

Paberi vananemine sõltub eelkõige tselluloosi lagunemisest.

Kõige olulisemaks tselluloosi lagunemisprotsessiks paberis on happeline hüdrolüüs.

Paberi vananemise kiirus on seega otseselt seotud paberi happelisusega (pH).

Happeline paber vananeb: selle koostiseks oleva tselluloosi kiud laguneb tunduvalt kiiremini kui neutraalse või aluseliuse reaktsiooniga paberil.

Happeline hüdrolüüs toimub vee juuresolekul.

Paberi vananemist mõjutavad tselluloosi kõrval ka teised koostisosad ning valmistamisviis. Väga halvasti on mõjunud paberi säilivusele puidu ja kampolliimistuse kasutuselevõtt 19. sajandi keskel.

Pabermaterjalide säilimise seisukohalt on olulised keskkonnatingimused, milles säilik viibib.

Säilimist mõjutavad keskkonnategurid on:

temperatuur,

õhuniiskus,

valgus,

õhus leiduvad saasteained

biokahjustajad

vibratsioon vm füüsiline mõju

Temperatuuri tõustes osakesed aines liiguvad kiiremini ning reaktsioonid seega kiirenevad.

Materjale, mis ise vananevad kiiresti hoitakse madalamatel temperatuuridel. **/18-20 kraadi Celsiuse järgi/**

Õhuniiskus üle 60% RH, on soodne hallituse ja biokahjustuste arengule. Alumine õhuniiskuse piir on 30% RH, alla selle tekib materjali liigne kuivamine. **/RH 30-50%/**

Materjalile mõjuvad destruktiivselt ka muutused **keskkonnatingimustes, eriti järsud muutused.** Keskkonnatingimuste sage muutumine toob paberis kaasa ka füüsikalisi muutuseid, mistõttu on oluline keskkonnatingimuste stabiilsus. **/stabiilne temperatuur ja õhuniiskus/**

Valguse toime materjalidele sõltub valguse lainepikkusest. Mida lühema lainepikkusega on valgus, seda suurem on tema energia ja seda kahjulikumat toimet avaldab ta materjalidele. Fotokeemiliselt on kõige aktiivsem ultravioletne ning violetne kiirgus (380 ... 420 nm). **/kaitstud otsese UV kiirguse eest/**

Lühidalt kokkuvõetuna mõistetakse sobivate keskkonnatingimuste all:

Stabiilset temperatuuri kuni 18(20)°C ja õhuniiskust vahemikus RH 30-60%,

Puhast, saasteainetest võimalikult vaba õhku,

Piisavat ventilatsiooni,

Kontrollitud valgustust

Hoiustamine (storage) tähendab kõigi sobivate tingimuste loomist selleks, et:

- aeglustada materjalide vananemist,
- kaitsta neid rikkumiste ja varguste eest ning
- tagada nende laialdane kättesaadavus ning kasutatavus.

Tänapäeval kuuluvad selle eesmärgi teenistusse ka:

- ennetav konserveerimine ja
- digiteerimine.

Ennetav konserveerimine sisaldab hoiutingimuste loomist ja jälgimist, puhastamist ja pisiparandusi ning pakendamist ja ümbristamist.

Ümbrised kaitsevad säilikuid edasise füüsilise kahjustumise eest:

- * osaliselt või täielikult erinevate keskkonnategurite (temperatuuri ja õhuniiskuse kõikumine, saasteained, valgus) kahjuliku toime eest;
- * takistavad happeliste laguneproduktide migreerumist (levimist) teistesse säilikutesse;
- * pakuvad kaitset väiksemate õnnetuste ja avariide puhul.

Ümbristamiseks kasutatavad materjalid peavad olema arhiivipüsivad, see tähendab:

- * vananemisele võimalikult vastupidavad,
- * ei tohi sisaldada happelisi ja aluselisi komponente ega lagunemisel eraldada kahjulikke laguneprodukte.

Digiteerimine hõlmab säiliku kirjeldamist, ennetavat konserveerimist (digiteerimiseks ettevalmistamine) ning säilikut digitaalse kasutuskoopia loomist ning säilitamist.

Konserveerimine ja restaureerimine moodustavad koos eelkirjeldatuga ühe osa säilitamisest.

Konserveerimise all tuleb mõista kõiki neid töötlemismeetodeid, mille eesmärgiks on arhivaalide vananemise aeglustamine, kusjuures töötlemise käigus mõjutatakse otseselt dokumenti ennast.

Restaureerimise eesmärgiks on taastada, (osaliselt rekonstrueerida) dokument võimalikult esialgsel kujul.

Rekonstrueerimine tähendab uue objekti loomist, kasutades selleks ajaloolisi või nende lähedasi meetodeid, vahendeid ja materjale.

Pabermaterjalide konserveerimisprotsessid määratakse tulenevalt objekti ajaloolisest olemusest ja selle kahjustusest.

Pabermaterjalide kahjustused on väga üldistades klassifitseeritavad järgmiselt:

*pindmine mustus (tolm, kätemustus, putukate ekskremendid jms) /füüsikalis-keemiline/

*mehhaaniline pinnakahjustus (hõõrdumine, mis põhjustab nii kadusid pindmises kihis, nt värvikaod, kui ka lõhutud paberipinna vastuvõtlikkust keskkonnamõjutajatele) /füüsikaline/

*deformatsioon (kortsud, ebaühtlane venimine-kokkutõmbumine, rullumine, voltimine jms) /füüsikaline/

*värvusemuutus (paberis toimuvate lagunemisprotsesside tulemusel, tekkinud jääkainete tagajärjel paberi enese värvi üldine muutumine) /keemiline/

*veevoolujooned ja plekid (lisandainete sattumisest paberile ja tungimisest selle struktuuri tekkinud lokaalsed värvimuutused objekti pinnal ja struktuuris) /keemiline/

*materjali pehastumine (paberi kiudude ulatuslik kahjustumine ja sellest tulenev vastupidavuse langus vananemise ja bioloogiliste protsesside tagajärjel) /füüsikalis-keemiline/

*materjali kaod ja rebenemised (parandamist vajavad kahjustused) /füüsikaline/

Iga objekt vajab individuaalset lähenemist, kus arvesse võetavate kriteeriumite olulisuse prioriteet on objektiti erinev ning unikaalne:

- ajalooline väärtus (esinemissagedus),
- hävimisoht (kiiresti lagunevad objektid vajavad sekkumist esmajärjekorras),
- populaarsus (sagedasti kasutust leidev säilik vajab konserveerimisel sellega arvestavaid lahendusi),
- esteetiline ja kunstiväärtus (kus esmatähtis on sageli visuaalne hea väljanägemine) jpm.

