554:133/2 Ar).

Tuginedes eelnevates peatükkides käsitletud koopiate kahjustustele ja antud töö autori tähelepanekutele, võib kokkuvõtvalt öelda, et jooniste koopiate säilimine oleneb:

- materjalide, paberi koostisest ning nende sensibiliseerimisest;
- kemikaalide kvaliteedist;
- kopeerimispaperite hoiutingimustest enne nende kasutamist;
- kopeerimispaperite värskusest (kas on kasutatud kaua seisnud või värskemad paberit);
- fotograafiliste protsesside teostamisest – piisav säritusaeg ja loputamine;
- kasutamisest ja hoiustamisest – valgus, õhusaaste, õhuniiskus, ümbriste materjali ja formaadi sobivus, kasutamise sagedus, kasutajate ja hoiustajate professionaalsus jms.

Viljandi Muuseumi ehitusjooniste koopiad on üldiselt rahuldavas seisundis. Need on suhteliselt puhtad. Rebendeid esineb rohkem raudgalluskoopiatel. Kaasajal pole lehtedel rebendeid parandatud. Vanad parandused on vajadusel pööratavad, sest need on tehtud kondiliimi ja käepärastest paberitest ribadega.

Kunagisest kiirkõitja metallklambrist on osade lehtede äärde tekkinud tugevad roostekahjustused. Valguskahjustused lehtede servades on arvatavasti tekkinud ajal, kui jooniseid hoiti kiirkõitjates, kus osa dokumente võis kaante vahelt välja ulatuda.

Selliseid kujutise kahjustusi, mis võiksid tekkida erinevate protsessidega valmistatud koopiate ühes mapis hoidmisest, millest kirjutasid Kissel&Vigneau^{176 177 178} ja Price¹⁷⁹, ei tuvastanud. Näiteid, kus tsüanotüübid ja diasotüübid olid vahetus kontaktis, avastati mitmetest mappidest. Näiteks Tikuvabriku hoonete projektide mapis (VM 9554: 50) asetses tsüanotüüp kahe diasotüübi vahel (ill 90), kuid mingeid kujutise toonimuutusi, mis võiksid olla kopeerprotsessi kemikaalidest, ei märganud. Seega ei leidnud antud töö hüpotees ka Viljandi Muuseumi kogu uurides kinnitust. Küll aga tunnistati tugevat koltumise jälge kokkuvolditud lehe välimisel osal (ill 91), mis võis tekkida kontaktis happelise materjaliga (kiirkõitja kaaned). Samad kahjustused esinevad Virumaa Muuseumide ehitusjoonistel, millel on endisaegne hoiuvormistus säilinud. Ka teisel näitel tsüanotüübist VM 9554:33/11 Ar, mis paiknes samuti diasotüüpide vahel (ill 92, 93), ei tuvastatud diasotüüpide võimalikest

¹⁷⁶ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 39-40

¹⁷⁷ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 45-46

¹⁷⁸ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 32

¹⁷⁹ L. Ocott Price. *Line, Shade and Shadow...*, lk 239

ammoniaagijääkidest üle kujutise tekkinud kahjustusi (muutumist pruuniks või kollakasrohelisteks¹⁸⁰).



90. Tsüanotüüp kahe diasotüübi vahel (VM 9554:50/6 Ar).



91. Kokkuvolditud tsüanotüübi välimine osa on tugevalt koltunud, mille põhjuseks on tõenäoliselt pikaaegne kontakt happelise kiirkõitja kaanega (VM 9554:50/6 Ar).



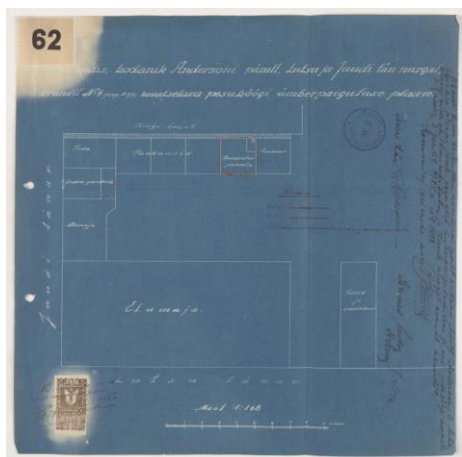
92. Näide tsüanotüübist diasotüüpide vahel. Jooniseid on hoitud selles mapis üle kümne aasta (VM 9554:33/11 Ar).



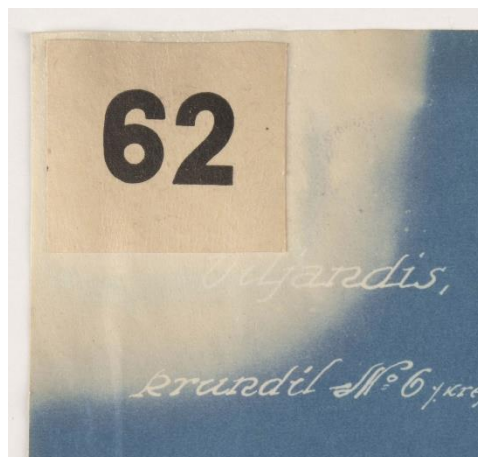
93. Diasotüüpidega vahetus kontaktis olnud tsüanotüüp. Kujutise kahjustused on tekkinud arhiivinumbri kleepimiseks kasutatud liimist (VM 9554:33/11 Ar).

Suuri toonimuutusi olid ehitusjooniste koopiate kujutistel tekitanud aluselised silikaatliimid, mida oli linnavalitsuses kasutatud arhiivinumbrite sedelite pealekleepimisel. Tsüanotüüpide kujutis oli nendes piirkondades pleekinud peaaegu valgeks (ill 94). Kahjustuse äärealadel oli värvus helesinine (ill 95). Ka raudgalluskoopiate puhul, mis on samuti tundlikud aluselise keskkonna suhtes, esines taolist kujutise pleekimist (ill 96, 97).

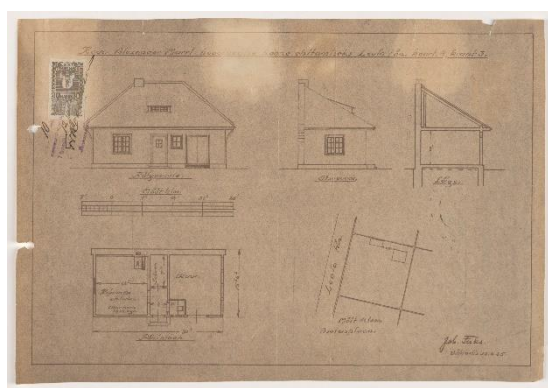
¹⁸⁰ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow: The Fabrication..., lk 234-235



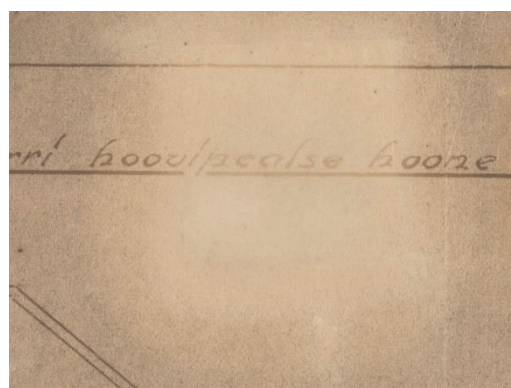
94. Silikaatliimist pleekinud alad tsüanotüübil (VM 9554:175/4a Ar).



95. Liimi põhjustatud pleekinud ala tsüanotüübil lähivaates. Detail joonisest VM 9554:175/4a Ar.



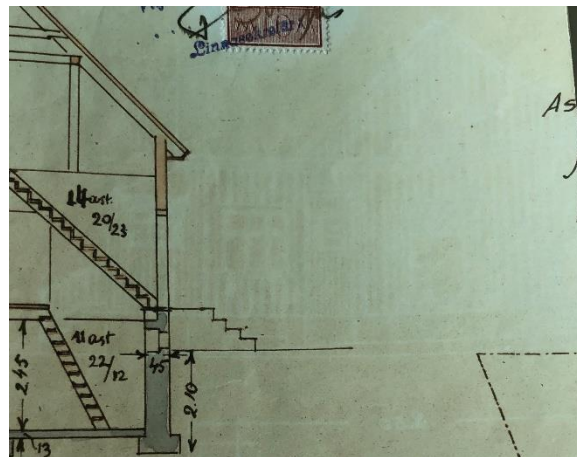
96. Liimist tekkinud kahjustused raudgallukoopia kujutisel (VM9554:4/9 Ar).



97. Liimist tekkinud kahjustused raudgallukoopia kujutisel. Detail joonisest VM9554:4/9 Ar.

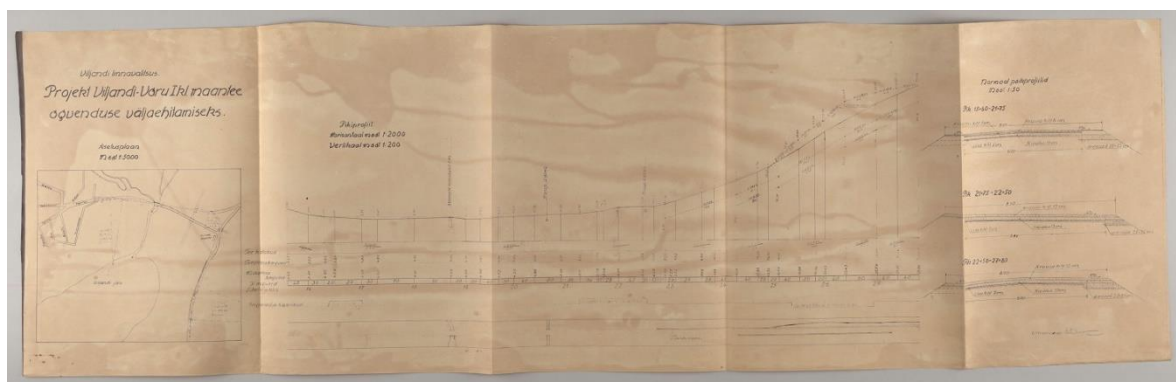
Raudgalluskoopiate kujutise ülekandumist vahetus kontaktis olnud materjalile nähti ühel tumedate joontega raudgalluskoopial (ill 98, 99) (VM 9554:5/19 Ar). Kujutis on üle kandunud ajal, kui lehte hoiti kokku murtult.

Läbivaadatud jooniste järgi Preisi sinise pruunistumine, kollaseks pleekimine või raudgallusprotsessi pruuni kujutise kollaseks pleekimine ainuüksi diasotüüpide mõjul kinnitust ei leidnud.

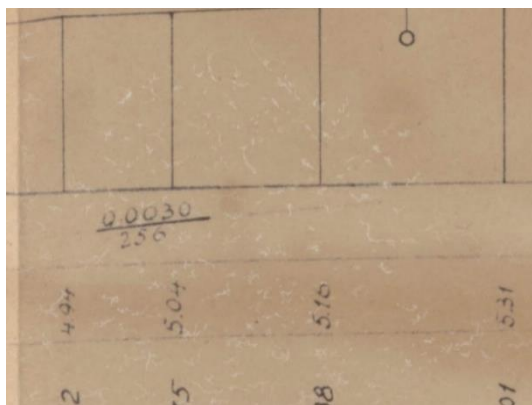


98., 99. Näide raudgalluskoopia kujutise ülekandumisest lehe vastaspoolele. Detailid joonisest VM 9554:5/19 Ar.

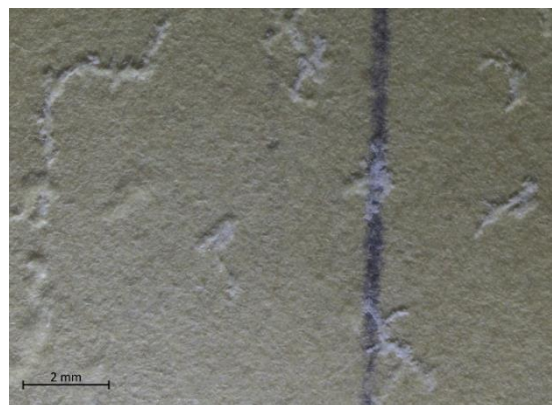
Veel leiti jooniste kogust mõned diasotüübid, millel leiti paberi pinnal valkjas sade (ill 100 – 102). Nendele diasotüüpidele oli iseloomulik tugev kemikaalide lõhn.



100. Voolujoonte ja valge sademega tugevalt lõhnav diasotüüp (VM 9554:181/12 Ar).



101. Voolujoonte ja valge sademega tugevalt lõhnav diasotüüp (VM 9554:181/12 Ar).



102. Valge sade diasotüübil 0,8x suurendusega (VM 9554:181/12 Ar).

Viljandi jooniste läbivaatamisel tekkis erinevate kopeerprotsesside äratundmises juba küllaltki hea vilumus. Ühes piirkonnas kasutatud koopiatüübid hakkasid korduma ning projekti valmistusaastat jälgides tekkis seos ka nende kasutusajast ja üleminekutest.

Arhitektuurijooniste vaatlemisel selgus, et neil dokumentidel, millel oli olnud kokkupuude happelise ümbrisega (vana kiirkõitja), oli tekkinud tugev koltumus. Samuti võis täheldada jooniste koopiatel värvimuutusi lehtede servades, eriti nendel, mis ulatusid linnavalitsuse mappide vahelt välja (valgus, õhuniiskus, õhusaaste jne).

Väiksemate hoiuappide mõõt on niigi kitsastes hoidlatingimustes iseenesest mõistlik. Samas pole joonistel seal piisavalt ruumi. Kuna jooniseid pole digiteeritud, siis kasutatakse neid füüsiliselt, mistõttu saavad need iga otsinguga (jooniste mapist väljatõstmise, otsitava leidmiseks lehtede läbilappamise, lehtede kokku ja lahti voltimisega ning mappi tagasi paigutamisega) paratamatult lisaks mehaanilisi kahjustusi. Osasid väga hapraid või jäiksid pabereid ei olegi võimalik kahjustusi (rebendeid) tekitamata uurida. Joonised tuleks rohkem lahti voltida ning paigutada suurematesse mappidesse. Jäigad või väga katki rebenenud lehed tuleks enne ümberpaigutamist professionaalselt konserveerida (sirutada ja parandada). Kui säilitusnõuetele mittevastavate ümbriste vahetamine ei ole kohe võimalik, tuleks mappidesse pakendatud joonised igal juhul hoida horisontaalses asendis.

Ehitusjooniste füüsilist käsitlemist vähendaks digikoopiate valmistamine. Esmajärjekorras tuleks lasta digiteerida sageli kasutatavad joonised ning fotograafiliste kopeerprotsessidega valmistatud joonised, sest need on valgustundlikud (eriti raudgalluskoopid ja tsüanotüübid). Kopeerprotsessidega valmistatud arhitektuurijooniseid pole soovitatav uurimissaali välja anda, eriti kui seal pole tagatud sobiv UV-kiirgust elimineeriv madal valgustase. Samuti ei tohiks uurijatele anda kahjustunud jooniseid (katkiseid, hapraid või kokkuvolditud jäigal materjalil), eriti veel iseseisvaks kasutamiseks. Jooniste vaatamiseks ning iseäranis suuremõõtmeliste jooniste uurimiseks tuleb tagada piisav lauapind.

3.3. Ehitusjooniste koopiad Tallinna Linnaarhiivis

Uuringud Tallinna Linnaarhiivis toimusid viiel päeval 2019. aasta oktoobris ja novembris. Asutusega lepidi kokku, et töö autor jagab arhiiviga infot tuvastatud koopiatüüpidest. Uuringud viidi läbi uurimissaalis, kuhu arhiivimapid käruga kohale toodi. Uuringu käigus loodeti täiendada ka näidiste valikut, mida arhiivi soovil digiteeriti kohapeal. Tallinna Linnaarhiiv valiti just sellepärast, et pealinna kogudes võib olla selliste kopeerprotsessidega valmistatud koopiaid, mida väiksemate kohtade mäluasutustest ei leia. Teine valiku põhjus oli varasem kontakt seoses 2017. aasta oktoobris toimunud koopiate identifitseerimise õpitoa jaoks koopiatüüpide kogumisega. Põgusal külastusel hoidlasse jäi autorile arhiivi säilitusspetsialisti ja konservaatori Sille Feldbergi väljaotsitud koopiatest silma, et nendes kogudes on palju põnevat materjali.

Tallinna Linnaarhiivis võeti uurimise alla valik Tallinna Linna Ehitusosakonna kaardikogu fond 149 4., 5. ja 6. nimistu arhivaalid. Kokku on antud fondis dokumente 4039, millest üle poole on praeguseks juba digiteeritud. Infosüsteemi järgi polnud võimalik materjalide või teostamise tehnikate järgi jooniseid leida. Ka seekord aitas Sille Feldberg kogudest jooniste koopiaid otsida. Vaadati Tallinnaga seotud kaarte ja plaane, aga ka ehitusjooniseid 19. sajandi lõpust kuni 20. sajandi keskpaigani. Identifitseerimisel kasutati erinevaid erialaseid allikaid ning digitaalset mikroskoopi. Identifitseeritud koopiad märgiti üles eraldi lehele, mis jäi arhiivile. Seal toodi välja nimekiri, millised ehitusjooniseid palutakse autorile näidiste jaoks digiteerida. Andmete kogumiseks peeti vaatluspäevikut ning leide fotografeeriti.