Peamised konserveerimisprotsessid

1. Pindmine kuivpuhastus

reeglina esimene ja vältimatu protsess, mille eesmärgiks on eemaldada objekti pinnale ladestunud mustus.

Kuivpuhastus on oluline ka enne objektide kirjeldamist, et vältida objektide käsitlemisel pindmise mustuse kinnitumist paberi struktuuri.

Pindmist kuivpuhastust võib teostada vastava koolituse läbinud õpilane või arhiivi- või muuseumitöötaja, kes ei pruugi olla konservaator.

kuivpuhastus_art_.docx

<http://paberirestauraator.weebly.com/loengud.html>

2. Demonteerimine, kui see on vajalik:

- põhjalikku konserveerimist vajavate köidete puhul, kui sisuploki konserveerimine teostatakse üksiklehtede kaupa;
- kui kunstiteos on monteeritud ebasobival meetodil või ebasobivast materjalist alusraami või taustakartongi külge
- monteering tuleb eemaldada selleks, et oleks võimalik teostada vajalikud konserveerimisprotsessid
- pabermaterjali eraldamist suurema objekti koosseisust on samuti demonteerimine, näiteks tapeetide eemaldamine konserveeritava interjööri seinalt ajaloolise tapeedi konserveerimise eesmärgil või üksteise peale kleebitud või kinnitunud paberikihtide eraldamine

Olenevalt situatsioonist teostatakse demonteerimine alati eelistatavalt mehhaaniliselt ja kuivmeetodil, kui see pole võimalik, siis vajadusel kas niiskuskambris või märgtöötlusel.

Kuivpuhastamist
võib olla vaja ka
märgtöötlaste
vahepeal,
näiteks, kui
eraldatavate
kihtide vahel on
lahtist tolmu.





Kaua ja halvades
hoiutingimustes
tihedas kontaktis
olnud paberilehed
võivad aja jooksul
üksteisega
keemiliste
sidemetega
sedavõrd seotud
olla, et üksiklehtede
teineteisest
eraldamine ei ole
enam võimalik



3. Kinnitamine on konserveerimismeetod, mida kasutatakse tundlike tintide ja värvide korral näiteks enne objekti märgtöötlemist aga ka ebastabiilse pinnakihi irdumise peatamiseks.

Enne igasugust märgtöötlust tuleb seega paberipinnal oleva meedia kõigi komponentide suhtes teostada tundlikkuse testid!

Valdavalt kasutatakse kinnitamiseks kas sünteetilist vaiku või zhelatiini.

/Pastelli reeglina ei kinnitata, kuna see võib põhjustada värvimuutust. /

Kinnitamine enne märgtöötlust on praktiline meetod juhul, kui kinnitamist vajavad üksnes väikesed tundlike värvidega piirkonnad. Suurte veetundlike piirkondadega objektide puhul ei ole pesemise eelne kinnitamine mõistlik ning niisugusel juhul ei ole sageli märgtöötlus võimalik.

Suurtel aladel kinnitatakse irdumisohtlikku värvi-, laki vms kihti.

4. Vanade paranduste eemaldamine on konserveeritava objekti puhul reeglina vajalik, sest vanad ebasobivad parandused võivad aja jooksul originaali ohustama hakata:

- liimid võivad põhjustada plekke,
- tugevad parandusmaterjalid võivad ohustada originaali paberit füüsiliselt;
- levinud „pahad parandused“ on teostatud teipidega, mille liimid põhjustavad kompleksseid lisakahjustusi ja teibid tuleb igal juhul eemaldada.

Nagu ka demonteerimisel, teostatakse vanade paranduste eemaldamine mehhaaniliselt juhul, kui originaal seda võimaldab ning vajadusel kas veekeskkonnas või (sünteetiliste liimide puhul) sobivat orgaanilist lahustit kasutades.

5. Pesemine on meetod, mis paljude pabermaterjalide puhul aitab nende edasisele säilimisele kaasa seeläbi, et paber vabastatakse laguproduktidest, mis on struktuuri aja jooksul, vananemise ja keskkonnamõjutuste toimel kogunenud ning paberis viibides soodustavad kiudude ja nendevaheliste sidemete lagunemist.

Pesemine vee keskkonas aitab lisaks laguproduktide välja viimisele materjali struktuurist taastada ka vesiniksidemeid tselluloosi kiudude vahel ja parandada nii materjali füüsikalisi omadusi. Pesemise tulemusel paranevad ka paberi visuaalsed näitajad, kuna just laguproduktid on need, mis põhjustavad paberi koltumist.

Pesuvette lisatakse vajadusel protsessi soodustavat aluselist komponenti (ammoonium hüdroksiidi, et tõsta pesuvee pH ca 8,0-ni). Pesemiseks on erinevaid meetodeid: veevannis, kompressil, vaakumlaual, vee pinnal või fliisil. Reeglina lõppeb pesemine, plekkide eemaldamine jm. märgtöötlus loputamisega voolavas vees.

Pesemisega koos teostatakse vajadusel erinevaid spetsiifilisi märgtöötlusi.

Kuna pesemine eemaldab objekti liimistuse, siis järgneb pesemisele ja loputamisele ka **paberi liimistamine**.

Hallituse ja **biokahjustuste töötlemine** tehakse vajadusel enne loputamist ja liimistamist.

Alustatakse mehhaaniliselt: kuivpuhastuse käigus eemaldatakse kolooniad objekti pinnalt skalpelli, pintsli ja hepafiltriga vaakumpuhasti abil.

Keemilist töötlust hallituse vastu tänapäeval eraldi ei teostata, kuna see on ohtlik nii inimesele kui ka objektile ning pikemas perspektiivis, kui objekt satub taas ebasobivasse keskkonda, ka kasutu.

Hallituskahjustuse vältimiseks on oluline objektide säilitamine kontrollitud kliimaga hoidlas, kus temperatuur ei ületa 20°C ja keskmine õhuniiskus 50%. Artefaktide hoiustamiseks tuleb kasutada arhiivpüsivast materjalist ümbriseid ja karpe.

Plekkide eemaldamine on mõnikord vajalik teostada eraldi protsessina, kui materjalis esineb värvimuutusi (veevoolujooned, hallituse vm plekid), mis pesemise käigus ei kao. Võimalusel teostatakse plekkide lokaalne töötlus paralleelselt pesemise protsessiga, kasutades selleks sobivaid kemikaale ja hoidudes hoolikalt objektile ebasoovitavate muutuste tekitamisest. See protsess eeldab pikaajalist kogemust, samuti konsulteerimist konserveerimiskeemikuga.

Plekkide töötlemisele järgneb loputamine veega.

Alkaliseerimine, ehk happest vabastamine viitab aluselise komponendi lisamisele paberi koostisesse. See erineb pelgalt veega pesemisest – viimane eemaldab küll happejääke, kuid ei lisa struktuurisse neutraliseerijat, puhvrit.

Aluselise puhvri lisamine on soovitatav teatud paberite puhul, mis vastasel korral on määratud lagunemisele paberi kalduvuse tõttu toota happelist produkti, samuti on puhverdamine soovitatav happeliste paberite puhul, mida ei saa pesta.

Kui vähegi võimalik, teostatakse alkaliseerimine vee keskkonnas, kuhu on lisatud aluselist puhvrit, nt. magneesium bikarbonaat. Kui märgtöötlus on välistatud, kasutatakse orgaanilist lahustit, millesse lisatakse puhver ning piserdatakse see objektile peene auruna.

Ehkki väikeseid koguseid aluselist soola loetakse paberi säilimise seisukohalt kasulikuks, võivad sellised kemikaalid muuta või rikkuda teatud materjale: näiteks võivad mitmed pigmendid aluselises keskkonnas muuta värvi ning see ei pruugi alati toimuda kohe, vaid võib juhtuda ka mingi aja möödudes hiljem. Sel põhjusel ei soovitata alkaliseerimist kasutada kõikide objektide puhul. Sageli on pesu veevannis täiesti piisav.

6. Parandamine on vajalik, kui paberis esineb rebendeid, mehhaanilisi pinnakahjustusi, puuduvaid osi, pehastunud piirkondi või kui paberi struktuuri lõhkunud murdejooned vajavad tugevdamist.

Rebendite parandamiseks ning struktuuri ja pehastunud alade toestamiseks kasutatakse võimalikult õhukesti loorpabereid (jaapani paberid); puuduvad osad täidetakse originaalile sarnase paberiga.

Levinumad liimid pabermaterjalide parandamisel on tärklisekliister ja metüülselluloos.

Parandamisel üritatakse alati vältida kujutise katmist, kui see on võimalik.

Kadude täitmine paberis teostatakse selleks enim originaaliga sobiva materjaliga, mis võib olla poogna/rullpaberina või kiumassina.

Levinumad paranduspaberid on jaapani päritolu ja valmistatud mooruspuu niinekiust (kozy), ent euroopa traditsioonilise kaltsupaberi parandamiseks sobib paremini käsitsi valmistatud kanepi-, lina- ja puuvilla kiududest paber.

Eriti lagunenenud lehtede puuduvate osade täitmiseks pabermassiga kasutatakse paberivalamise masinat, mis on spetsiaalselt konserveerimise tarbeks konstrueeritud.

Paranduspabereid kasutades toimub puuduvate osade täitmine käsitsi ja paranduspaber peab originaaliga sobima nii struktuurilt, kaalult ja tiheduselt kui ka toonilt: kuldreegel on, et paranduspaber on originaalist alati õige pisut heledam ning kergem.

Taustamine on meetod, mida kasutatakse vajadusel kogu objekti toestamiseks selle tagaküljelt: originaal kleebitakse täies ulatuses sobivale taustapaberile (või tekstiilile), milleks enamasti kasutatakse jaapani pabereid ja tärklisekliistrit.

7. Sirutamine ja kuivatamine on konserveerimise viimased põhiprotsessid, mis olenevalt objekti eripärast ja teostatud konserveerimisprotsessidest viiakse läbi kas pressimise teel või sirutusel kasutades.

8. Retusheerimine teostatakse peale konserveeritud objekti stabiliseerumist pressis või sirutusalusel. Paberalusel kunstiteoste retusheerimiseks kasutatakse vajadusel kas akvarell-, akrüül- või guashvärve, pastelle või sobivaid pliiatseid.

Retusheerimist kohaldatakse piirkondades, kus esinevad pindmise värvikihi kaod ning algse kujutise toonis kao piirkonnas ei ole kahtlusi.

Ka retusheerimine peab olema originaalist kraad heledam, võimaldamaks uurijal selgelt eristada retusheeritud piirkonda originaalist.

9. Montaazh kuulub enamasti köidete ning eksponeeritavate artefaktide juurde, viimasega seostame kunstiteose raamistust. Monaazhiprotsessiks loetakse ka raamatu köitmist.

Kõigis neis protsessides on oluline kasutada arhiivipüsivaid materjale. Ka arhiivimaterjalide pakendamine on sageli seotud montaazhiprotsessiga: paljud säilikud võivad vajada spetsiifilist pasparteerimist või kaitsmist arhiivipaberist või ka polüesterkilest ümbristega.



Paber võib olla ka osa interjööri. Tugevalt kahjustunud tapeedi seisundi hindamine konserveerimiskava koostamiseks.