Tallinna Linnaarhiivis oligi üsna mitmekesine valik erinevate kopeerprotsessidega valmistatud joonistest. Päris samasugust koopiatüüpide mustrit nagu Viljandis nähti, siin ei eristunud. Leiti küll ka enamlevinud protsesse, mida nähti teiste asutuste kogudes, kuid TLA näited olid väga erinäolised. Peale selle leiti veel kopeerprotsesse, mida ei osatud tuvastada. Nende määramiseks tuleb koopiatüüpe veel paremini ja rohkem tundma õppida. Paljunduste hulgas identifitseeriti tsüanotüüpe, diasotüüpe, raudgallus- ja vandyke'i protsessiga valmistatud koopiaid ning fotostaate, mis olid neil olevate märgete ja templete alusel valmistatud nii Eestis kui välismaal. Näiteks leiti raudgallusprotsessiga valmistatud haigla plaani koopia aastast 1923, millel oleva templi järgi saab tuvastada, et koopia on valmistatud Saksamaal, Berliinis (ill 103).



103. Tempel raudgalluskoopial.

Kogust leiti ka üks plaan, mis on valmistatud tõenäoliselt fotomehaanilise geellitograafia protsessiga, mida antud töös ei käsitletud (ill 104, 105). Plaanil kujutatakse Tallinna linna keskosa koos sadama ja Kopli osaga (TLA.149.4.69). Joonte iseloom on võrreldav raamatu „Paper – Line – Light. The Preservation of Architectural Drawings..“ näidistega (ill 106, 107)¹⁸¹. Kui visuaalset analüüsi usaldada, siis on see ainus geellitograafia, mida erinevates kogudes seni nähtud. Identifitseerimise kinnitamiseks tuleks teha lisauuringuid, näiteks stereomikroskoobi ning infrapunaspektroskoopia abil.

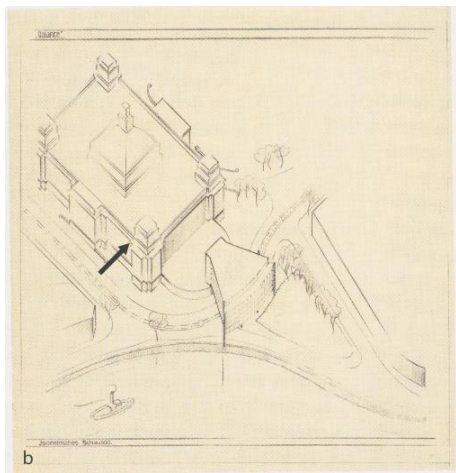
¹⁸¹ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive. Berlin: Akademie der Künste, 2012, lk 83



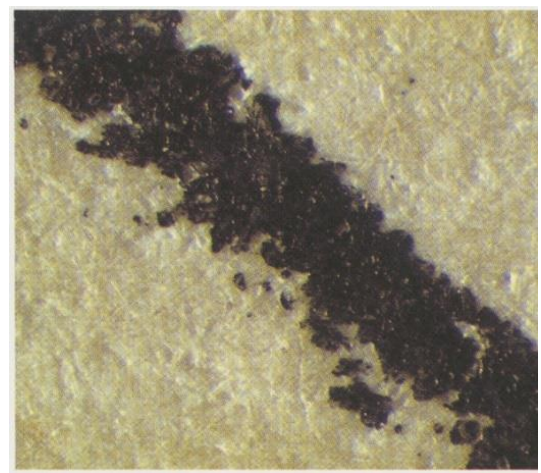
104. Näidis arvatavast geellitograafiast (TLA.149.4.69).



105. 50x suurendus arvatavast geellitograafiast (TLA.149.4.69).



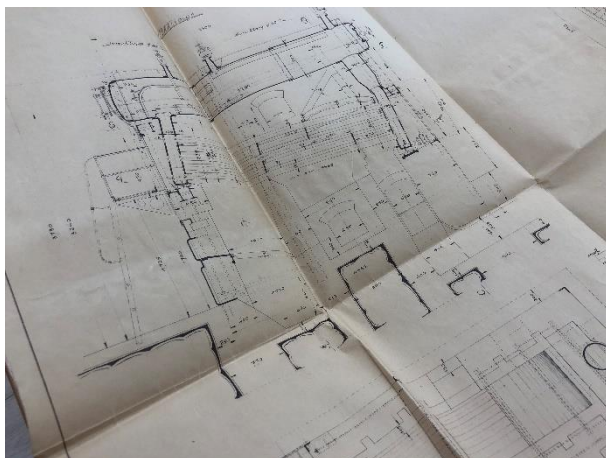
106. Näidis geellitograafiast raamatust „Paper-Line-Light...“.



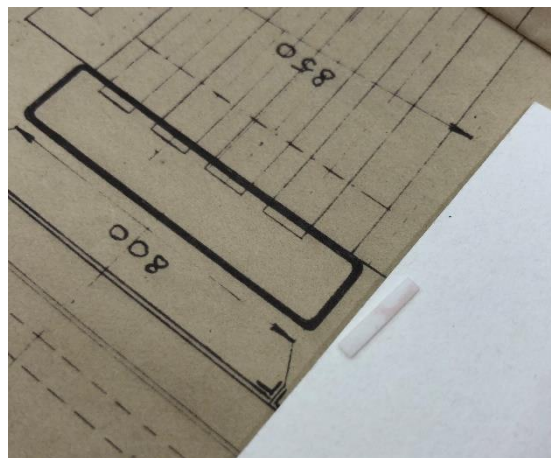
107. Suurendus geellitograafia näidise raamatust „Pape-Line-Light...“.

Kõige rohkem esines Tallinna Linnaarhiivis vaadeldud jooniste hulgas diasotüüpe ja raudgalluskoopiaid nagu teistegi säilitusasutuste kogudes. Olles näinud Tallinna Linnaarhiivi ehitusjooniste koopiaid sai selgeks, et raudgallusprotsess oli enne diasotüüpia tulekut üks enamkasutatavaid paljundusviise. Siin leidis tõendust ka see, kui erinevad ning kui eksitavalt tindijoonistuste sarnased võivad raudgalluskoopiad olla. Selle tõttu antud protsessi omal ajal hinnatigi. Jooniste hulgast leiti seeria raudgallusprotsessiga valmistatud tehnilisi jooniseid, mille kujutised olid väga hästi säilinud (TLA.149.6.121), Tallinna linna keskpesumaja ja tapamaja projektidest) (ill 108, 109). Neid hoiti koos tsüanotüüpidega, kusjuures mõlema protsessi kujutised olid hästi säilinud. Samuti ei olnud raudgalluskoopiate mustad jooned üldse pruuniks muutunud, mis on nende vananemisel muidu tavaline nähtus. Taust ei olnud koltunud, see oli üsna puhas, mõnel koopial kergelt säbruline. Esmapilgul võis arvata, et need võivad olla tindiga käsitsi joonistatud, kuid mikroskoobiga suurendades oli näha, et kujutise

iseloom oli erinev tindijoonest asetsedes ühlaselt paberikiudude peal ja vahel. Raudgallusprotsessi kinnitas raud II ionide määramise testpaber, mis värvus heleroosaks.

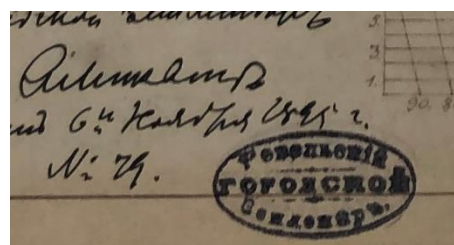
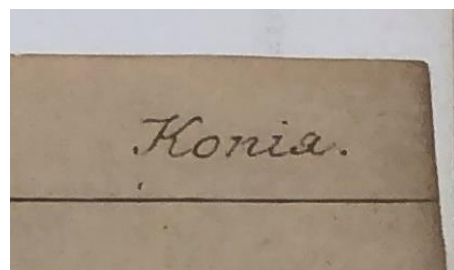
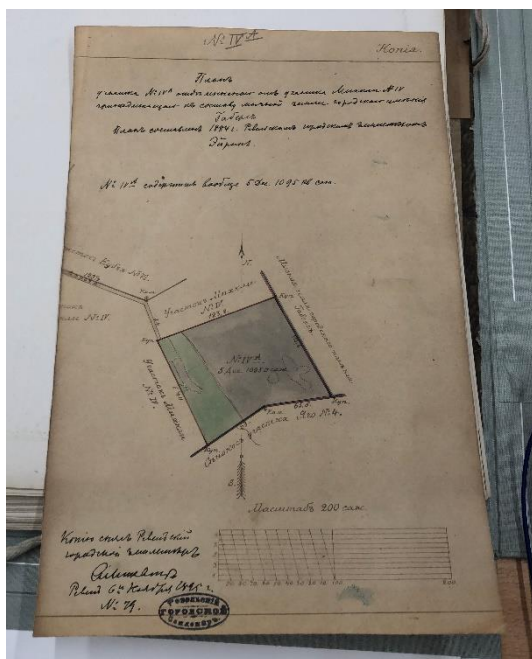


108. Hästi säilinud musta kujutisega raudgalluskoopia (TLA.149.6.121/34).



109. Raud II ionide määramise testpaber muutus roosakaks – tegemist võib olla raudgallusprotsessiga.

Kõige vanem raudgalluskoopia antud kogus pärines aastast 1895 ning kuulub Kautala mõisa vabadikuplaanide hulka (TLA.149.4.253) (ill 110 – 112). Paljundusel on kirjas, et tegemist on koopiaga ning käsikirjas on lisatud aastaarv. Paljundus on koloreeritud akvarellidega ning sellel on palju tindikirja – need täiendused võivad identifitseerimisel eksitada.



110. – 112. Üks vanemaid raudgallusprotsessi näiteid TLA kogus (TLA.149.4.253).

Selles kogus ei leidnud kinnitust väide, et gallustindi koostisele sarnanevad raudgallusprotsessi kujutistel võiks esineda korrosiooniprobleeme ning selle kahjustuse migreerumist naaberdokumentidele¹⁸². Näiteid erinevate kopeerprotsessidega valmistatud paljunduste koos hoidmisest leiti Tallinna naiskommertsikooli projektide seast (TLA.149.6.124). Vahetus kontaktis on tsüanotüüp (TLA.149.6.124/3) ja vandyke'i protsessiga dokument (TLA.149.6.124/4) (ill 113). Tsüanotüübil kujutise kahjustusi ei leitud. Seevastu vandyke'il oli toimunud tüüpiline kujutise värvimuutus servades (ill 114). Seda kahjustust põhjustavad koopias endas toimuvad keemilised muutused¹⁸³, mitte kontakt tsüanotüübiga. Vandyke'ide kujutis pleegib helepruuniks oksüdeerumise-redutseerumise ning hõbeda sulfuratsiooni tagajärjel.¹⁸⁴ Seega ei leidnud autor ka siin kinnitust töö alguses püstitatud hüpoteesile erinevate kopeerprotsessidega valmistatud koopia koos hoiustamisel tekkivatest kahjustustest.



113., 114. Tsüanotüüp (TLA.149.6.124/3) ja vandyke'i – koopia (TLA.149.6.124/4) on olnud vahetus kontaktis. Vandyke'i kujutis on servades muutunud heledamaks.

Jooniseid hoiustatakse erinevast materjalist ja kvaliteediga mappides. Osa mappe on jõutud kaasajal arhiivipüsivate vastu vahetada (ill 115). Vanad originaalmapid võisid olla omakorda ümbristatud arhiivipüsivatest materjalidest säilitusmapiga (ill 116). Ümbrised vastasid sisu mõõtmetele. Osa läbivaadatud joonistest ootab veel konserveerimist, kuivpuhastamist ja parandamist. Osadel väga rebenenud kaartidel on rebendeid fikseeritud filmoplast teibiga¹⁸⁵.

¹⁸² E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 46

¹⁸³ E. Kissel, E. Vigneau, *Architectural Photoreproductions: A Manual...*, lk 74

¹⁸⁴ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, *Paper – Line – Light. The Preservation of...*, lk 107

¹⁸⁵ Filmoplast® P <https://www.neschen.de/en/product/filmoplast-p-2/> (vaadatud 07.07.2020). Akrüüllimiga kleeplint on saksa firma Nechen'i andmetel arhiivipüsiv toode dokumentide ja raamatute parandamiseks. Antud

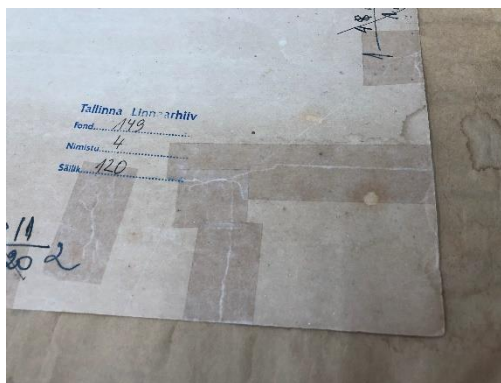
Kahjustustest esines foksingut ja voolujooni. Kuna paljud joonised olid veel puhastamata, kasutati nende uurimisel kummikindaid.



115. Joonised kaasaegses säilitusmapis.



116. Kliisterpaberist kattega originaalmapp on ümbristatud kaitsva säilitusmapiga.



117. Rebendite parandused filmoplast teibiga.

Nagu ka eelpool mainitud, on Tallinna Linnaarhiiv juba suure osa uuritud joonistest digiteerinud ning edaspidi on planeeritud kaardikogu korrastamine ja paigutamine tüüpide kaupa sobivatesse säilitusümbristesse.

töö autoril ja ta kolleegidel on kogemusi, kus teip on museaali või arhivaali kahjustanud. Filmoplastil võib tekkida liimaine migratsioon, oreoolid, plekid, kujutise ning alusmaterjali keemilised kahjustused. Filmolast teip tuleks kindlasti eemaldada konservatorite poolt!

3.4. Ehitusjooniste koopiad Virumaa Muuseumides

Uuringud Virumaa Muuseumides toimusid kolmel päeval 2019. aasta lõpus ja 2020. aasta alguses. See kogu sai valitud põhjusel, et uurida, milliseid sarnasusi või erinevusi on ehitusjooniste kogudes väiksemate linnade säilitusasutuste ehk siis Rakvere ja Viljandi vahel. Uuring viidi läbi Virumaa Muuseumide fondis Rakveres, Tallinna tn 3a. Identifitseeritud koopiate ülesmärkimiseks sai kasutada muuseumi koostatud tabelväljavõtet tervest ehitusjooniste kogust. Tabelisse märgiti ainult koopiatüübid. Teisi käsitsi valmistatud jooniseid ei fikseeritud. Andmete kogumisel kasutati ka siin vaatluspäevikut ning leide fotografeeriti. Jooniste läbivaatamine toimus peavarahoidja Pilvi Põldma ja koguhoidja Eve Einmanni ühises tööruumis, mis andis hea võimaluse küsimuste või tähelepanekute korral vahetuks suhtluseks.

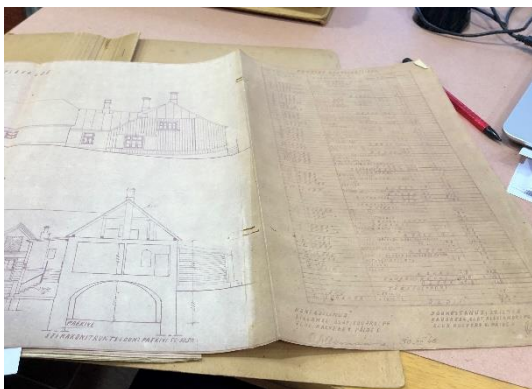
Virumaa Muuseumide arhiivkogusse kuulub Rakvere linnavalitsuse ehitusosakonna arhiiv, milles on 1322 kausta Rakvere linna tänavate, hoonete ja kruntidega seotud jooniseid ja dokumente aastatest 1798-1960. Muuseumile anti kogu üle Rakvere linnavalitsuse poolt 1984. aastal. Üksikud suuremad jooniseid on paigutatud lahti voldituna ja siidipaberist vahelehtedega säilitusnõuetele vastavatesse arhiivikarpidesse, aga enamik projekte hoitakse 1930. aastate happelisest kartongist metallklambritega kiirkõitjates (ill 118, 119), mis on osade kaupa paigutatud vanadesse sama kehva kvaliteediga arhiivikarpidesse. Karpe hoitakse riiulis horisontaalses asendis. Kiirkõitjatesse vormistatud arhiiv seati linnavalitsuses sisse 1938. aastal (kõik eeslehed on 1938. aasta kuupäevadega). Enamasti on igas kaustas ühe hoone dokumendid, aga poolitatud kruntide korral ka kahe maja projektid. Muuseumi hinnangul on teatud osa materjalidest ka mujal arhiivides, kuid antud kogu on siiski küllaltki terviklikult säilinud ja ainus allikas ajalooliste Rakvere hoonete kohta. Hästi on säilinud info ka hoonete endiste elanike kohta. Kaustades on nii esimese projekti kui ka hilisemate ümberehituste jooniseid, hindamisakte, piiriakte, üürilepinguid jne. Mõnes kaustas on alles vaid üks joonistest. Muuseum ei ole lehti eraldi nummerdanud. Arvele on võetud terve kaust. Lehtedel on linnavalitsuse vana numeratsioon.