Pindmine kuivpuhastus enne demonteerimist





Dismounting follows dry cleaning of the surface, because handling can cause surface dirt damaging the material and prophylactic facing may be needed to dismount degraded wallpaper from the wall. Any wet treatment, like applying the facing, will cause surface dirt moving deeper into the structure of the material.

In case of sensitive pigments **affixing the pigments** is needed. The **pigments must be tested** prior to any treatment with liquids for their sensitivity to any of the liquids planned to use. **Affixing water soluble pigments** can be done with gelatine (traditional method) several times over a period of time, with contemporary **tsüklododekaan**, and also glue used for facing can work as affixer of the pigment layer.





After dismounting another surface cleaning is needed on the recto, where mould can appear or even bits of the wall.



Demonteerimiseks seinalt kaeti kuivpuhastatud tapeedid kaitsva kleebisega ja edasiseks töötluks toimetati konserveerimisstuudiosse.

Wastepaper attached to the wallpaper had to be removed using wet treatment.

Soaking in water in this stage had to be avoided due to the degraded state of the wallpaper. MC gel was used to soften up the wastepaper and the initial glue it was attached with.



Konserveerimise
käigus võib
ilmneda leide:
tootjamärgid
tapeedi
tagaküljel.






Washing is a method helpful to many paper materials for their better preserving by removing a lot of degrading compounds from the structure of the material. The presence of acid compounds increases the speed of cellulose degradation and we can slow it down significantly by washing paper with water. It can also restore the hydrogen bonds between cellulose molecules and by that give the material more durability and strength.

When it is not possible to wash paper by soaking in water, several alternatives can be used, like patch washing on wet blotters or washing on a vacuum table.

It is important to recover the sizing of paper in the end, because washing also removes the initial sizing.



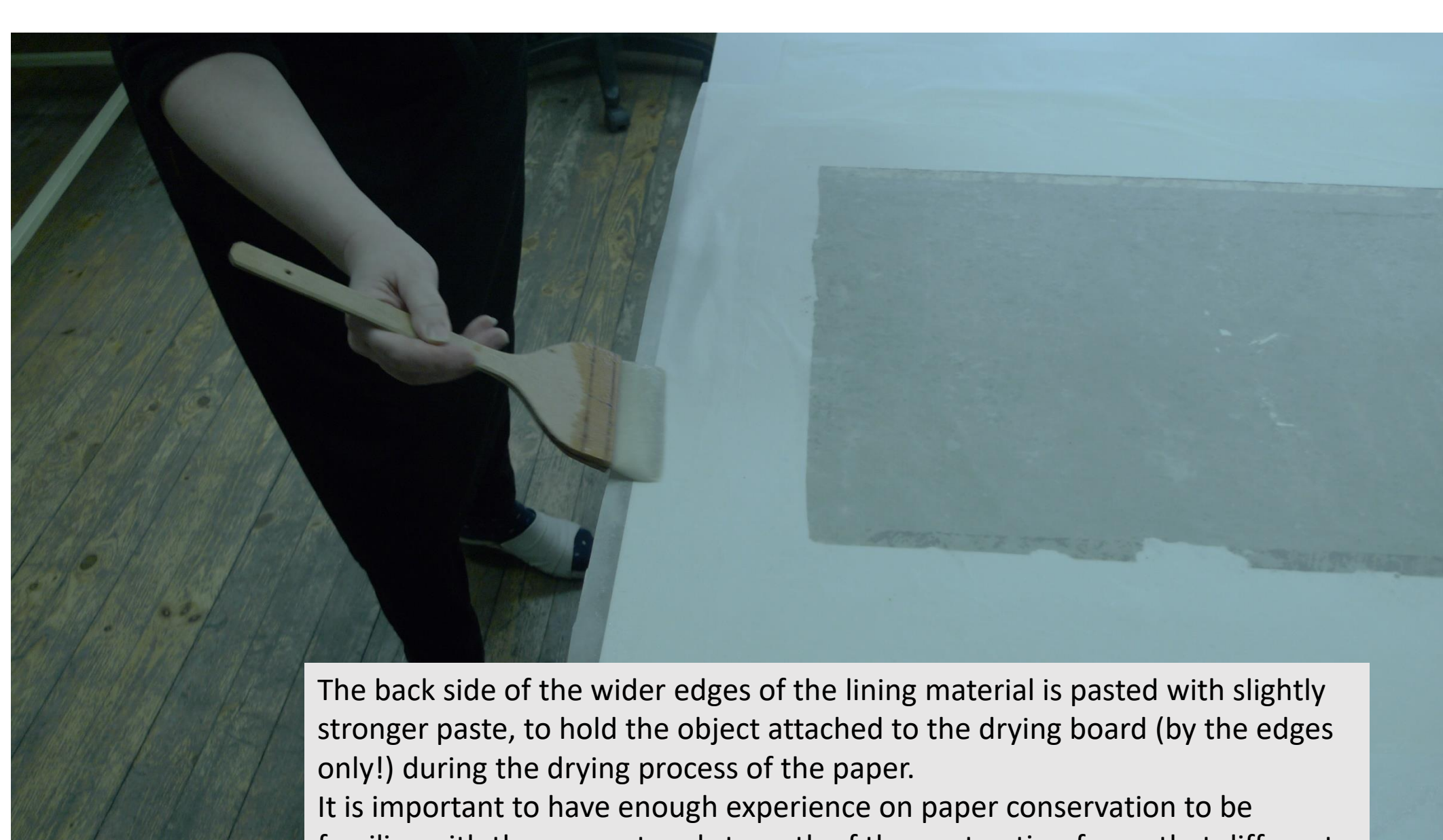
Blotters should be changed until no more discoloration or dirt is visible on their surface.

Lining on japanese paper –
paste is always applied to the
the lining material.



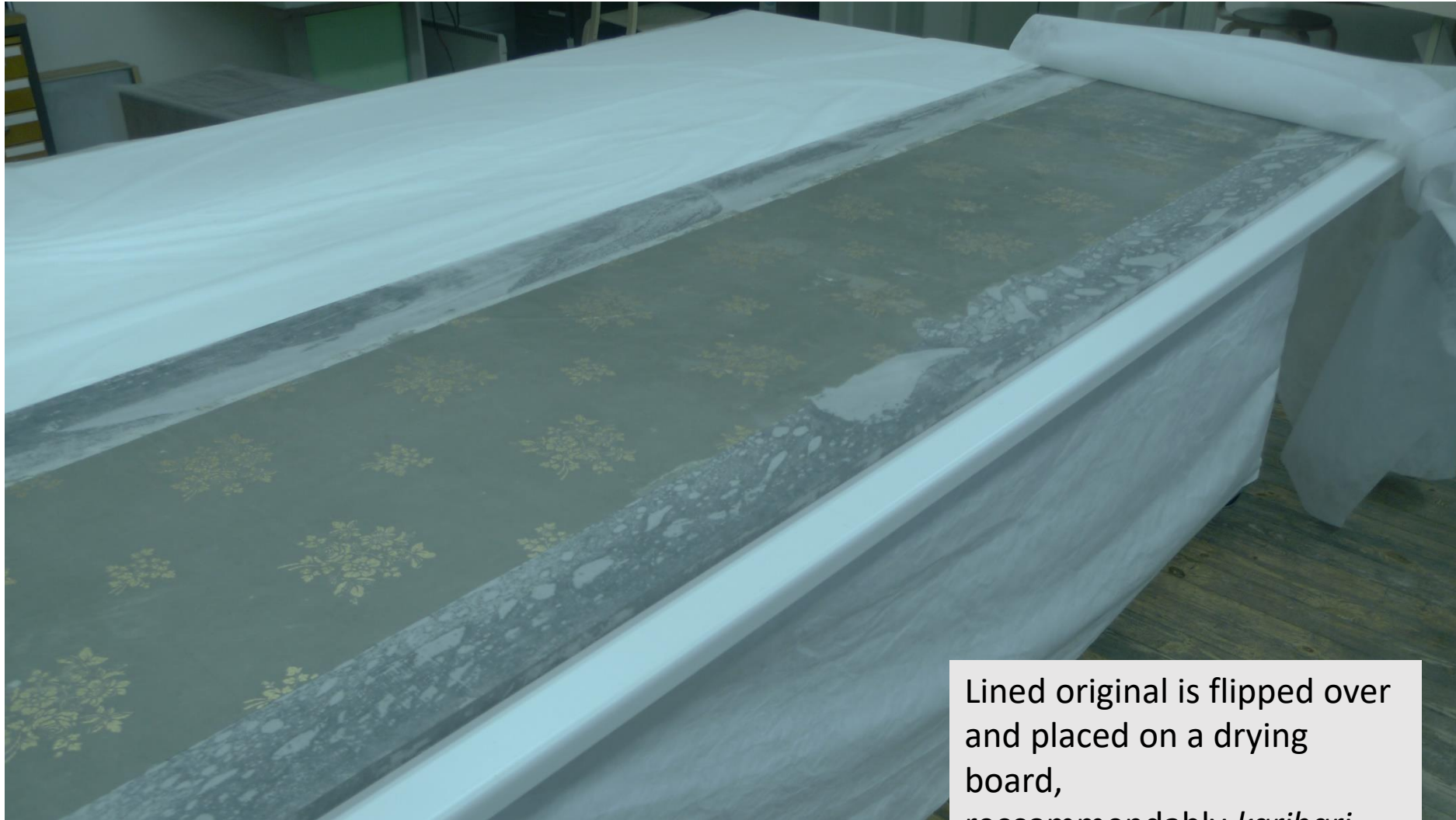


Lining, covered with light starch-paste, is layed onto the recto of the moisturized and relaxed original.