Muuseumi põhiprobleemiks on antud dokumentide kogu säilitusvormistus, mis ei vasta säilitusnõuetele. Vanad kiirkõitjad on happelisest kartongist ning nende laguproduktide osakesed kanduvad vahetus läheduses olevatele dokumentidele kiirendades paberites happelise hüdrolüüsi ja oksüdatsiooni. Selle tagajärjel muutub materjali struktuur rabedaks ning paber koltub (ill 120). Teine kahjustuste allikas on roostes klambrid, mis on tekitanud

dokumentidele tugevaid roosteplekke (ill 121). Kiirköites lehti pole võimalik pabereid kahjustamata uurida. Originaaldokumendi nõudmisel võetakse see köitest lahti ning sellega saab muuseumis tutvuda kohapeal. Võimalusel dokument digiteeritakse ning saadetakse uurijale. Ühest küljest väärtustab muuseum vana originaalvormistust ning ei soovi kaustu maha kanda, kuid teisalt on need hinnalisele kollektsioonile suureks ohullikaks. Muuseumil on plaanis kõik selle kogu dokumendid digiteerida, kuid arvestades selle suuruse ning ka teiste digiteerimist ootavate arhivaalidega, ei ole võimalik seda ühekorraga ette võtta. Päringute korral, kui museaali seisund seda lubab, digiteeritakse huvipakkuv joonis ning saadetakse tellijale.



118., 119. Enamus joonistest on linnavalitsuse-aegses 1930. aastate kiirköitjas, kus säilinud on ka muud kinnistuga seotud dokumendid.



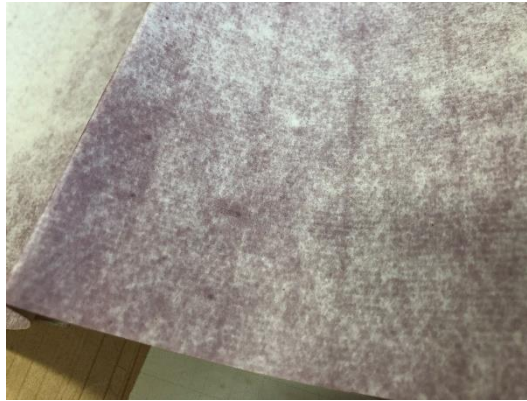
120. Tugev koltumus on tekkinud kokkupuutest happelisest kartongist kiirköitja kaanega.



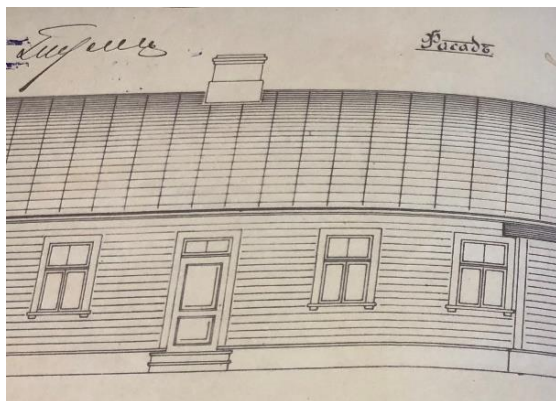
121. Roostes klambrid on tekitanud joonistele plekke.

Kokku vaadati läbi 39 kausta, milles oli jooniseid alates 18. sajandist kuni 1950. aastateni. Kopeerprotsessidega valmistatud joonised paigutusid perioodi 19. sajandi lõpust kuni 1950. aastateni. Koopiatüüpidest olid esindatud tsüanotüübid, raudgalluskoopid ja diasotüübid. Teiste kopeerprotsessidega valmistatud koopiateid ei leitud ning välja ei tulnud ka uusi variatsioone eelpool nimetatutest. Eripäradest võib välja tuua, et selle piirkonna paljudel

diasopaberitel on lehe pöördel jälgitav valgustundliku aine imbumine läbi paberi ning paberile iseloomulik paberimasina võrgu muster (ill 122). Virumaa Muuseumide ehitusjooniste kogus ei leidnud kinnitust magistritöö hüpotees - erinevate kopeerprotsessidega valmistatud jooniste kooshoidmisest tingitud kahjustuste esinemine.¹⁸⁶ Raudgalluskoopiatel esines kujutise migreerumist paberi tagaküljele (ill 123, 124).



122. Paberimasina võrgu muster ning läbiimibunud valgustundlik aine diasotüüpide tagaküljel on iseloomulik paljudele Virumaa Muuseumis hoitavatele diasotüüpidele.



123., 124. Raudgalluskoopia kujutis on kandunud lehe tagaküljele.

Ühe sarnasusena Viljanidi Muuseumi koguga võib esile tuua, et Rakveres on samuti diasotüübid kõige enam esindatud, vähem esines raudgalluskoopiad ja veel harvemini tsüanotüüpe. Virumaa Muuseumide joonised on mehaaniliste kahjustuste poolest paremini säilinud. Koos joonistega on säilinud ka muid kinnistu ja endiste omanikega seotud dokumente. Ehitusjooniste erinevate koopiatüüpide säilitamises on nende üksteisest eraldamisest hetkel isegi tähtsam hoiuümbriste vahetamine. Kõige suuremaks ohuallikaks joonistele on happelisest kartongist kiirkõitjad ja nende korrodeerunud kinnitusklambrid. See, et muuseum soovib kiirkõitjad ikkagi säilitada, teeb hea säilituslahenduse leidmise

¹⁸⁶ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual for..., lk 39-40

keeruliseks. Üks variant on joonised klambritest lahti võtta ja hoida neid vana mapi vahel nii, et joonised asuvad arhiivipüsivast paberist kokkumurtud lehe vahel või sellest valmistatud õhukeses mapis. Veelgi parem oleks jooniseid hoida arhiivipüsivast materjalist mappides ning säilitada vana kiirkõitjat selle juures eraldatult. See võtaks aga rohkem ruumi ning pole ka majanduslikult mõistlik, kuna sel juhul on tarvis suuremaid ümbriskarpe. Kindlasti tuleks hakata ümber vahetama aga nõukogudeaegseid samuti happelisest papist ümbriskarpe.

3.5. Kokkuvõtte uuringutest

Läbiviidud uuringud täitsid oma eesmärgi, sest andsid ülevaate Eesti mäluasutuste arhitektuurijooniste kogudes leiduvatest koopiatest. Uuringu tulemusena leiti, et erinevate kopeerprotsessidega joonised on kogudes arvukalt esindatud ning nende säilitamistingimused ei erine teiste pabermaterjalide omadest. Erinevate kopeerprotsessidega valmistatud jooniseid säilitatakse sageli ühes mapis ning ümbriste suurus on jooniste jaoks tihti liiga väike. Samuti ei ole kasutatavad ümbrised enamasti arhiivipüsivast, rääkimata valguskoopiatele sobiliku neutraalse pH-ga valmistatud materjalidest.

Viljandi kogude põhjal võib öelda, et 40% 1920-1950. aastate ehitusjoonistest on koopiad. Need on dokumendid, mis esitati ehitusprojekti kinnitamiseks kohalikule omavalitsusele või olid vormistatud esitlemiseks mõeldud kavanditena. Harva leidis nende hulgas koopiaid, mis kasutusjälgede järgi olidki mõeldud ainuüksi töövahendiks ehitusobjektile. Töös kasutatud allikmaterjalide põhjal võib järeldada, et Eestis kõige levinumad protsessid koopiade valmistamiseks 19. sajandi lõpust kuni 20. sajandi keskpaigani sarnanevad muu maailma praktikaga. Need protsessid on tsüanotüüpia, raudgallusprotsess ja diasotüüpia. Haruldasemad protsessid on Vandyke'i protsess ja hektograafia, mida nende vähese leiduvuse tõttu antud magistritöös ei käsitletud.

Kõige kehvemini säilinud põhimikuga on raudgalluskoopiad – need võivad olla väga rabedad ja rebenenud, seejuures sõltumata valmistamise ajast ja paberi paksusest või pinnaviimistlusest. Neil esineb ka rohkem kujutise kahjustusi. Eriti kahvatud on 19. sajandi ja 20. sajandi esimese kümnendi raudgalluskoopiad. Ka diasotüüpide kujutis võib olla kokkupuutest valguse ja õhuhapnikuga pleekinud (mapist väljaulatuvad servad). Samuti võib nende kujutisepool olla tumenenud, mis tuleneb paberisse jäänud kemikaalide (sidusained ning säritamisel lagunenenud diasotühendid) edasistest reaktsioonidest, mille kiirendajaks on

valgus¹⁸⁷. Kõikide koopiatüüpide puhul võis märgata, et koltumist põhimikul või kujutisel on tekitanud vahetu kontakt happelise materjaliga (nt vanad hoiuapid või kiirkõitjad). Tsüanotüüpide kujutis oli valdavalt heas seisundis. Tsüanotüüpide ja diasotüüpide põhimik oli enamasti võrreldes raudgalluskoopiatega paremini säilinud. Leidus mõningaid paksematel paberitel diasotüüpe (musta kujutise ja kollaka taustaga 1930. aastate diasotüübid), mis olid muutunud jäigaks ning rabedaks. Nende puhul oli tunda kõige tugevamat kemikaalide lõhna. Jäigal materjalil jooniseid ei ole võimalik kahjustusi tekitamata lahti voltida ning seetõttu tuleks need uurimishuvi korral eelnevalt konserveerida.

Koopiade kujutiste kahjustusi, mis tuleneksid erinevate koopiatüüpide koos hoidmisest, mida on kirjeldanud Kissel&Vigneau^{188 189 190} ja Price¹⁹¹, selle uuringu käigus ei tuvastatud või sellised kokkusattumised olid harvad. Seega antud töö alguses püstitatud hüpotees sai uuringute käigus autori poolt ümber lükatud. Näiteks diasotüüpide puhul, mille ilmutamiseks kasutati ammoniaaki, võivad selle jäägid pleegitada aluselise keskkonna suhtes tundlikke tsüanotüüpide Preisi sinist kujutist. Üks võimalikke põhjuseid, miks seda pole juhtunud, võib olla see, et nende jääkide kogused võivad olla niivõrd väikesed, et reaktsiooni ei pruugi stabiilsetes hoidla tingimustes tekkida. Preisi sinise pigmendi pleekimiseks vahetus kontaktis aluselise või isegi neutraalse pH-ga materjaliga on kindlasti vajalik kõrgem suhteline õhuniiskus ning temperatuur, nagu näitas ameeriklaste Nishimura jt uuring.¹⁹² Nende katsed tsüanotüüpide ja erineva pH-ga ümbrismaterjalidega näitasid ka seda, et tsüanotüüpide kujutis ei muutunud happelises keskkonnas üldse. Seega võib oletada, et tsüanotüüpide kujutis on heas seisundis, sest diasotüüpide põhimiku pH on pigem happeline. Seda, kas tsüanotüüpide kujutist on mõjutanud puhverdatud ümbris, käesoleva lõputöö uuringu käigus kontrollida ei saanud, sest enamasti olid koopiad vanades nõukogude-aegsetes või vanemates ümbristes.

Kõige suurem murekoht, mille autor uuringu tulemusena välja toob, on üldine hoiustamine ja ehitusjooniste füüsiline kasutamine. Eelkõige saab sellele viidata Viljandi Muuseumi ja Virumaa Muuseumide näitel. Probleemiks on vanade hoiuappide happelisuus, liiga väikesed mõõtmed ning jooniste kasutamine, mis tekitab ettevaatamatul käsitsemisel mehaanilisi kahjustusi. Ehitusjooniste füüsiline kasutamine tuleb sellest, et neid ei ole jõutud digiteerida.

¹⁸⁷ E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation..., lk 107

¹⁸⁸ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 39-40

¹⁸⁹ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 45-46

¹⁹⁰ E. Kissel, E. Vigneau, Architectural Photoreproductions: A Manual..., lk 32

¹⁹¹ L. Ocott Price. Line, Shade and Shadow: The Fabrication..., lk 239

¹⁹² L. Held, D. Burge, D. Nishimura, The Effects of Acidic, Alkaline..., lk 241, 248

http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2011-volume-fourteen/14-39_Held_etal.pdf (vaadatud 28.03.2020)

Jooniseid on lihtsalt väga palju ning nende korrastamine ja digiteerimine nõuab suuri ressursse. Samas on ehitusjoonised üks nõutumaid säilitatavate dokumentide tüüpe.

Seega tõstatub küsimus, kui pikk võib olla nende jooniste eluiga, mida sageli füüsiliselt kasutatakse? Veel tekitab küsimusi, kuidas mõjub erineva valgustundlikkusega koopiate kujutistele nende kasutamine tavavalgustusega uurimissaalis või konserveerimislaboris pikemas perspektiivis? Kas ja millist tüüpi koopiaid üldse võiks näitusel eksponeerida? Sellele on praeguse seisuga üheselt ja kindlalt väga keeruline vastata kuna uuringuid erinevate koopiatüüpide kohta on küllaltki vähe tehtud ning nende tulemustest pole täpseid nõudeid koostatud. Ühest küljest näitavad koopiate valgustundlikkuse uuringud, et valguskahjustuste tekkimine on üsna tõenäoline. Tsüanotüüpide kujutise pleekimine valguskiirguses ilmneb tavaliselt üsna kiiresti ja silmnähtavalt. Samas on täheldatud, et neil on võime pimedas taastuda, kuigi tunnistatakse, et selle reaktsiooni kohta ei teata veel piisavalt. Enamasti soovitatakse eksponeerida siiski originaalkoopiate koopiaid. Tsüanotüüpide ja paljude teiste valgustundlike foto- ja mitmesuguste muude materjalide eksponeerimine on alati risk. Ometi neid ikkagi on eksponeeritud ja tehakse seda ka edaspidi. Autor on seisukohal, et kuigi ehitusjooniste koopiate kaasaegsed reproduktsioonid on esitlemiseks turvalisem valik, ei saa kõiki museaale/arhivaale siiski vaid kogudes hoida, vaid tuleks ikkagi leida võimalus neid vajadusel kasutada. Originaalkoopiate uurimisel või näitusele väljapanemisel tuleb lähtuda tundlike fotomaterjalide säilitus- ja eksponeerimistingimustest. See tähendab lühiajalist eksponeerimist madala valgustasemega tingimustes. Pikema näituseplaani korral saaks näituse avamise järgselt näidata lühikese perioodi originaalkoopiaid ning hiljem need digikoopiate vastu välja vahetada. Igal mäluasutusel on vastutus oma kogu säilitamise eest ja õigus otsustada, kas anda välja jooniste originaal- või kaasaegsed koopiad, mis langetatakse asutuse siseselt vastavalt eksponeerimisvõimalustele. Erinevate koopiatüüpide valgustundlikkust ja niisamuti tundlikkust erinevate hoiuümbriste suhtes tuleks edaspidi kindlasti rohkem uurida. Niikaua, kui pole selles vallas uusi avastusi tehtud, tuleks mäluasutustel ehitusjooniste koopiaid säilitada neid teadlikumalt jälgides parimal võimalikul moel ning koolitada nendega tegelevat personali.

KOKKUVÕTE

Antud magistritöö eesmärk oli saada ülevaade Eesti mäluasutustes leiduvatest arhitektuurijooniste erinevat tüüpi koopiatest. Tuvastada nendega seotud säilitamisprobleemid ning pakkuda lahendusi muuseumidele ja arhiividele jooniste paremaks säilitamiseks.

Uurimise teema kerkis autori jaoks esile paberikonservaatorina umbes neli aastat tagasi tehtud töö, kus tuli näituseks ja digiteerimiseks konserveerida hulk Harjumaa Muuseumile kuuluvaid Keila linnaga seotud arhitektuurijooniseid. Selle käigus tuvastati, et paljudel puhkudel oli tegemist koopiatega, kuid täpsem tüüpide määramine osutus keeruliseks. Erialakirjandusega tutvudes selgus, et kopeerprotsesside tuvastamine on nende keemilise ebastabiilsuse tõttu konserveerimismetoodikate ja säilitusmaterjalide valimisel otsustava tähtsusega.

Autor on sõnastanud käesoleva magistritöö hüpoteesi järgmiselt – arhitektuurijooniste erinevate koopiatüüpide vahetus kontaktis säilitamisel esineb kopeerimisprotsesside kemikaalidest põhjustatud kujutise kahjustusi. Uurimistööde käigus aga hüpoteesile kinnitust ei leitud. Kogudest avastati mitmeid vahetus kontaktis olnud erinevat tüüpi koopiaid, mille puhul leiti küll muid kahjustusi (kasutamisest tulenevaid, ümbrismaterjalidest jms), kuid mitte ühelt koopiat teisele kandunud kemikaalidest põhjustatud kahjustusi.

Magistritöö teoreetilises osas andis autor ülevaate valguskoopiatega seotud mõistete kasutamisest läbi ajaloo, koopiade identifitseerimise vajalikkusest ning kolmest peamisest koopiatüübist ning meetoditest nende tuvastamiseks.

Ehitus- ja tehniliste jooniste paljundamise valdkonda iseloomustab üldiselt mõiste reprograafia, mis on dokumente täpselt jäljendav kopeerimine ning väikeses mahus paljundamine.¹⁹³ Kõige enam levinud on ka üldnimetus valguskopeerimine. Antud töös kasutas autor enim sõnu koopia ja kopeerimine ning kuna tsüanotüübi ja diasotüübi kõrval kolmanda enamlevinud kopeerprotsessi kirjeldamiseks head eestikeelset vastet ei leidunud, pakkus autor välja termini raudgalluskoopia.