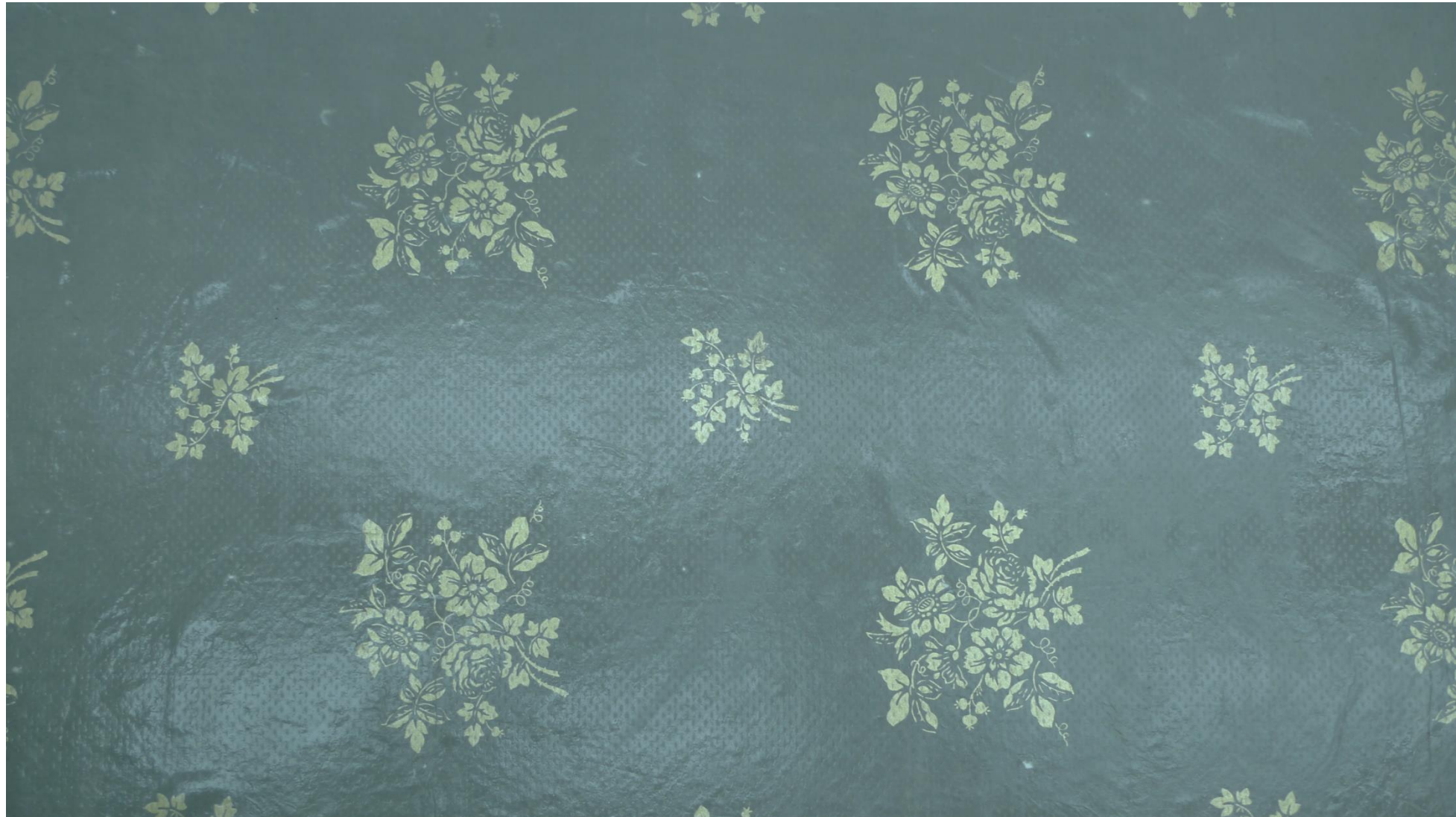


The back side of the wider edges of the lining material is pasted with slightly stronger paste, to hold the object attached to the drying board (by the edges only!) during the drying process of the paper.

It is important to have enough experience on paper conservation to be familiar with the amount and strength of the contraction force, that different types of papers may have while they are drying.



Lined original is flipped over and placed on a drying board, reccommendably *karibari* panel, carefully attaching the pasted edges of the lining onto the board.

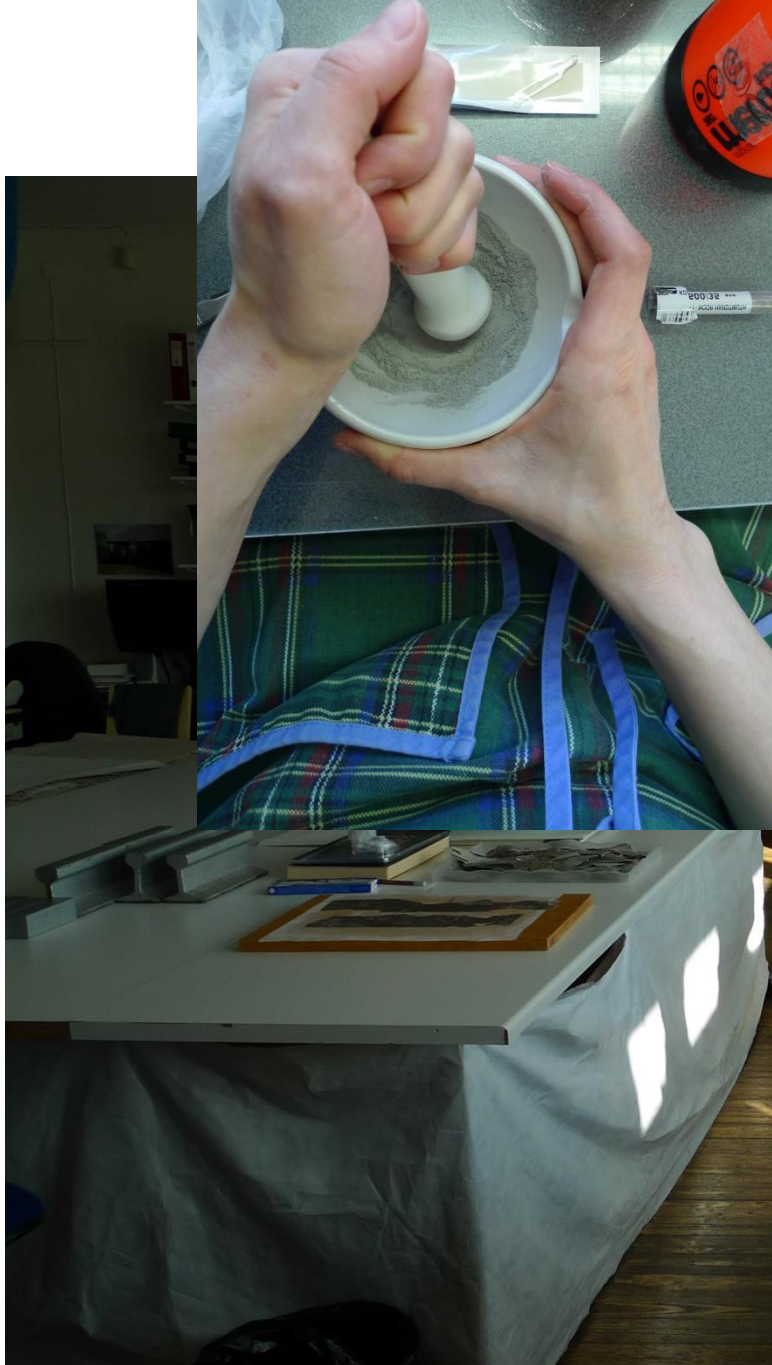


Yet wet paper on a drying board should not be stretched flat by force and some unevenness is needed for the paper to be able to contract without tearing itself into peaces.



Filling in the losses can be done right away on the drying board and retouching damaged painting on the next day...



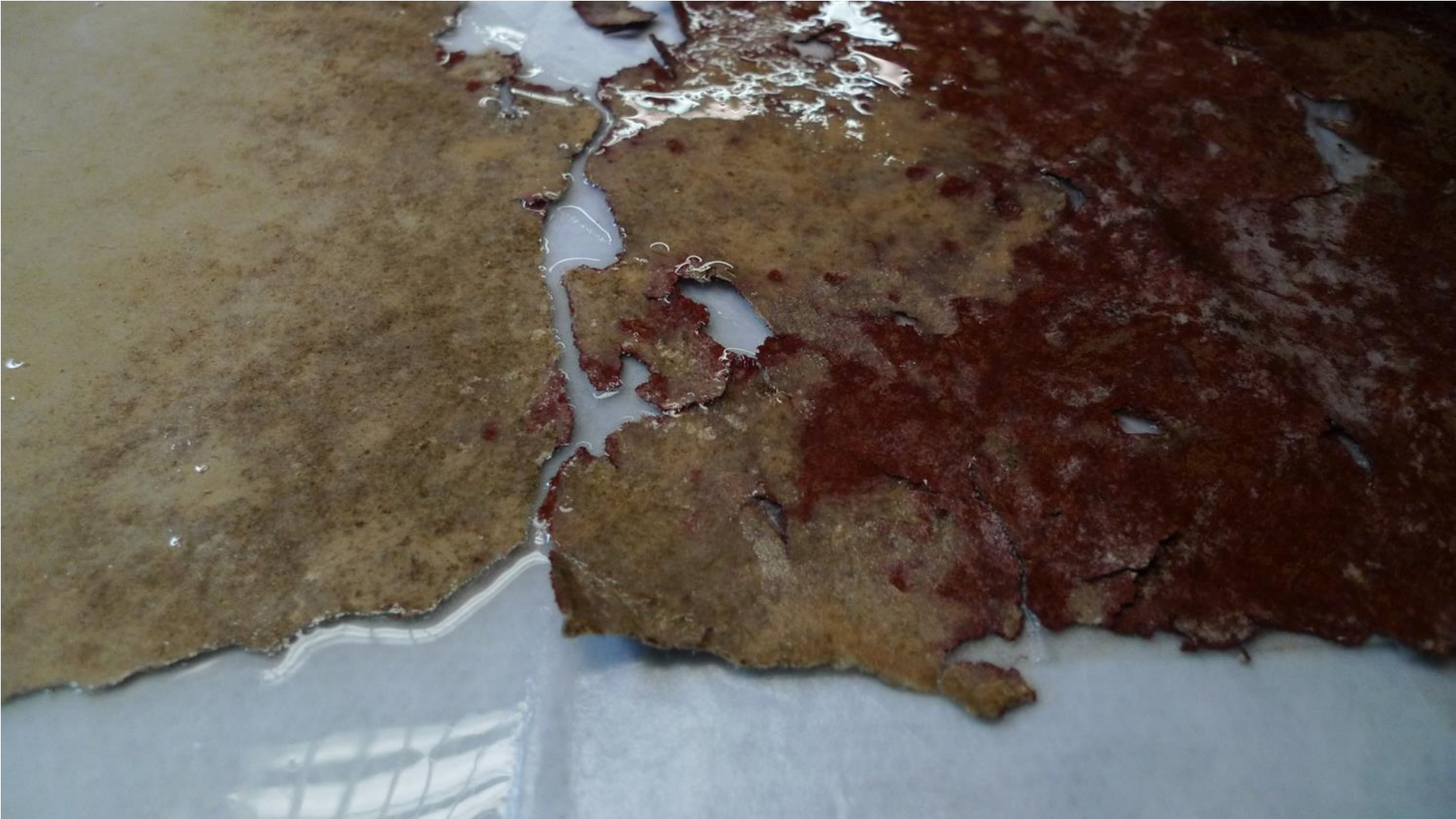




Lower areas of wallpapers can be significantly more damaged and paper become completely soiled. Only flocking glue was holding the material together.