Arhitektuurijoonised on paljudel põhjustel erinevalt tavapärastest paberdokumentidest säilitamiseks palju nõudlikum materjal. Säilitamise teeb keeruliseks jooniste erinevad ning sageli suured mõõtmed ja halb seisund (nt kasutamisest). Lisaks võivad joonised olla väga erinevatel materjalidel ning teostatud mitmesugustes tehnikates. Kuna mäluasutuste ressursid on piiratud ning seetõttu ei ole võimalik kõiki materjale detailselt tunda ning neid tuvastada

¹⁹³ Sõnaveeb. Eesti Keele Instituut. 2020. <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/reprograafia/1> (22.04.2020)

osata, siis tekib küsimus pärandihoiu jätkusuutlikkusest. Kui arhitektuurijooniste hoiustamisele piisvalt tähelepanu ei pöörata, siis kui pikk on nende eluiga?

Kindlasti on ehitusjooniste koopiatüüpide tundmine vajalik nii konservaatorile, koguhoidjale, arhivaarile, näituste korraldajale, aga miks mitte ka ajaloolise hoone omanikule. Antud töö autori arvates on kindlasti oluline märkida arhitektuurijooniste koopiatüüp muuseumi või arhiivi infosüsteemi. Nii saab seda tüüpi joonistega kokku puutuv inimene väärtuslikku infot, näiteks kuidas erinevate kopeerprotsessidega loodud ehitusjooniseid tuleks hoiustada, eksponeerida või uurimiseks kasutada anda.

Mäluasutustele annavad teadmised koopiate säilitus- ja hoiutingimustest suurema teadlikkuse, kuidas antud materjalidega ringi käia, et kindlustada neile võimalikult pikk eluiga. Teadlikkus ja teadmised on alustalaks oskustele ja õigele säilitustegevusele. Koopiatüüpide määramine aitab kogusid kirjeldada, hinnata neis esinevaid säilitusprobleeme ning tuvastada ka näiteks seda, millal oleks koguhoidjal õige pöörduda kahjustuste puhul konservaatori poole. Seega on koopiate identifitseerimine oluline kõigile mäluasutustele, kelle kogudes leidub arhitektuurijooniste tehniliste jooniste koopiaid.

Kolm enamlevinud protsessi ehitusjooniste koopiate valmistamiseks on tsüanotüüpia, raudgallusprotsess ja diasotüüpia. Arhitektuurijooniste kogudes leidub ka muid tüüpe, kuid neid antud töös teema selguse ja mahu huvides ei käsitletud.

Kõige vanemad koopiaid on tsüanotüübid, mille kõrvale peagi tekkis raudgalluskoopia. 20. sajandi algusest (1920ndatel) hakkasid aga levima diasotüübid, mis oma kuluefektiivsuse poolest kogusid kiiresti populaarsust ning seetõttu esineb neid ehitusjooniste koopiate seas kõige enam.

Selleks, et töö alguses püstitatud hüpoteesi testida, viis autor läbi uuringud neljas erinevas mäluasutuses. Nendeks olid Rahvusarhiiv Tartus, Viljandi Muuseum, Tallinna Linnaarhiiv ja Virumaa Muuseumid. Uurimise raames vaadeldi nende asutuste kogudes kolme aasta vältel umbes 20 korral läbi nii suur hulk ehitusjooniseid, kui kogudest leiti ning füüsiliselt jõuti. Täpsemaks analüüsiks toimetati osa jooniseid Kanuti konserveerimislaborisse. Muuseumides ja arhiivides kohapeal kasutati koopiatüüpide tuvastamiseks visuaalset vaatlust, kuid ka mikroskoobe, raud (II) ionide määramise testpaberit (raudgalluskoopiate määramiseks) ning erinevate koopiatüüpide näidiseid (fotosid erialasest kirjandusest ning originaalkoopiaid näidistena). Uuringute kohta peeti vaatluspäevikut ning enamikel juhtudel märgiti koopiatüüpide info üles ka mäluasutuste jaoks edasiseks kasutamiseks.

Kuna Viljandi Muuseumis tekkis autoril kõige terviklikum pilt ühest arhitektuurijooniste kogust, siis on lõppjäreldestes tuginetud eelkõige selles asutuses läbiviidud uuringule. Küll aga on teises kolmes mäluasutuses saadud info hindamatu toomaks välja erisusi ja sarnasusi nii kahjustuste, säilitustingimuste kui ka koopiatüüpide leiduvuse kohta.

Esimeseks uurimisküsimuseks antud magistritöös oli välja selgitada, millises seisundis on arhitektuurijooniste koopiad Eesti mäluasutuste kogudes. Uuringud neljas eelpool nimetatud muuseumis ja arhiivis näitasid, et koopiate seisund on valdavalt hea või rahuldav. Enim probleeme on seotud jooniste hoiustamiseks kasutatavate ümbrismaterjalidega. Tihti on need vananenud, happeliseks muutunud ning teatud juhtudel ka mõõtmel sobimatud. Kuna ehitusjooniseid küsitakse kogudest tihti, siis on nende säilitustingimuste parandamine koopiate eluea pikendamiseks ülioluline. Eri tüüpi koopiate vahetus kontaktis hoidmisest tulenevaid kemikaalide ülekandumisest põhjustatud kahjustusi vastupidiselt ootustele uuring ei tuvastanud.

Teise uurimisküsimusena soovis autor välja selgitada, milliseid erinevaid koopiatüüpe Eesti arhiivides ja muuseumides leidub. Uurimistöö tulemusena selgus, et peamiselt leidub kolme ka mujal maailmas enamlevinud kopeerimisprotsessi tulemusena valminud koopiat, millisteks on tsüanotüüp, raudgalluskoopia ja diasotüüp. Viljandi Muuseumi kogu kohta tehtud statistiliste ülestähenduste põhjal võib väita, et üldse on arhitektuurijooniste kogudes koopiaid umbes 40%. Neist kõige enim esineb diasotüüpe (63,5%). Palju vähem leidub kogudes aga raudgalluskoopialid (10,6%) ja veel vähem tsüanotüüpe (3,1%). Toodud suhtarvud on küll Viljandi uuringul põhinevad, kuid autori hinnangul võib kolmes ülejäänud mäluasutuses läbiviidud uuringu tulemusena neid proportsioone üldise leviku hindamiseks sobilikuks lugeda.

Töö hüpoteesina püstitatud paljude autorite poolt varasemalt kirjeldatud erinevate koopiatüüpide koos säilitamisel tekkivad kemikaalide ülekandumise kahjustused antud töö autori uuringutes kinnitust ei leidnud. Põhjuseks võib pidada seda, et allikate poolt kirjeldatud uuringud viidi enamasti läbi vanandamiskambris kõrge temperatuuri ja suhtelise õhuniiskusega tingimustes, kuid autori uuritud jooniste koopialid on hoitud muuseumite ja arhiivide stabiilsetes keskkondades. Võimalik, et eelpool kirjeldatud kahjustused võivad koopiale tekkida alles pikema perioodi jooksul.

Küll aga tuvastati arhitektuurijooniste uurimisel, et ümbrismaterjalid ei vasta üldiselt nõuetele. Mäluasutused peaksid kindlasti mõtlema ehitusjooniste paremale säilitamisele

kasutades neutraalse pH-ga fotomaterjalidele sobivaid ümbrispabereid ja vahelehti, suuremaid mappe ning eelistades horisontaalset hoidmisviisi vertikaalsele. Kuna arhitektuurijooniste päringuid tehakse tihti, tasub nende füüsilisest kasutusest tingitud edasiste kahjustuste vältimiseks panustada digiteerimisele. Jooniste rohkuse tõttu on tegemist küll väga ajamahuka protsessiga, kuid jõudumööda mõned asutused seda juba ka praktiseerivad.

Antud töö oli autori jaoks esimeseks etapiks teadlikkuse tõstmisel väheuuritud ehitusjooniste koopiate valdkonnas. Töö jätkuna on plaanis käesoleva uuringu vältel kogutud koopiate näidistest koostada arhitektuurijooniste koopiatüüpide identifitseerimisatlas, mis oleks edaspidi abiks nii mäluasutustele koopiate õigete hoiutingimuste välja selgitamiseks, nende näitusel eksponeerimise lubamiseks, uurimistöö tarbeks kasutada andmiseks kui ka konservaatoritele oma töös vastavate koopiatega kokku puutumisel, et teha paremaid valikuid konserveerimistööde läbiviimiseks.

Autor leidis antud magistritöö käigus veel teisigi põhjalikumat uurimist ja arendamist vajavaid teemasid – näiteks koopiate valdkonna terminoloogia süstematiseerimine, koopiatele sobivate säilitusmaterjalide ja valgustundlikkuse uurimine ning koopiate valmistamise ajalugu Eestis.

Kasutatud kirjandus ja teised allikmaterjalid

Raamatud

1. **Batterham**, I. The Office Copying Revolution. History, Identification and Preservation. Canberra, Australia: Commonwealth of Australia. 2008.
2. **Brown**, G. E. Ferric and Heliographic Processes. A Handbook for Photographers, Draughtsmen, and Sun Printers. New York, USA: Tennant & Ward. 1902.
<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=gri.ark:/13960/t3dz1hp30&view=1up&seq=126>.
3. **Eder**, J. M. History of Photography. New York, USA: Dover Publications, INC. 1978.
<https://archive.org/details/EderHistoryPhotography/page/n1/mode/2up>.
4. **Friese**, J. F. Blueprinting. Peoria, Illinois, USA: The Manual Arts Press. 1919.
<https://archive.org/details/blueprinting00frieuoft/mode/2up>.
5. **Glück**, E., Brückle, I., Barkhofen, E-M. Paper – Line – Light. The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive. Berlin: Akademie der Künste. 2012
6. **Kissel**, E., Vigneau, E. Architectural Photoreproductions: A Manual for Identification and Care. New Castle, USA: Oak Knoll Press and the New York Botanical Garden. 2009.
7. **Lavedrine**, B. A Guide to the Preventive Conservation of Photograph Collections. Los Angeles, USA: Getty Conservation Institute. 2003.
8. **Lavedrine**, B. Photographs of the Past: Process and Preservation. Los Angeles, USA: Getty Conservation Institute. 2009.
9. **Lehtaru**, J. Paberi omadused ja analüüsimeetodid. Tallinn: Kanut. 2007.
10. **Lietze**, E. Modern Heliographic Processes: A Manual of Instruction in the Art of Reproducing Drawings, Engravings, Manuscripts, Etc., By the Action of Light; For the Use of Engineers, Architects, Draughtsmen, Artists and Scientists. New York, USA: D. Van Nostrand Company. 1888. <https://archive.org/details/cu31924030700326/page/n18/mode/1up>.
11. **Lowell**, W., Nelb, T. R. Architectural Records: Managing Design And Construction Records. Chicago, USA: Society of Amer Archivists. 2006.

- 12. Parikas, J.** Parikas, P. Fotograafia õpperaamat. Tallinn: Joh. ja P. Parikas' te fotograafia, kunsti- ja kirjastuse-asutus. 1911.
- 13. Price, Lois Olcott.** Line, Shade and Shadow. The Fabrication and Preservation of Architectural Drawings. New Castle, USA: Oak Knoll Press, HES & DE GRAAF Publishers, Winterhur Museum and Garden & Library. 2010.
- 14. Popecki, J. T.** Near-print Duplication and Photographic Reproduction. USA: Washington. 1954.
<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015033898795&view=1up&seq=119&q1=ozalid>
- 15. Vatter, E.** Ülevaade kaasaegsetest kopeermenetlustest. Tallinn: Eesti NSV Teaduslik-Tehnilise Informatsiooni ja Propaganda Instituut. 1969.

Entsüklopeediad, sõnastikud, leksikonid

- Art & Architecture Thesaurus® Online.** 2020.
<http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/aat/>.
- Cambridge English Dictionary.** 2020. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/>.
- Eesti Entsüklopeedia** 8. köide, Tanulane-Yvon. Richard Kleis jt, Tartu: Loodus. 1937.
- Eesti Nõukogude Entsüklopeedia**, 1. köide A-Dyn. G. Naan. Tallinn: Punane Täht. 1968.
- Eesti Nõukogude Entsüklopeedia**, 8. köide. Tallinn: Valgus. 1976.
- Fotograafia** ja fototrüki protsesside sõnastik. J. Karm, M. Roosalu. Versioon 1.2. Fotomuuseum. 2019. https://xn--fotopränd-z2a.org.ee/wp-content/uploads/sites/6/2019/11/Fotograafia-ja-fototryki-protsesside-sonastik_vers1.2_Fotomuuseum-2019.pdf.
- Saksa-Eesti sõnaraamat.** E. Kibbermann, S. Kirotar, P. Koppel. Tallinn: Valgus. 1976.
- Sõnaveeb.** Eesti Keele Instituut. 2020. <https://sonaveeb.ee/>.
- Sünonüümisõnastik.** Eesti Keele Instituut. 2020. <http://www.eki.ee/dict/sys/>.
- Võõrsõnade** leksikon. R. Kleis, J. Silvet, E. Väari. Tallinn: Valgus. 1983.
- Wörterbücher** im DWDS. 2020. <https://www.dwds.de/wb/>.

Lõputööd, avaldamata käsikirjad ja muud konspektid

Tolmats, H. Jooniste paljundamise uued meetodid : metoodiline töö nr. F/H-758-R / H. Tolmats Tallinn: Tallinna Polütehniline Instituut, joonestamise ja kujutava geomeetria kateeder. 1963. (kättesaadav Tallinna Tehnikaülikooli Raamatukogus).

Homburger, H. Architectural Photoreproductions: Identification and Conservation. The National Archives of London. IAP (International Academic Projects) kursuse materjalid. 2019. (autori valduses).

Artiklid

Head, F. Printing Processes for Plans, Old and New. Landscape Architecture Magazine vol. 17, no. 2 (January), 1927.

https://www.jstor.org/stable/44660338?seq=1#metadata_info_tab_contents.

Held, L., Burge, D., Nishimura, D. The Effects of Acidic, Alkaline, Buffered, and Non-Buffered Enclosures on Cyanotypes. Topics in Photographic Preservation, Volume 14. 2011. http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2011-volume-fourteen/14-39_Held_etal.pdf.

Hemmenway, D. C. Francesca Woodman's Untitled Diazotype. Topics in Photographic Preservation, Volume Fifteen. 2013. http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2013-volume-fifteen/57-T15_Hemmenway.pdf

Koerner, J., Potje, K. Testing and Decision-Making Regarding the Exhibition of Blueprints and Diazotypes at the Canadian Centre for Architecture. The Book and Paper Group Annual 21. 2002. <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v21/bp21-06.pdf>.

Lehtaru, J. Raudgallustindi korrosioon. Renovatum Anno. 2006

Price, L. O. The History and Identification of Photo-Reproductive Processes Used for Architectural Drawings Prior to 1930. Topics in Photographic Preservation, Vol 6 ed. 1995. http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/1995-volume-six/06_03_Price.pdf.

Šumanov, T. Miks on olulised vanad ehitusjoonised? Targu Talita, 12 II. 2020. <https://maaleht.delfi.ee/kodu/miks-on-olulised-vanad-ehitusjoonised?id=88799211>.

Veitch, F. P., Sammet, F. C., Reed, O. E. Blue and Brown Print Paper: Characteristics, Tests and Specifications. The Journal of Industrial and Engineering Chemistry 10, no. 3 , 1917.
<https://zenodo.org/record/2287582#.XrpiWvgzY2w>.

Ware, M. A Blueprint for Conserving Cyanotypes. Topics in Photographic Preservation, Volume Ten. 2003. http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2003-volume-ten/10_02_Ware.pdf.

Arhiivimaterjalid

Viljandi Rajoonidevahelise Koduloomuuseumi 1972. a. vastuvõtuaktid, N. 2, s. 100:.
Viljandi Muuseumi arhiiv.

Konsultatsioonid

Oder, M. Vestlus Viljandi Muuseumi peavarahoidjaga. 24.04.2020. (märkmed autori valduses).

Tooming, K. Kirjavahetus. 16 11. 2019. (autori valduses).

Kataloogid

Price List of Drawing Materials, Architects & Engineers Supplies, Blue Process Papers Etc. E. G. Soltmann. Holt Brothers, Catalogue Printers, New York, 1887.
<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.c034881668&view=1up&seq=32>

Price List of Drawing Materials, Architects & Engineers Supplies, Blue Process Papers Etc. E. G. Soltmann. John C. Rankin Jr. Printer and Stationer, New York, 1885.
<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=loc.ark:/13960/t4rj5b60z&view=1up&seq=36>

Catalogue & price list of Eugene Dietzgen Co.: manufacturers & importers of drawing materials & surveying instruments. Eugene Dietzgen Co., Chicago, 1907.
<https://archive.org/details/cataloguepriceli00euge/page/30/mode/2up>

Everything for blue printing: everything for the drafting room. The C. F. Pease Company, Chicago, 1928.

<https://archive.org/details/EverythingForBluePrintingEverythingForTheDraftingRoom/page/n33/mode/2up>

Internetiallikad

Image Permanence Institute. <https://www.imagepermanenceinstitute.org/tests/pat.html>
(vaadatud 05.06.2020)

Lomography. Beat the Blues: Making Cyanotypes.
<https://www.lomography.com/magazine/98652-beat-the-blues-making-cyanotypes>
(23.06.2020)

Postimees nr. 9. 13 I 1944. <https://dea.digar.ee/cgi-bin/dea?a=d&d=postimeesew19440113.2.37.1>.

Preservation Self-Assessment Program. Urbana-Champaign., University of Illinois.
<https://psap.library.illinois.edu/collection-id-guide/archdrawingrepro>.

Price, L. O. Line, Shade & Shadow: Fabrication and Preservation of Architectural Drawings. Ettekanne loengusarjas Brodsky Series for the Advancement of Library Conservation . Syracuse University Libraries, New York, USA. 2011.
https://www.youtube.com/watch?v=vilhk_scheo.

Päewaleht. 17 II 1934. <https://dea.digar.ee/cgi-bin/dea?a=d&d=paevalehtew19340217.2.34.4>.

Sikka, K. Originaalfotode eksponeerimine näitusel. Juhend. Rahvusarhiivi Filmiarhiiv. 2015.
http://www.ra.ee/wp-content/uploads/2016/06/Originaalfotode_eksponeerimine_naitusel_Juhend_filmiarhiiv_KSikka.pdf.

Stulik, D., Kaplan, A. Cyanotype. The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes. Los Angeles, USA: The Getty Conservation Institute. 2013.
https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/atlas_cyanotype.pdf.

Sõdur. No 35/36. 1929. <https://www.digar.ee/arhiiv/et/periodika/23985>.

Why Are Blueprints Blue? Polymer Science Learning Centre.
<https://pslc.ws/macrog/work/blue.htm>.

Summary

The Identification and Preservation of Architectural Photoreproductions in Estonian Museums and Archives on the Example of the National Archives of Estonia, Tallinn City Archives, Museum of Viljandi and Museums of Virumaa

Tea Šumanov

Current master's thesis focuses on architectural photoreproductive prints and the blueprinting processes used for duplication of drawings in the last decades of the 19th century to the first half 20th century. The goal of the thesis is to get an overview of different types of architectural photoreproductions and their preserving problems in the collections of Estonian museums and archives as well as to propose the best possible solutions for these. As a result of this master's project the Estonian museums and archives would have better access to useful information about the characteristic features and damages of photoreproductive prints and how to improve the preserving conditions of them as the types of material that have been overlooked until recently.

The initiation for this dissertation arose over four years ago from the conservation task of preparing a collection of architectural drawings for the exhibition. The set of drawings that belongs to Harju County Museum consisted mostly of photoreproductions that were executed in certain printing process. As this subject was unfamiliar to the author and to her colleagues at that time, it was difficult to determine, which processes had been used. While studying an identification manual written by Kissel&Vigneau, soon it became clear that photoreproductive prints are still chemically active, e. g. they are sensitive to light and humidity and keeping different types in direct contact with each other could damage the images. The source also stressed that proper identification is an essential step in their long-term preservation.

On the bases of the information gathered the author of this paper formulated the following hypothesis – the images of prints are damaged because of the chemical reactions taking place during direct contact of the different types of photoreproductive prints.

In addition, two main research questions were constructed:

1. What is the condition of the architectural photoreproductions in the collections of Estonian memory institutions?

2. What types of photoreproductions are held in Estonian museums and archives?

To reach the goal of this task described above, a research was conducted in the collections of architectural drawings of four Estonian memory institutions: National Archives in Tartu, Museum of Viljandi, Tallinn City Archives and Museums of Virumaa. For gathering this information, a visual analysis was carried out. It included the identification and writing down characteristics of different types of photoreproductive prints represented in the collections. Additionally, samples of prints were selected that would illustrate the printing processes used in Estonia during the period from the end of 19th century to the first half of 20th century. The author points out that 40% of the 960 architectural drawings in the collection of Viljandi Museum, where more thorough study was conducted, are prints as the other are handmade drawings. That reveals how frequently the photoreproductions were used as archival documents. Although many samples of fragile and torn prints were found, the general condition of reproductions proved to be better than expected. The hypothesis was therefore proven wrong – the research did not show any prints with degraded images due to the chemical reactions between different types of photoreproductions held in direct contact. The main preservation problem found was that the architectural drawings, including prints are often stored in old and acidic folders, which are too small for these. Moreover, as the architectural drawings are very frequently used by researchers, they are prone to mechanical and light damage. Since the amount of architectural drawings in museums and archives is large, a lot of them are still waiting to be digitised. Fortunately, some memory institutions are gradually working on it, which ensures the longer permanence of the drawings and makes them more available for the researchers.

Current master's thesis is a first step in bringing more awareness on the subject of preserving architectural photoreproductions, which have not had much attention so far, but need special care because of their sensibility. The author plans to continue with the research in Estonian memory institutions and collect more samples of different photo reproductions in order to use these for composing an atlas for identification the types of prints. The purpose of the future atlas besides identification of photoreproductions, is to give recommendations for the conditions of storing and allowing drawings to exhibitions, as well as usage conditions in reading rooms. Moreover, to give advice to memory institutions in order for them to make better and more informed choices in conservation methods.

This thesis is on 120 pages and has one appendix. Appendix 1 presents a selection of types of photo reproductive samples, which were gathered during research. Those help the reader get more acquainted with their characteristics. The thesis exhibits 124 illustrations and 54 referred sources.

Illustratsioonide nimekiri

1. Valgustundlik kiht jääb paberil kollakasroheline. - Lomography. Beat the Blues: Making Cyanotypes. <https://www.lomography.com/magazine/98652-beat-the-blues-making-cyanotypes> (vaadatud 23.06.2020).
2. Kaamelikarvadest pintsel kopeerimispaberite valgustundliku lahusega katmiseks 1887. aasta tootekataloogist (E.G. Soltmann). - Price List of Drawing Materials, Architects & Engineers Supplies, Blue Process Papers Etc. E. G. Soltmann. Holt Brothers, Catalogue Printers, New York, 1887, lk 26.
<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.c034881668&view=1up&seq=32> (vaadatud 21.06.2020).
3. Kopeerimisraam ja selle osade järjekord tagaküljest vaadatuna: A- kalkajoonis, B- kopeerimispaber valgustundlik kiht allapoole, C- vilt, D- klaas, E- tagakaas, F- kinnituspulk. - Friese, J. F. Blueprinting. Peoria, Illinois, USA: The Manual Arts Press. 1919, lk 41.
<https://archive.org/details/blueprinting00frieuoft/page/40/mode/2up> (vaadatud 22.06.2020).
4. Rööbastel liigutatavad kopeerimisraamid. (E. G. Soltmann, 1885). - Price List of Drawing Materials, Architects & Engineers Supplies, Blue Process Papers Etc. E. G. Soltmann. John C. Rankin Jr. Printer and Stationer, New York, 1885, lk 28.
<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=loc.ark:/13960/t4rj5b60z&view=1up&seq=36> (vaadatud 23.06.2020).
5. Vertikaalsest klaassilindrist elektrilise valgusallikaga kopeerimisaparaat (Eugenie Dietzgen Co. 1907). - Catalogue & price list of Eugene Dietzgen Co.: manufacturers & importers of drawing materials & surveying instruments. Eugene Dietzgen Co., Chicago, 1907, lk 30.
<https://archive.org/details/cataloguepriceli00euge/page/30/mode/2up> (vaadatud 11.05.2020).
6. Originaaljoonis koos kopeerimispaberiga kinnitati silindrile spetsiaalse peale rullitava kattega (The C. F. Pease Company, 1928). - Everything for blue printing: everything for the drafting room. The C. F. Pease Company, Chicago, 1928, lk 26.
<https://archive.org/details/EverythingForBluePrintingEverythingForTheDraftingRoom/page/n33/mode/2up> (vaadatud 11.05.2020).
7. Automaatne kopeerimismasin (The C. F. Pease Company, 1928). - Everything for blue printing : everything for the drafting..., lk 5.

<https://archive.org/details/EverythingForBluePrintingEverythingForTheDraftingRoom/page/n9/mode/2up> (vaadatud 11.05.2020)

8. Koopiate ilmutamiseks tuli neid veega loputada. Näide veega ühendatud loputusvannist (The C. F. Pease Company, 1928). - Everything for blue printing : everything for the drafting..., lk 32.

<https://archive.org/details/EverythingForBluePrintingEverythingForTheDraftingRoom/page/n41/mode/2up> (vaadatud 11.05.2020).

9. Negatiivkujutisega tsüanotüüp (RA.EAA.2479.2.129). - Foto: J. Heinla.

10. Tsüanotüübi paberikiud on nähtavad. 220x suurendus tsüanotüübist (RA.EAA.2479.2.129). - Autori foto.

11. Näited negatiiv- ja positiivkujutisega tsüanotüüpidest. - Autori foto.

12. Detailvõte positiivkujutisega tsüanotüübist. - L. Olcott Price, Line, Shade and Shadow. The Fabrication and Preservation of Architectural Drawings. New Castle, USA: Oak Knoll Press, HES & DE GRAAF Publishers, Winterhur Museum and Garden & Library. 2010, lk 166.

13. Detailvõte sinise kujutisega diasotüübist. - Preservation Self-Assessment Program. Urbana-Champaign, University of Illinois. <https://psap.library.illinois.edu/collection-id-guide/archdrawingrepro#diazoprint-arch> (vaadatud 08.05.2020).

14. Umbes tunni jooksul tekkinud valguskahjustus tsüanotüübi paremal nurgal. - Autori foto.

15. Pimedas värvi taastanud tsüanotüübi parem nurk ööpäev hiljem. - Autori foto.

16. Tsüanotüübi näidis pärast umbes nädalapikkuse näituse 50 lux valgustugevuses eksponeerimist. - J. Koerner, K. Potje, Testing and Decision-Making Regarding the Exhibition of Blueprints and Diazotypes at the Canadian Centre for Architecture. The Book and Paper Group Annual 21. 2002, lk 17

<https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v21/bp21-06.pdf> (vaadatud 15.03.2020).

17. Sama tsüanotüübi näidis pärast nädalapikkust eksponeerimist 250 lux valgustugevusega konserveerimislaboris. - J. Koerner, K. Potje, Testing and Decision-Making..., lk 17
<https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v21/bp21-06.pdf> (vaadatud 15.03.2020).

18. Aluseline vedelik on tsüanotüübi kujutise lehe nurgal pea nähtamatuks pleegitanud. L. Olcott Price, Line, Shade and Shadow..., lk 293.
19. Aluselisest liimist tekkinud värvimuutused tsüanotüübil (VM 9554:175/4a Ar). - Foto: J. Rand.
20. Aluselise vedeliku kahjustusega tsüanotüüp Eesti Meremuuseumi kogust. - Autori foto.
21. Tsüanotüübi Preisi sinise pigmendi reaktsioonid erineva pH-tasemega materjalidega. -. Held, L., Burge, D., Nishimura, D. The Effects of Acidic, Alkaline, Buffered, and Non-Buffered Enclosures on Cyanotypes. Topics in Photographic Preservation, Volume 14. 2011, lk 241 http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2011-volume-fourteen/14-39_Held_etal.pdf (vaadatud 28.03.2020).
22. Näide koloreeritud raudgalluskoopiast (RA.EAA.2479.2.143/5a). - Foto: J. Heinla.
23. Näide koloreeritud raudgalluskoopiast (RA.EAA.2479.2.13/27). - Foto: J. Heinla.
24. Raudgalluskoopiate kontrastsuse ja taustatooni variatsioonide näidised: 1. negatiiv- ja 2. positiiv-koopia, 4. ja 5. koopia on ülevalgustatud, 3, 7. ja 8. on piisava säriaajaga ning 6. ja 9. on alasäritatud. - Glück, E., Brückle, I., Barkhofen, E-M. Paper – Line – Light. The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive. Berlin: Akademie der Künste. 2012, lk 75.
25. Vanemat tüüpi raudgalluskoopia (RA.EAA.384.1.1194/15). - Foto: J. Heinla.
26. Kujutise pigment asub sügaval paberikiududes. 200x suurendus raudgalluskoopiast (RA.EAA.384.1.1194/15). - Autori foto.
27. Detailvõte hilisemat tüüpi raudgalluskoopiast (RA.EAA.2479.2.5/2). - Foto: J. Heinla.
28. Kujutise pigment asetseb paberikiudude vahel. 50x suurendus (RA.EAA.2479.2.5/2). - Autori foto.
29. Detailvõte lillakaspruuni taustaga raudgalluskoopiast (VM 9554:5/18 Ar). - Foto: J. Rand.
30. Raudgalluskoopia tagakülg on kujutisepoollest heledam. - Autori foto.
31. Pruuni kujutisega diasotüüp. - Autori foto.
32. Jahedama lillakaspruuni kujutisega raudgalluskoopia. - Foto: J. Rand.

33. Vandyke'i positiiv-koopia on soojema pruuni kujutisega. - L. Olcott Price, Line, Shade and Shadow..., lk 166
34. Suurenduse all (200x) on näha, et diasotüüpidel on paberikiud värvunud (VM 9554:177/5Ar). - Autori foto.
35. Suurenduse all (200x) on näha, et raudgalluskoopiatel asetseb pigment paberikiudude vahel (VM 9554:151/2b Ar). - Autori foto.
36. Suurenduse all (200x) on näha, et vandyke'i koopiatel on paberikiud värvunud (RA.EAA.2479.2.128/1). - Autori foto.
37. Dest. veega niisutatud indikaatorpaber surutakse raud (II) ionide testimisel lühikeseks ajaks vastu joonist. - Autori foto.
38. Indikaatorpaberile tekkinud roosa kujutis näitas, et tegemist on raudgalluskoopiaga. - Autori foto.
39. Koltunud tausta ja pruuniks muutunud kujutisega raudgalluskoopia (VM 9554:177/3 Ar). - Foto: J. Rand.
40. Musta värvi kujutisega raudgalluskoopia (TLA.149.6.121/34). - Autori foto.
41. Raudgalluskoopia rabedaks muutunud paberpõhimik (VM 9554:179/6a Ar). - Autori foto.
42. Kujutise ülekandumine raudgalluskoopiatel (VM 9554:5/19 Ar). - Autori foto.
43. Gebr. Wichmann'i valguskopeerimispaberi Ozalid kuulutus 1929. aastal ilmunud ajakirjast Sõdur. - Sõdur, No 35/36. 1929, lk 893
<https://www.digar.ee/arhiiv/et/periodika/23985> (vaadatud 12.04.2020).
44. Ozalidi-nimelise kopeerimispaberi reklaam 1944. aasta Postimehest. - Postimees nr. 9. 13 I 1944. <https://dea.digar.ee/cgi-bin/dea?a=d&d=postimeesew19440113.2.37.1>. (vaadatud 27.03.2020).
45. Kopeerimispaberi Safir reklaam 1934. aasta Päevalehest. - Päevaleht, 17. II 1934, nr. 47, lk 8 <https://dea.digar.ee/cgi-bin/dea?a=d&d=paevalehtew19340217.2.34.4> (vaadatud 27.03.2020).
46. Joonis diasotüübi valmistamise protsessist masinaga. - Hemmenway, D. C. Francesca Woodman's Untitled Diazotype. Topics in Photographic Preservation, Volume Fifteen. 2013,

lk 431. http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2013-volume-fifteen/57-T15_Hemmenway.pdf (vaadatud 20.06.2020).

47. Joonis koopiamasina tagaküljest koos ilmutamiseks vajaliku ammoniaagimahutiga. - Hemmenway, D. C. Francesca Woodman's..., lk 431.

http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/2013-volume-fifteen/57T15_Hemmenway.pdf (vaadatud 20.06.2020).

48. Skeem diasotüübi valmistusprotsessist aparaadi abil. - Popecki, J. T. Near-print Duplication and Photographic Reproduction. USA: Washington. 1954, lk 119

<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015033898795&view=1up&seq=119&q1=ozalid> (vaadatud 21.06.2020).

49. Skeem diasotüübi kujutise moodustumisest. - Vatter, E. Ülevaade kaasaegsetest kopeermenetlustest. Tallinn: Eesti NSV Teaduslik-Tehnilise Informatsiooni ja Propaganda Instituut. 1969, lk 7.

50. Detail lillakasroosa kujutisega diasotüübist (VM 9554:175/1 Ar). - Foto: J. Rand.

51. Detail punase kujutisega diasotüübist (VM 9554:19/20 Ar). - Foto: J. Rand.

52. Detail musta kujutisega diasotüübist (RA.EAA.2100.11.151/2). - Foto: J. Rand.

53. Suurenduse all (50x) on näha, et diasotüübil on kujutis sulandunud paberikiududesse ehk kiud on värvunud (VM9554:141/2 Ar). - Autori foto.

54. Suurenduse all (200x) on näha, et diasotüübil on kujutis sulandunud paberikiududesse ehk kiud on värvunud (VM9554:141/2 Ar). - Autori foto.

55. Säbrulise taustaga diasotüüp Eesti Meremuuseumi kogust. - Autori foto.

56. Musta värvi kujutisega diasotüüp (HMK 8988 Ar 5368). - Foto: J. Heinla.

57. Diasotüübile jäädvustuvad selgelt ka originaaljoonise (kalka) rebendid ja muud kahjustused (HMK 9059 Ar 5439). - Foto: J. Heinla.