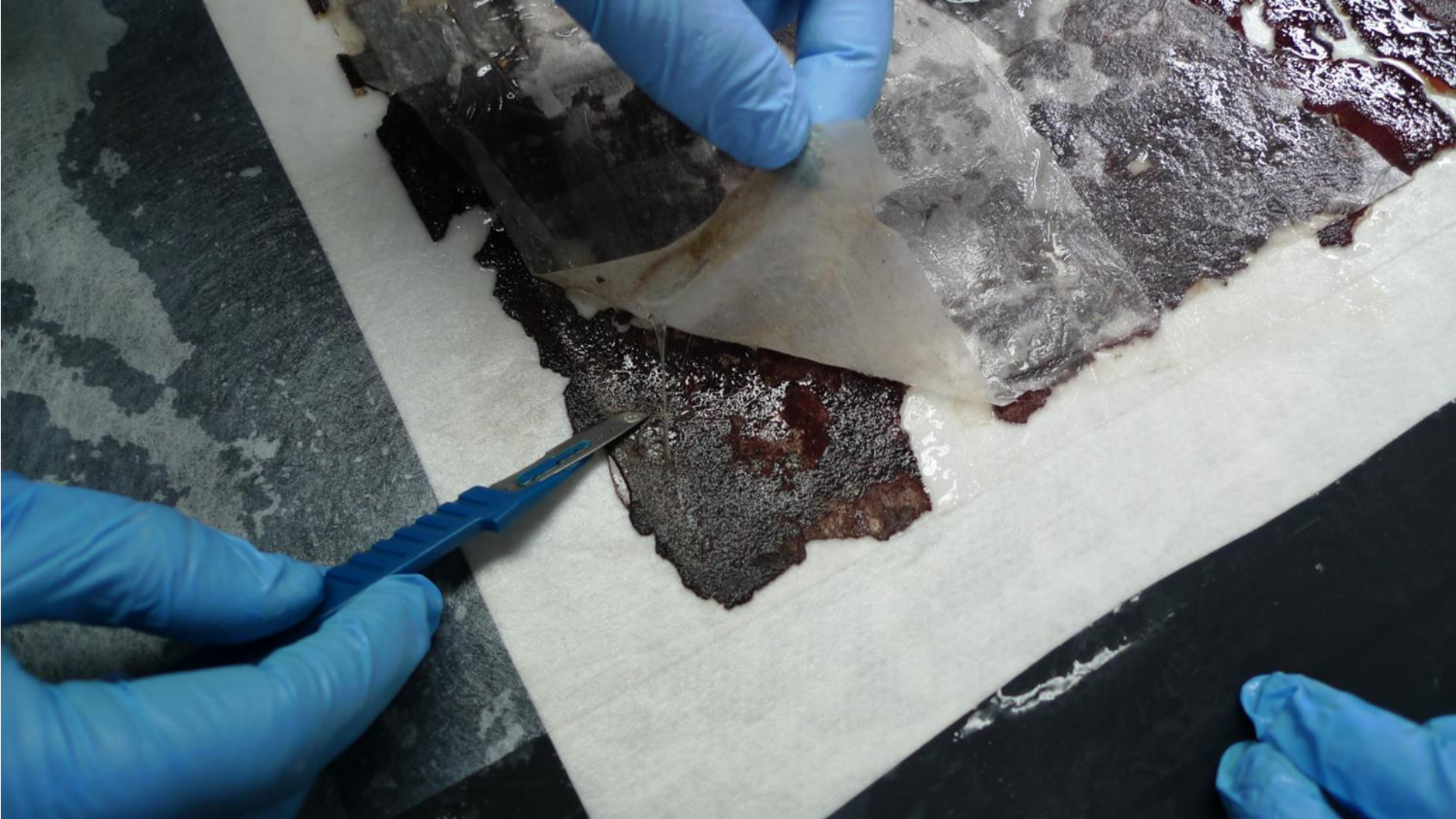


Washing on a vacuum table



MC gel



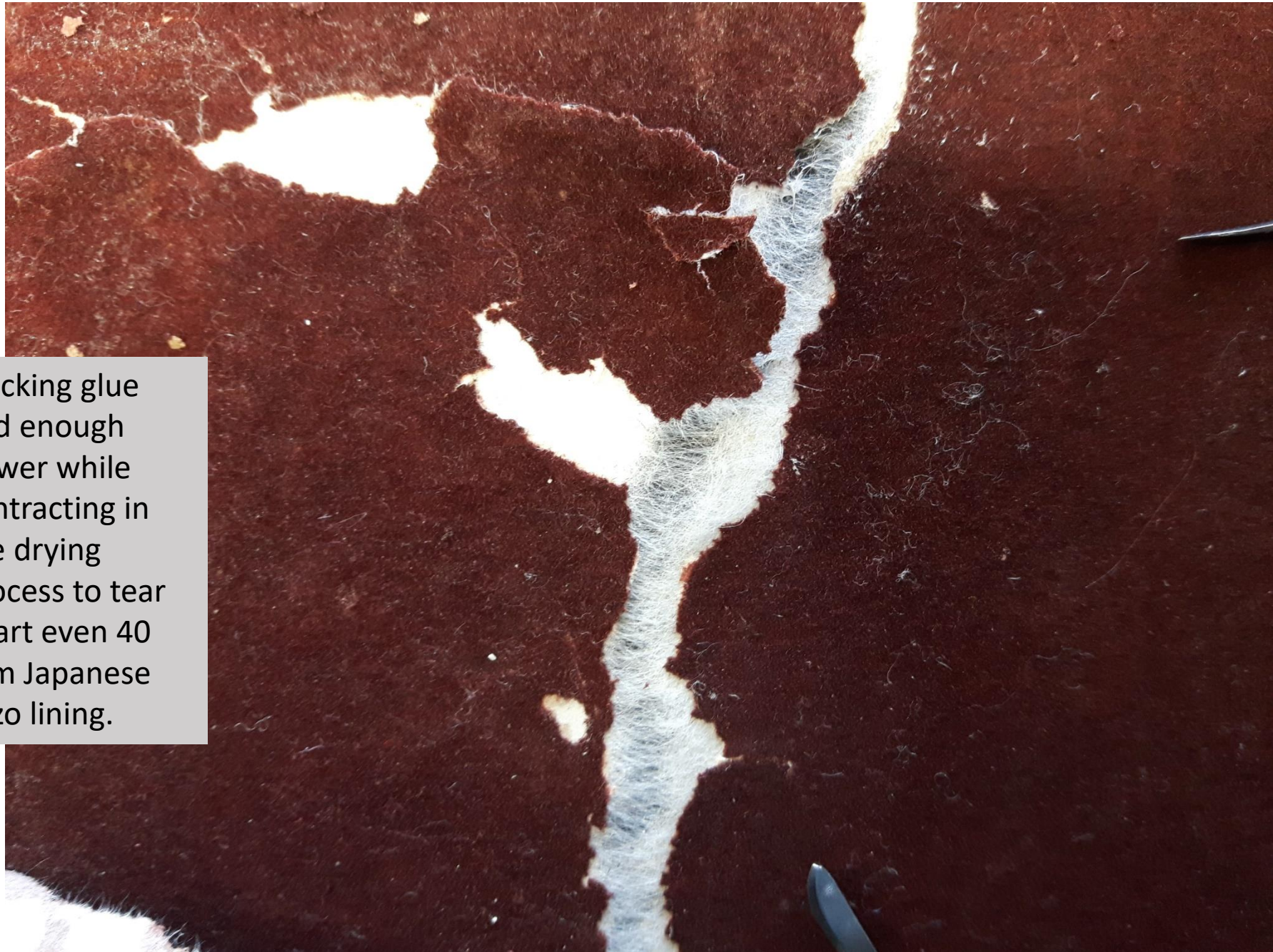


Removing the facing



Not just cellulose fibers but also mounting glue can expand during wet treatment

Flocking glue had enough power while contracting in the drying process to tear apart even 40 gsm Japanese kozo lining.





The velvet surface needed physical removing of unwanted bits even after washing

Some of the initial wallpaper tiles were broken in the middle during former reconstructions of the room and many parts of wallpaper were lost in the middle. So we decided to dismount the wallpaper tiles where they initially overlapped and to mount together as many tiles as we could reconstruct from the pieces we had, following the original width of the tiles and their pattern.





Mounting the strips into tiles...