58. Originaaljoonise varju kujutis lehe servades näitab, et tegemist on koopiaga, mitte tušijoonisega (HMK 9118 Ar 5498). - Foto: J. Heinla.

59. Koltunud esiküljega diasotüüp (HMK 9118 AR 5498). - Foto: J. Heinla.

60. Diasotüübi tagakülg on alati tunduvalt heledam kui esikülg (HMK 9118 AR 5498). - Foto: J. Heinla.
61. Kokkuvolditud diasotüüp Eesti Meremuuseumi kogust, mille servad on valguse ja õhuga kokkupuutel koltunud ja kujutis pleekinud. - Autori foto.
62. Kokkuvolditud diasotüüp Eesti Meremuuseumi kogust, mille serv on valguse ja õhuga kokkupuutel koltunud ja kujutis pleekinud. - Autori foto.
63. Tuvastatud koopiatüüpide märkimine muuseumi lehele. - Autori foto.
64. Koopiate identifitseerimine mikroskoobiga. - Autori foto.
65. Mäluasutustelt saadud koopiatüüpide näidised tuli õpitoa jaoks püüda ära määrata. - Autori foto.
66. Arhitektuurijooniste koopiatüüpide identifitseerimise õpituba 2017. a. oktoobris Kanutis. Koolitaja Amandine Camp keskel. - Foto: G. Ots
67. Mitmed joonised ning nende paljundused on templite ja tekstide järgi teostatud välismaal. - Foto: J. Heinla.
68. Tempel näitab, et koopia on valmistatud Peterburis. - Foto: J. Heinla.
69. Detail kahvatu kujutisega raudgalluskoopiast a. 1887 (RA.EAA.384.1.1194/20). - Foto: J. Heinla.
70. Detail kontrastse kujutisega raudgalluskoopiast a. 1913-1914 (RA.EAA.2479.2.5/2). - Foto: J. Heinla.
71. Üks vanemaid raudgallusprotsessiga valmistatud paljundusi aastast 1887 (RA.EAA.384.1.1194/15). - Foto: J. Heinla.
72. Hele kujutis on kiududesse sulandunud. 50x suurendus joonisest (RA.EAA.384.1.1194/15). - Autori foto.
73. Detail hilisemast 1916. aastal raudgallusprotsessiga valmistatud koopiast (RA.EAA.2479.143/4). - Foto: J. Heinla.
74. 1916. aasta joonise kujutise 0,8x suurendus (RA.EAA.2479.143/4). - Autori foto.
75. Linnavalitsuse-aegne kiirkõitja. - Autori foto.

76. Paljud jooniste mapid on hoidla riulis vertikaalses asendis. - Autori foto.
77. Väikesed fragmendid võivad mappide nurkadest välja pudeneda. - Autori foto.
78. Karpides hoiustatavad joonised on horisontaalses asendis. - Autori foto.
79. Näide kehvasti vaadeldavast joonistegrupist riidekalkal, mille lehed on kokkuvolditud ja niidiga kokku õmmeldud (VM9554:1 II Leola, Kiriku, Jaama). - Autori foto.
80. Räbaldunud paberkalka lahtivoltimisel tekivad kergesti uued rebendid. - Autori foto.
81. Näide väga rabedast ja fragmentideks rebenenud raudgalluskoopiast Viljandi Muuseumi kogus (VM 9554:151/2abc Ar). - Autori foto.
82. Näide tervest raudgalluskoopiast Viljandi Muuseumi kogus (VM 9554:5/19 Ar). - Foto: J. Rand.
83. Diasotüübi valmistamise aega tõendab käsitsi kirjutatud dateering. Detail joonisest VM 9554:177/5. - Foto: J. Rand.
84. Lillakasroosa kujutise ja kreemika taustaga diasotüüp (VM 9554:177/5 Ar). - Foto: J. Rand.
85. Lillakasroosa kujutise ja kreemika taustaga diasotüüp 0,8x suurendus (VM 9554:177/5 Ar). - Autori foto.
86. Musta värvi kujutisega diasotüüp (VM 9554:141/2 Ar). - Foto: J. Rand.
87. Musta värvi kujutisega diasotüüp 0,8x suurendus (VM 9554:141/2 Ar). - Autori foto.
88. Tumelilla kujutisega diasotüüp (VM 9554:133/2 Ar). - Foto: J. Rand.
89. Tumelilla kujutisega diasotüüp 0,8x suurendus (VM 9554:133/2 Ar). - Autori foto.
90. Tsüanotüüp kahe diasotüübi vahel (VM 9554:50/6 Ar). - Autori foto.
91. Kokkuvolditud tsüanotüübi välimine osa on tugevalt koltunud, mille põhjuseks on tõenäoliselt pikaaegne kontakt happelise kiirköitja kaanega (VM 9554:50/6 Ar). - Autori foto.
92. Näide tsüanotüübist diasotüüpide vahel. Jooniseid on hoitud selles mapis üle kümne aasta (VM 9554:33/11 Ar). - Autori foto.
93. Diasotüüpidega vahetus kontaktis olnud tsüanotüüp. Kujutise kahjustused on tekkinud arhiivinumbri kleepimiseks kasutatud liimist (VM 9554:33/11 Ar). - Autori foto.

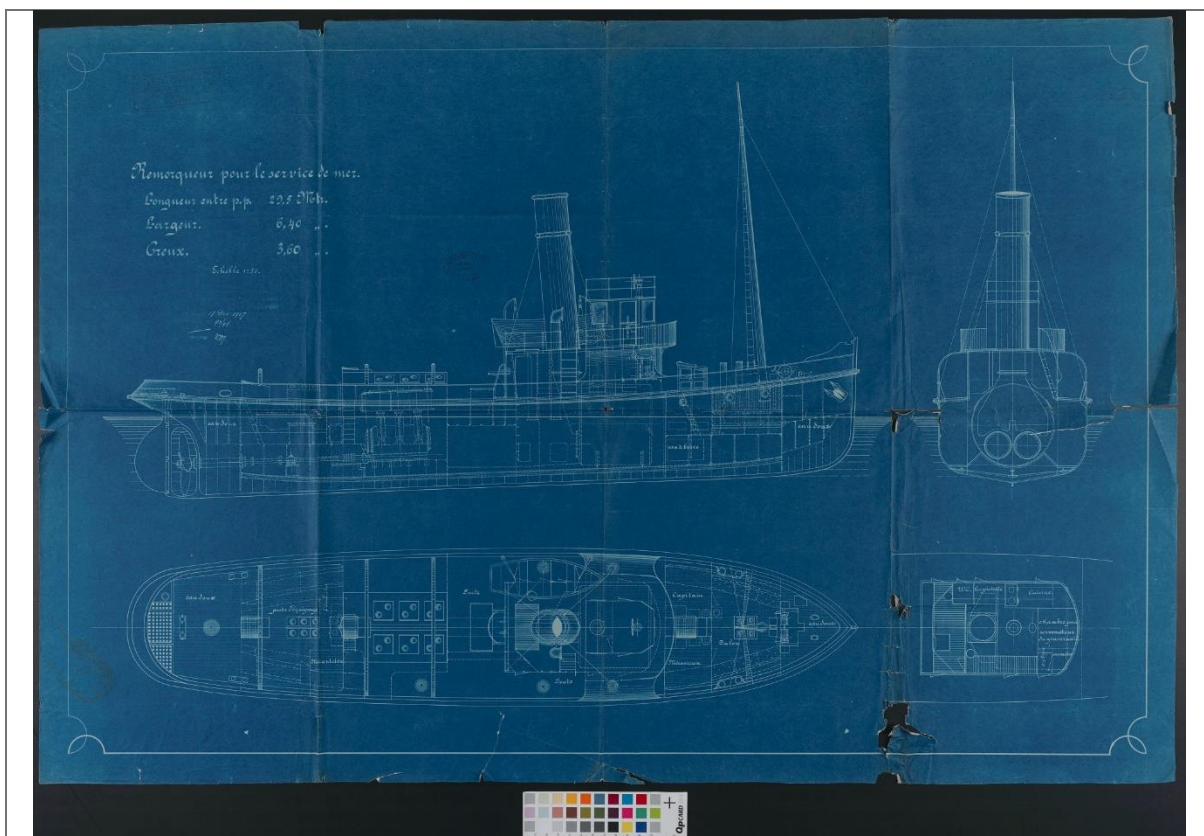
94. Silikaatliimist pleekinud alad tsüanotüübil (VM 9554:175/4a Ar). - Foto: J. Rand.
95. Liimi põhjustatud pleekinud ala tsüanotüübil lähivaates. Detail joonisest VM 9554:175/4a Ar. - Foto: J. Rand.
96. Liimist tekkinud kahjustused raudgalluskoopia kujutisel (VM9554:4/9 Ar). - Foto: J. Rand.
97. Liimist tekkinud kahjustused raudgalluskoopia kujutisel. Detail joonisest VM9554:4/9 Ar. - Foto: J. Rand.
- 98., 99. Näide raudgalluskoopia kujutise ülekandumisest lehe vastaspoolele. Detailid joonisest VM 9554:5/19 Ar. - Autori fotod.
100. Voolujoonte ja valge sademega tugevalt lõhnav diasotüüp (VM 9554:181/12 Ar). - Foto: J. Rand.
101. Voolujoonte ja valge sademega tugevalt lõhnav diasotüüp (VM 9554:181/12 Ar). - Foto: J. Rand.
102. Valge sade diasotüübil 0,8x suurendusega (VM 9554:181/12 Ar). - Autori foto.
103. Tempel raudgalluskoopial. - Autori foto.
104. Näidis arvatavast geellitograafiast (TLA.149.4.69). - Autori foto.
105. 50x suurendus arvatavast geellitograafiast (TLA.149.4.69). - Autori foto.
106. Näidis geellitograafiast raamatust „Paper-Line-Light...“. - Glück, E., Brückle, I., Barkhofen, E-M. Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 83.
107. Suurendus geellitograafia näidise raamatust „Pape-Line-Light...“. - E. Glück, I. Brückle, E-M. Barkhofen, Paper – Line – Light. The Preservation of..., lk 83.
108. Hästi säilinud musta kujutisega raudgalluskoopia (TLA.149.6.121/34). - Autori foto.
109. Raud II ionide määramise testpaber muutus roosakaks – tegemist võib olla raudgallusprotsessiga. - Autori foto.
110. – 112. Üks vanemaid raudgallusprotsessi näiteid TLA kogus (TLA.149.4.253). - Autori fotod.
- 113., 114. Tsüanotüüp (TLA.149.6.124/3) ja vandyke'i – koopia (TLA.149.6.124/4) on olnud vahetus kontaktis. Vandyke'i kujutis on servades muutunud heledamaks. - Autori fotod.

115. Joonised kaasaegses säilitusmapis. - Autori foto.
116. Kliisterpaberist kattega originaalmapp on ümbristatud kaitsva säilitusmapiga. - Autori foto.
117. Rebendite parandused filmoplast teibiga. - Autori foto.
- 118., 119. Enamus joonistest on linnavalitsuse-aegses 1930. aastate kiirköitjas, kus säilinud on ka muud kinnistuga seotud dokumendid. - Autori fotod.
120. Tugev koltumus on tekkinud kokkupuutest happelisest kartongist kiirköitja kaanega. - Autori foto.
121. Roostes klambrid on tekitanud joonistele plekke. - Autori foto.
122. Paberimasina võrgu muster ning läbiimbunud valgustundlik aine diasotüüpide tagaküljel on iseloomulik paljudele Virumaa Muuseumis hoitavatele diasotüüpidele. - Autori foto.
- 123., 124. Raudgalluskoopia kujutis on kandunud lehe tagaküljele. - Autori fotod.

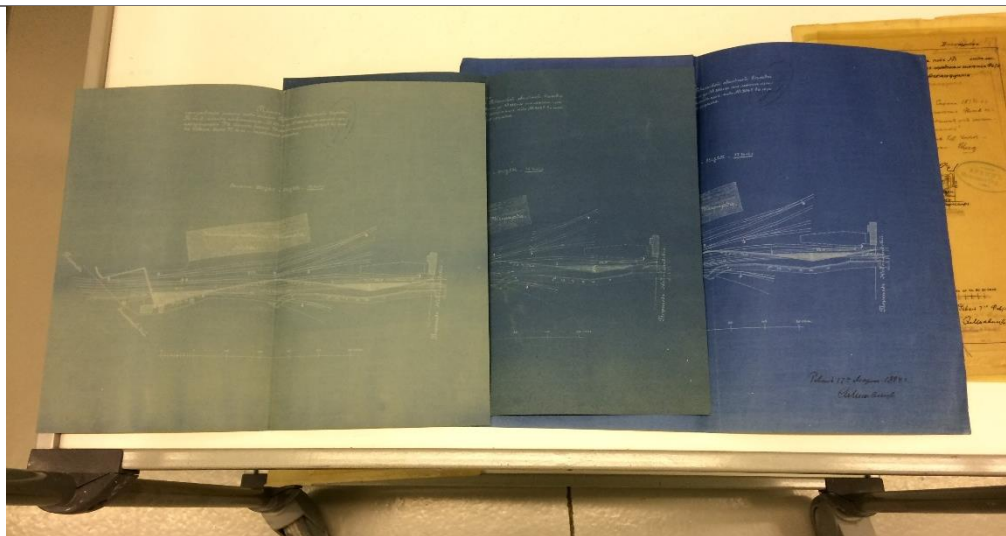
Lisa 1

Näited erinevatest koopiatüüpidest

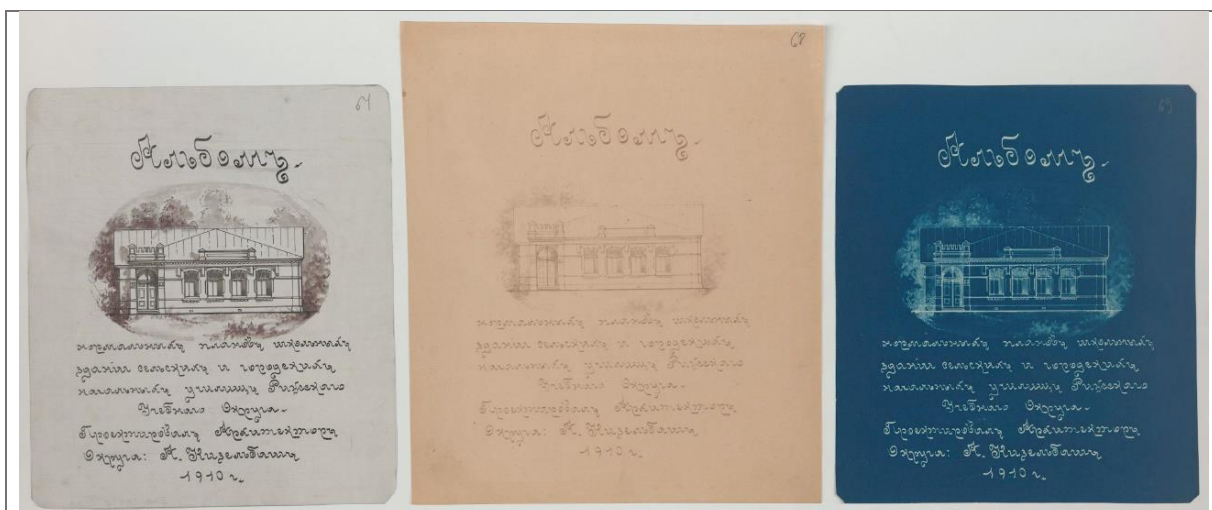
Tsüanotüübid



125. Tsüanotüüp (1911-1913. a.) RA.EAA.2479.2.128/2.

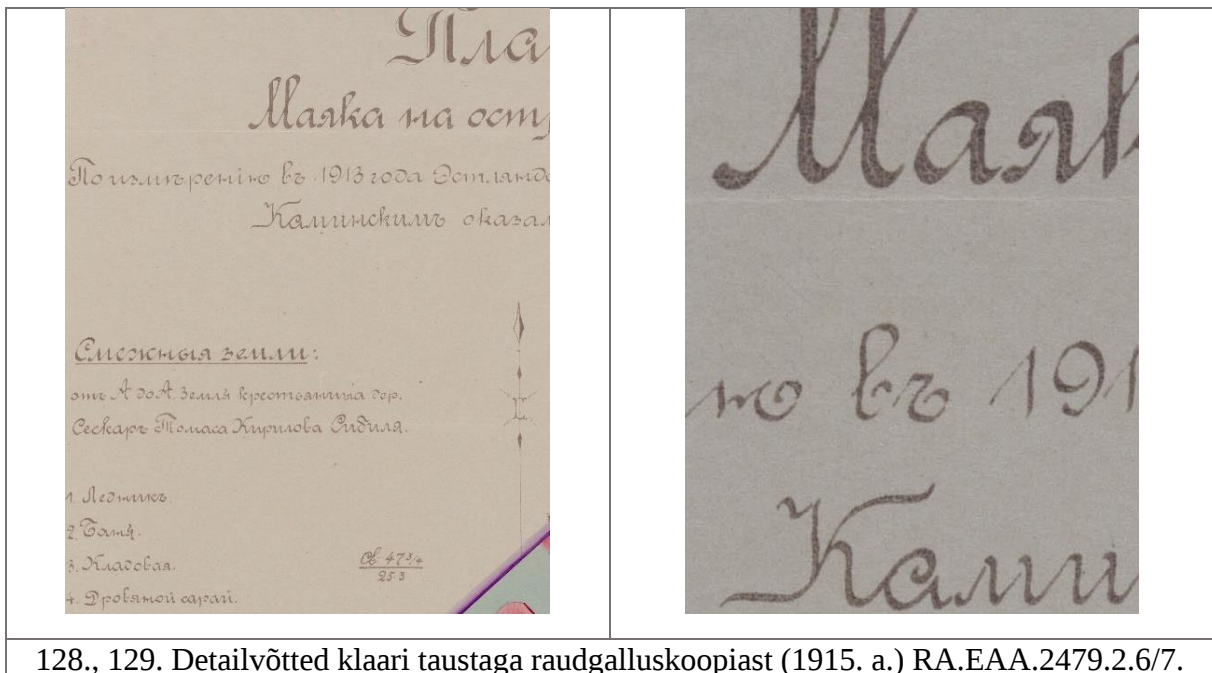


126. Valik erineva tumedusastmega tsüanotüüpidest Tallinna Linnaarhiivi kogus.

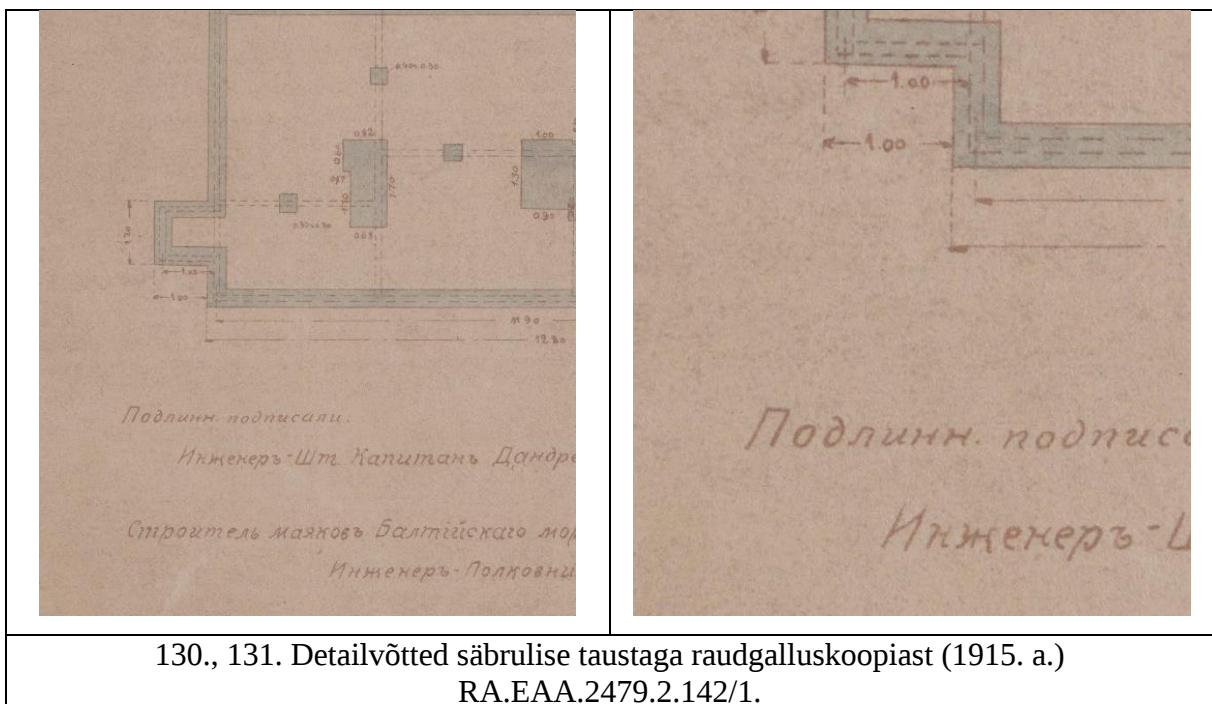


127. Alates paremalt: tušijoonis riidekalkal ja sellest valmistatud koopiad – raudgalluskoopia ja tsüanotüüp (RA.EAA.384.1.1193/64, 68, 69).

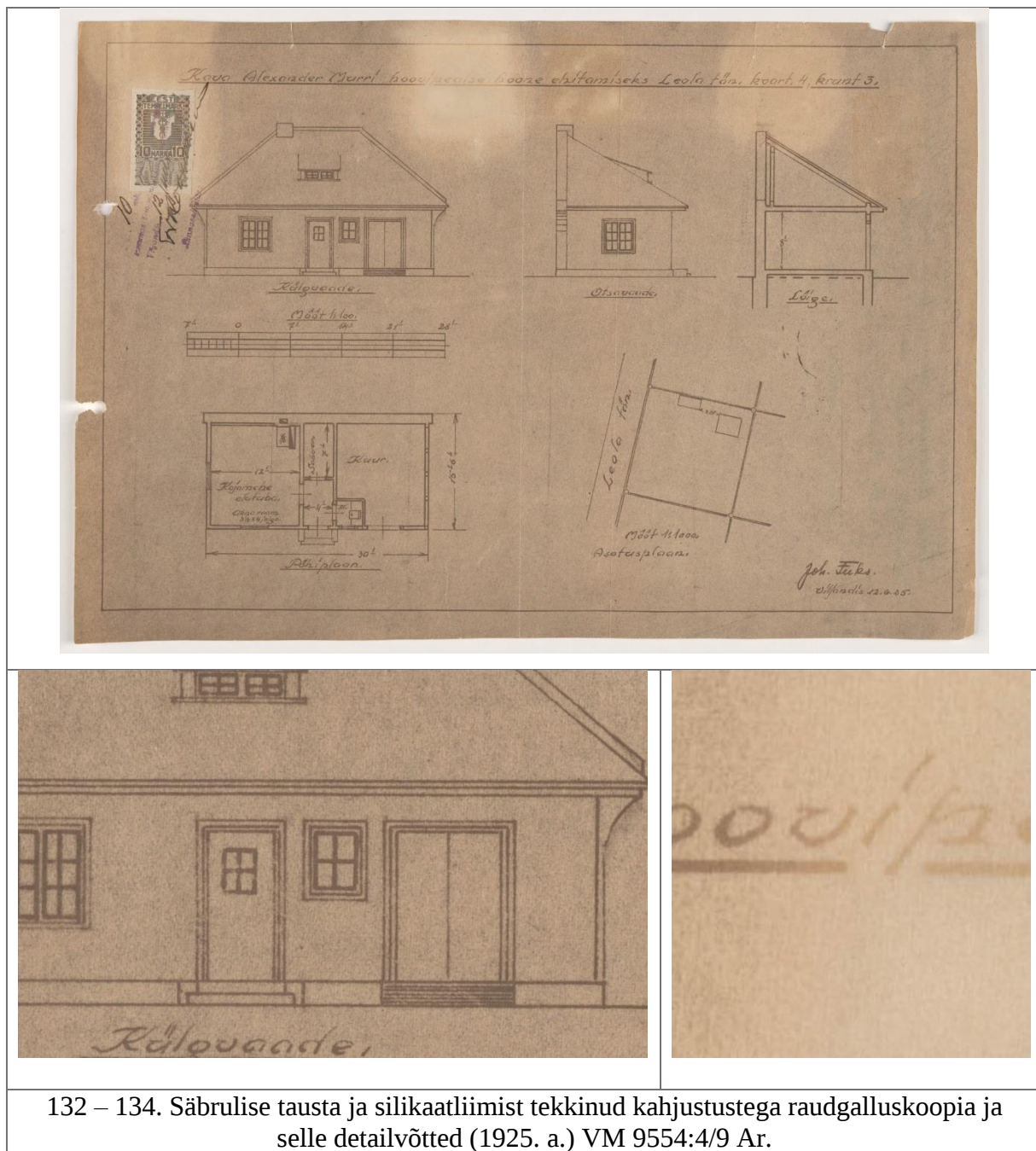
Raudgalluskoopiad



128., 129. Detailvõtted klaari taustaga raudgalluskoopiast (1915. a.) RA.EAA.2479.2.6/7.

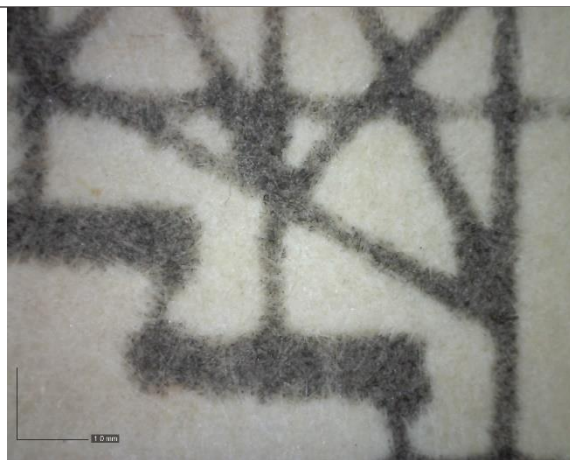
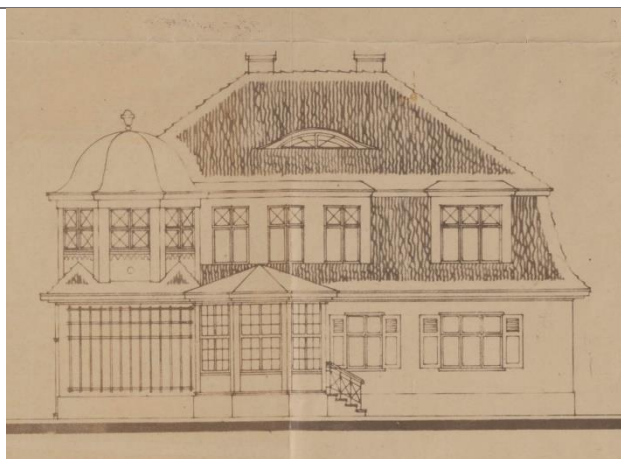
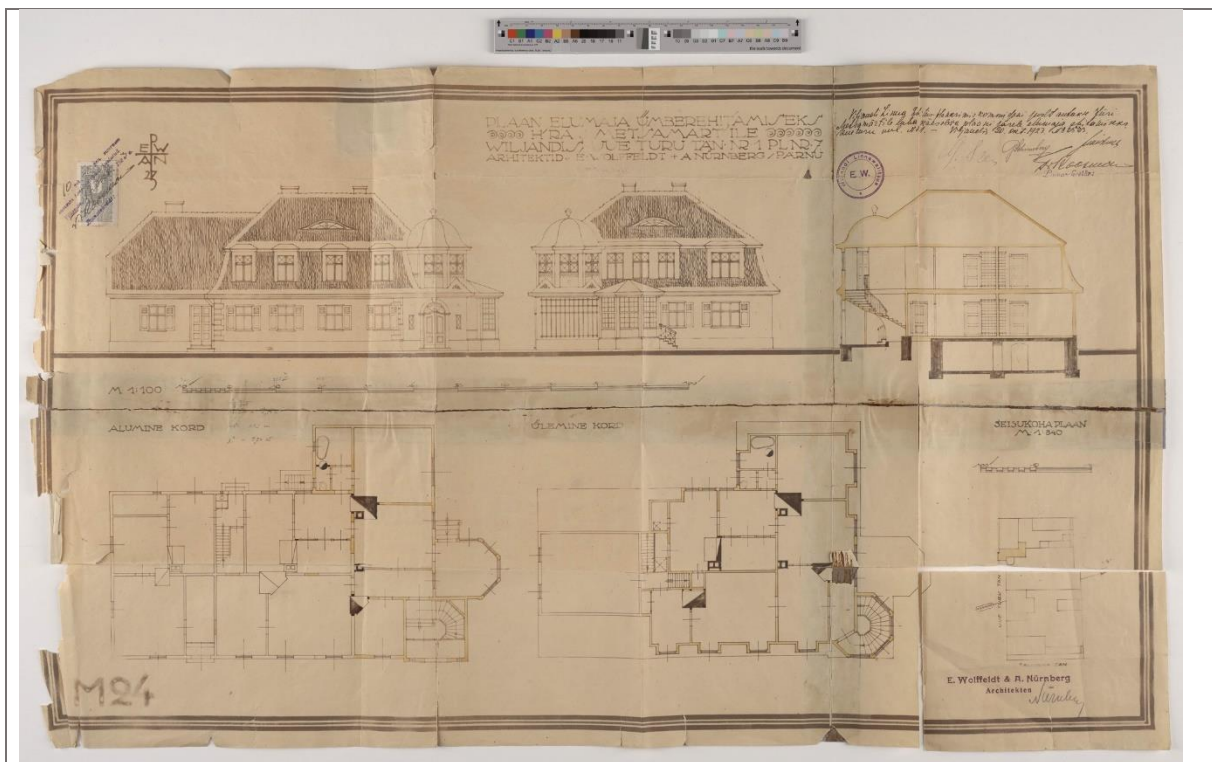


130., 131. Detailvõtted säbrulise taustaga raudgalluskoopiast (1915. a.)
RA.EAA.2479.2.142/1.





135-139. Tumepruuni kujutisega raudgalluskoopia ja selle detailvõtted (1927. a.).
 Originaaljoonisel rohkem valgust läbilasknud kohad on koopial jäänud heledamad VM
 9554:120/1 Ar.

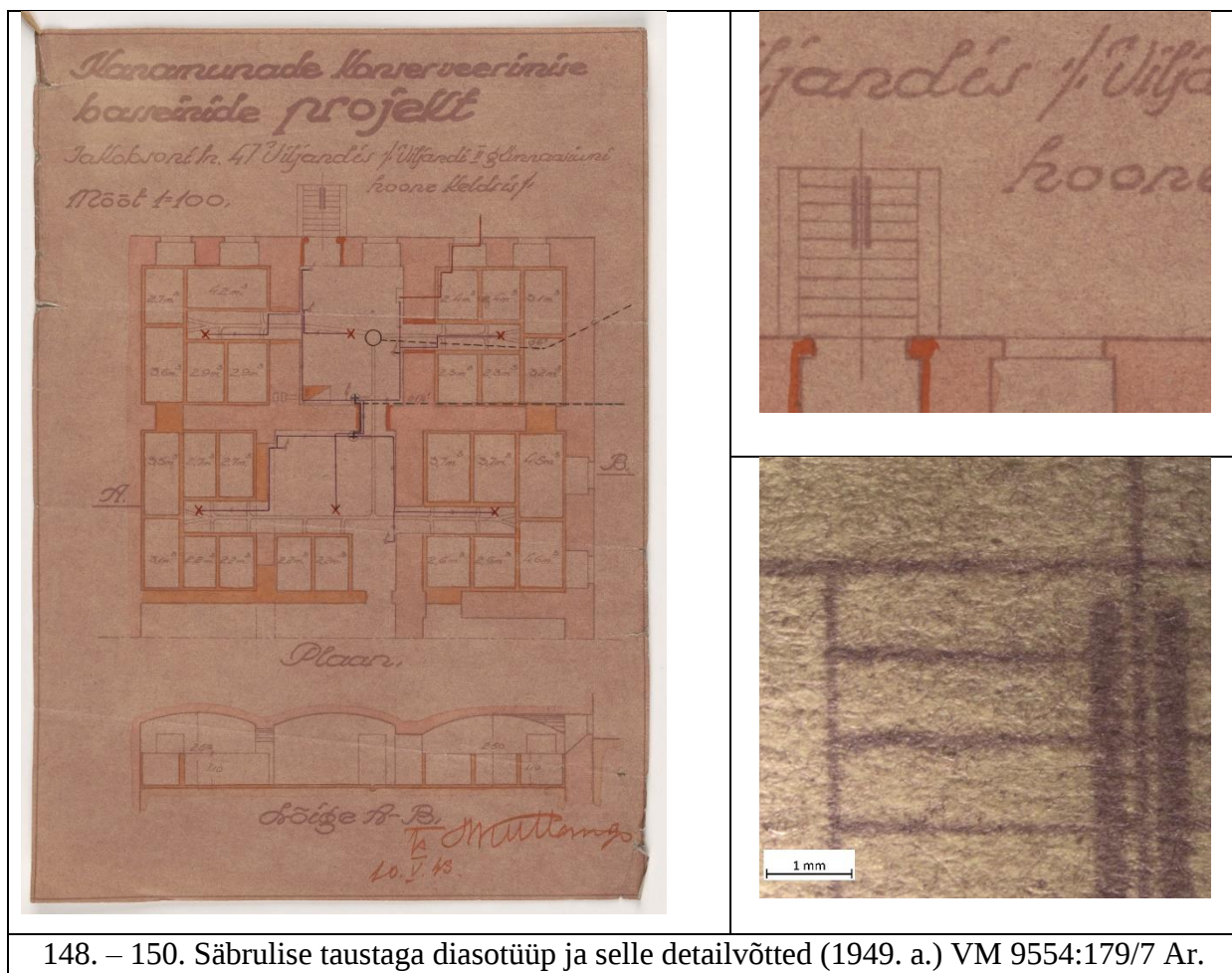


140 – 144. Tumepruuni kujutisega raudgalluskoopia ja selle detailvõtted (1923. a.) VM 9554:141/10 Ar.

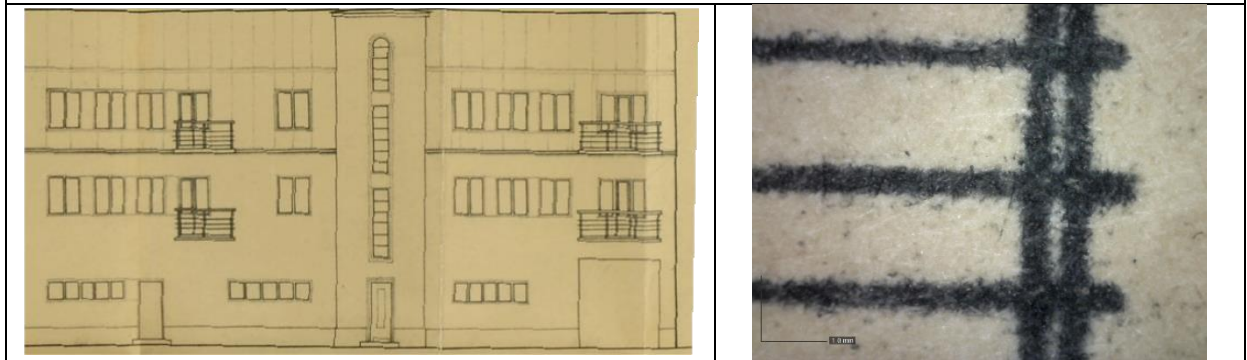
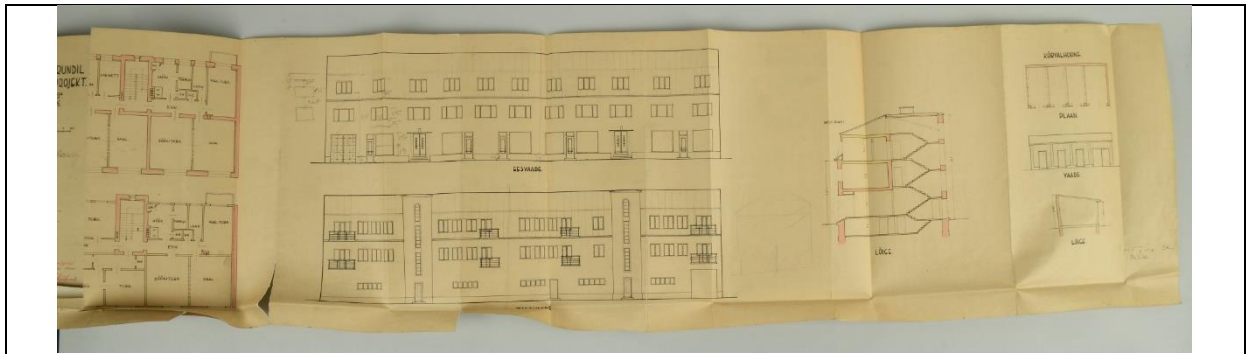
Diasotüübid



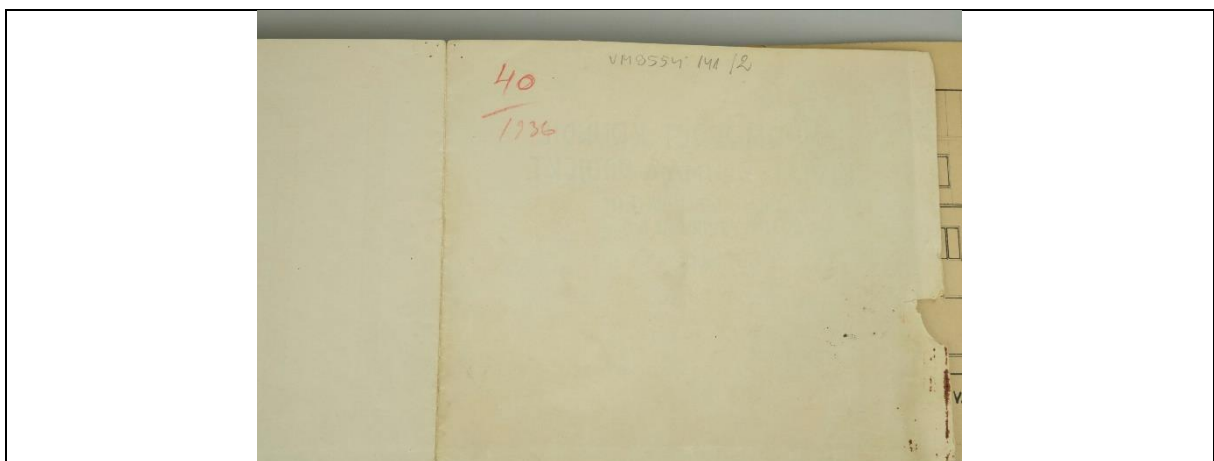
145 – 147. Üks vanimaid Eesti mäluasutuste kogudest leitud diasotüübi detailvõtted (1926. a.) VM 9554:177/5 Ar.



148. – 150. Säbrulise taustaga diasotüüp ja selle detailvõtted (1949. a.) VM 9554:179/7 Ar.

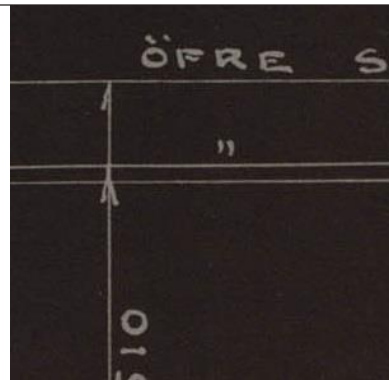
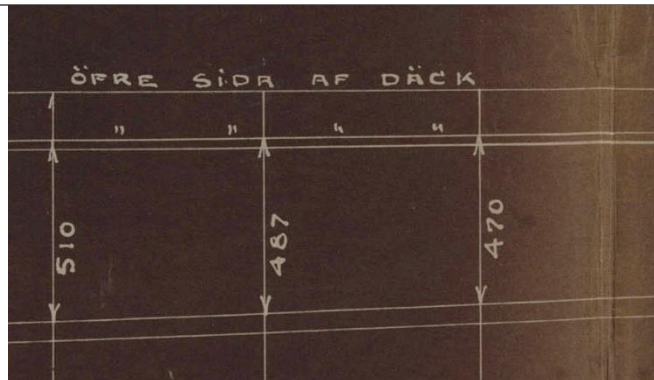
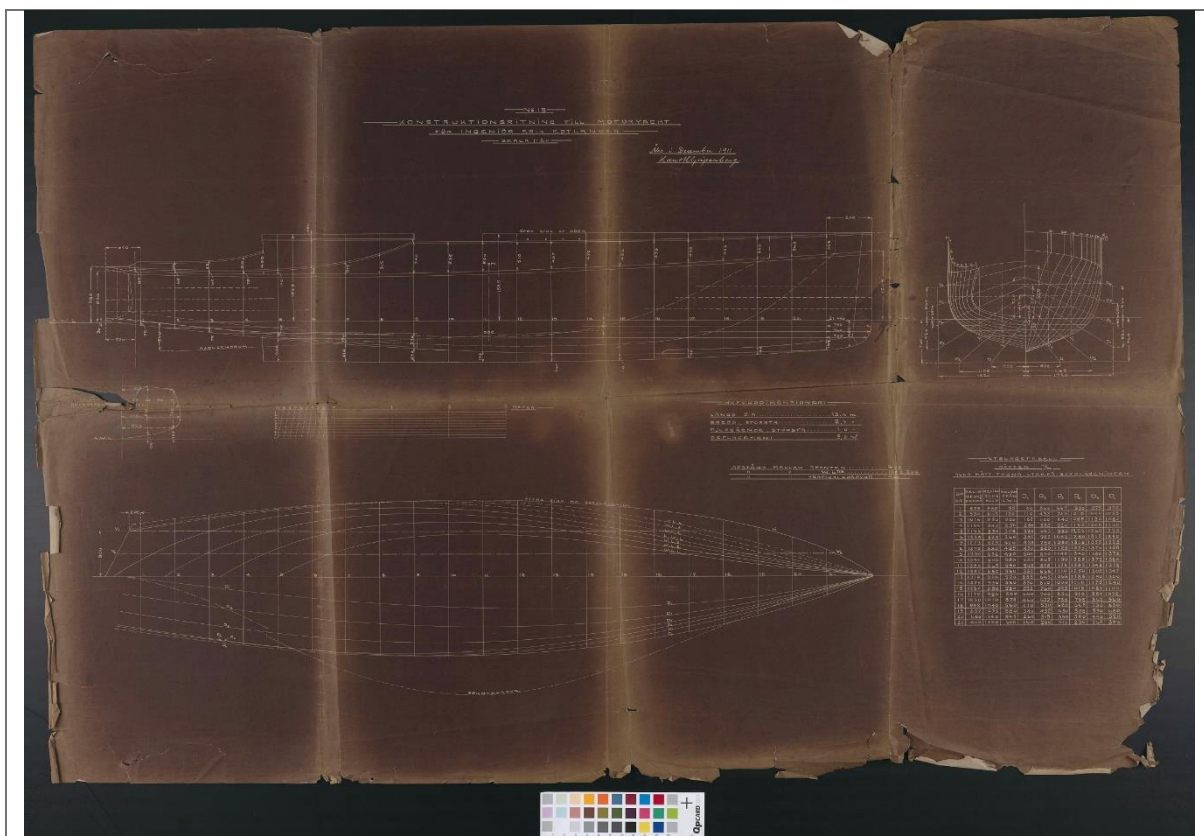


154. – 156. Musta kujutisega diasotüübi detailvõtted (1936. a.) VM 9554:141/2 Ar.

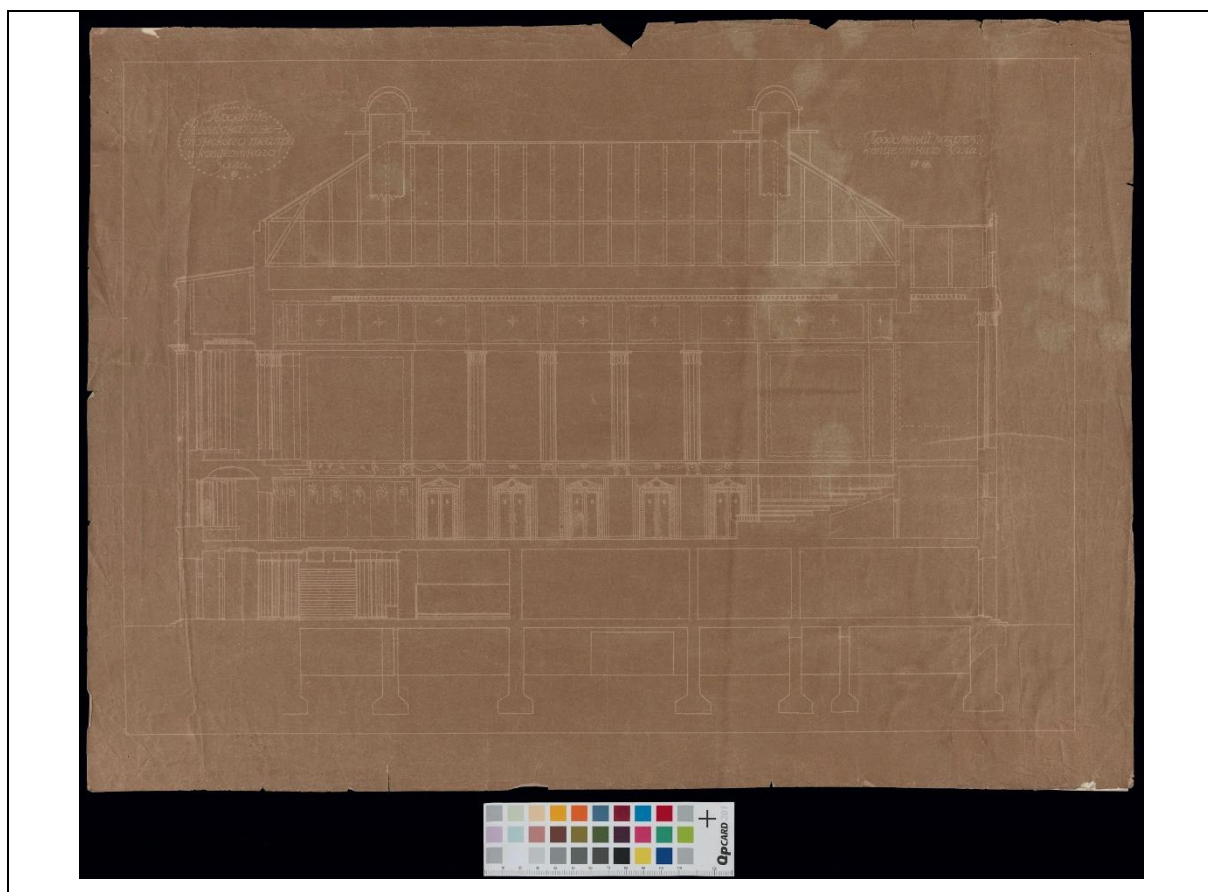


157. NB! Diasotüüpide tagakülg on alati heledam VM 9554:141/2 Ar.

Vandyke'i koopiad

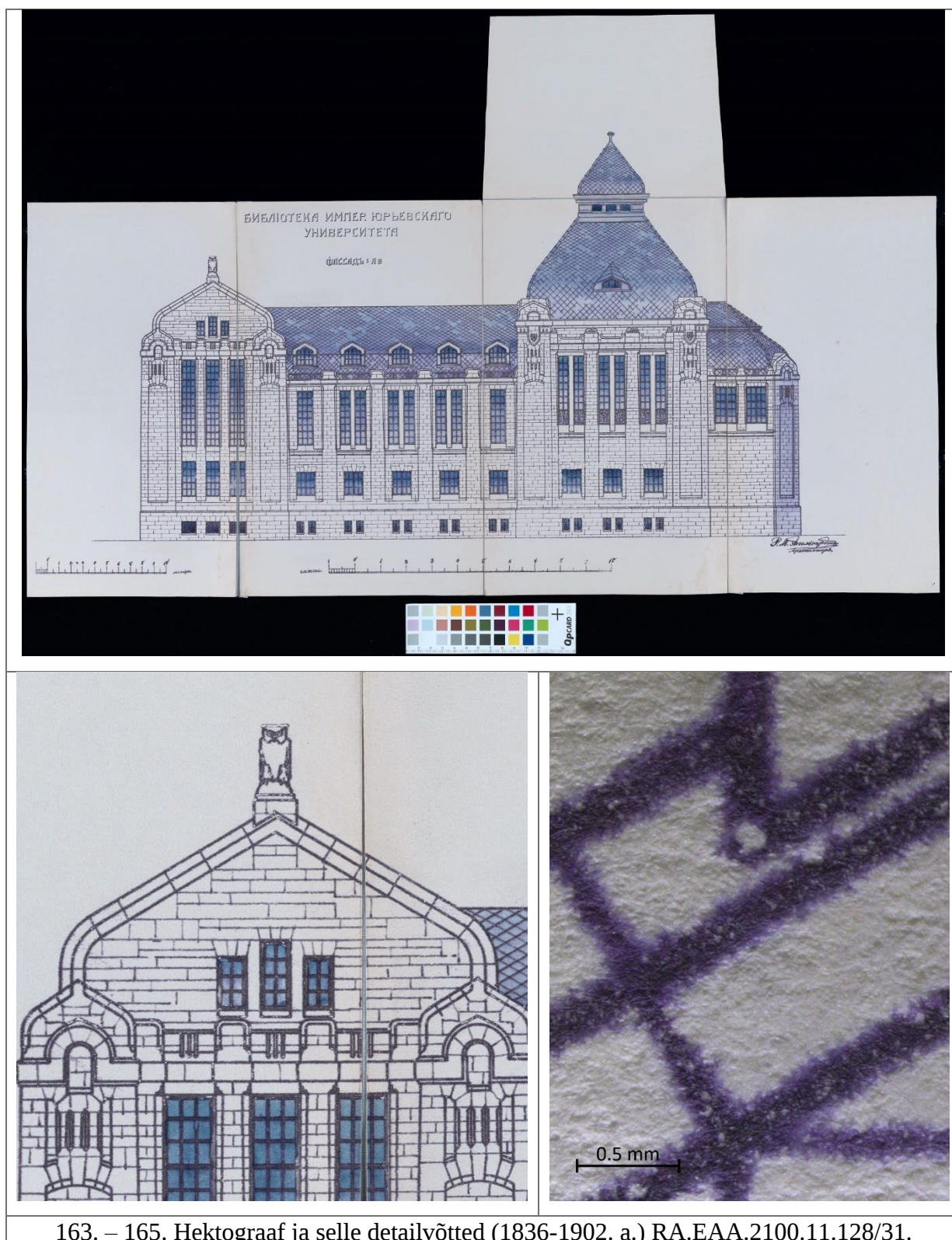


158. – 160. Väga rabe ja pleekinud vandyke'i koopia ja selle detailvõtted (1911. a.)
RA.EAA.2479.2.128/1.



161., 162. Vandyke'i koopia ja selle detailvõte (1911-1912. a.) EAM 4462 Ar 1.4.4.

Hektograaf



163. – 165. Hektograaf ja selle detailvõtted (1836-1902. a.) RA.EAA.2100.11.128/31.

Fotostaat

