

---

# Museaalide digimise juhend

---

Version 1.0

---

SA Eesti Vabaõhumuuseum,  
Konserveerimis- ja Digiteerimiskeskus Kanut  
ning Kultuuriministeerium

---

# SISUKORD

Sissejuhatus.....	3
1. Digimise üldpõhimõtted ja prioriteetid .....	4
2. Tagatiskopeerimine.....	7
3. Digimise keskkond.....	8
4. LCD-monitor.....	9
5. Skanneri valik .....	11
6. Tasapinnaliste objektide skaneerimine .....	12
7. Digikaamera valik.....	14
8. Digikaameraga pildistamine .....	16
Kasutatud allikad .....	20
Lisa 1. Digimiskava koostamine.....	21
Lisa 2. Museaalide käsitlemine digimisel .....	23
Lisa 3. Museaalide digimise töövoog.....	24

## SISSEJUHATUS

Käesolev juhend on digimistööde planeerimise ja korraldamise abimaterjal, mille sihtrühmaks on muuseumitöötajad, kes juba tegelevad või alles alustavad museaalide digimisega.

Juhend koosneb kaheksast osast. Digimiskava, soovitusel museaalide käsitsemiseks digimisel ja museaalide digimise töövooskeem on lisatud eraldi osadena (lisa 1, lisa 2 ja lisa 3).

Juhendit täiendatakse ja uuendatakse edaspidi vastavalt vajadusele. Täiendusettepanekud palutakse edastada järgmistele kontaktidele: Martin Sermat, [martin.sermat@evm.ee](mailto:martin.sermat@evm.ee); Kadri Nigulas, [kadri.nigulas@kul.ee](mailto:kadri.nigulas@kul.ee).

Digimise tarkvara ja seadmete valikul, vajalike teenuste leidmisel ja muudes digimist puudutavates küsimustes võib nõu küsida Konserveerimis- ja Digiteerimiskeskuse Kanut dokumenteerimis- ja digiteerimisosakonna spetsialistidelt, pöördudes osakonnajuhataja Martin Sermati poole: [martin.sermat@evm.ee](mailto:martin.sermat@evm.ee), tel 646 4320 või 5302 1678.

# 1. DIGIMISE ÜLDPÕHIMÕTTED JA PRIORITEEDID

Museaalide digimise<sup>1</sup> eesmärk on tagada museaalide säilimine, suurendada kogude avatust ja parandada kasutajate juurdepääsu kultuuripärandile. Museaalide digimine annab parema ülevaate muuseumikogudest ning lihtsustab muuseumikogude kasutamist nii uurijate kui ka teiste kasutajate jaoks. Samuti vähendab see museaalide kasutusintensiivsust. Museaalide digimine on mõtestatud ja edukas, kui muuseumis lähtutakse kogude korralduse ja kogumispõhimõtetest, sh digimisprioriteetidest. Selleks on mõistlik koostada kindlaks perioodiks digimiskava, mis kooskõlastatakse muuseumisiselt (vt ka lisa 1 *Digimiskava koostamine*). Digimiskava võib olla kas muuseumikogude korralduse ja kogumispõhimõtete osa või eraldiseisev dokument.

Oluline on, et objektid oleksid digimiseks ette valmistatud, mis tähendab puhastamist, sirutamist, vajadusel konserveerimist, pakendamist jm digimisele mineva objektiga seotud tegevusi. Digimistöde läbiviimisel tuleb meeles pidada museaalide käsitlemise üldisi põhimõtteid, vt lisa 2.

**Museaalide digimiseks valimisel tuleb lähtuda esmajärjekorras museaalide säilivusriskist ja kasutusintensiivsusest. Digimise järjekorra määramisel on abiks alljärgnev loetelu:**

1. Hävimisohus olevad unikaalsed või ainueksemplaridest museaalid, sh:

1.1. kustuva teksti ja kujutisega ning happelisel paberil ajaloolised fotokoopiad (paljundused) trükistest, arhitektuurijoonistest ja plaanidest (diazokoopia, sinised/lillad koopiad, hektograafilised paljundused jmt) juhul, kui ei ole säilinud jooniste/plaanide originaale;

1.2. kustuva tekstiga käsikirjad<sup>2</sup>;

---

<sup>1</sup> Digimine ehk digiteerimine (*digitization, digitalization*) – füüsilise objekti või analoogmaterjali (kunstiteos, helisalvestis, kaart, kiri, kolmemõõtmelised objektid vms) digitaalsele kujule viimine. Selle käigus teisendatakse analoogobjekt digitaalseks signaaliks, 1-de ja 0-de jadaks, mis on loetav arvuti tarkvara abil.

<sup>2</sup> Näiteks gallustindiga kirjutatud käsikirjad paberil ja pärgamendil.

- 1.3. fotomaterjalid<sup>3</sup> (negatiivid ja positiivid klaasil, paberil, plastikul ja teistel põhimikel);
  - 1.4. happelise paberiga museaalid;
  - 1.5. mistahes rabadast või hapraks muutunud materjalist museaalid.
2. Valiku tegemisel lähtuda museaalide kasutusintensiivsusest, eelistades museaale, mille suhtes on suurem kasutushuvi.
  3. Vältida analoogsete objektide mitmekordset digimist. Selleks teha kindlaks, kas analoogseid objekte on eelnevalt juba digitud (näiteks teistes muuseumides, raamatukogudes, arhiivides). Digimisel eelistada unikaalseid, varem digimata objekte.
  4. Eelistada suurema kultuuriloolise väärtusega museaale (A- ja B-kategooria museaale<sup>4</sup>).

Museaalide digitaalse reprodutseerimise eesmärk on luua originaalist kvaliteetne digikoopia, mis sisaldab võimalikult palju originaalile iseloomulikku infot. Seda esimest autentset koopiat otse originaalist nimetatakse **tagatiskoopiaks**<sup>5</sup>, protsessi ennast tagatiskopeerimiseks.

Sisuliselt on käesolev juhend tagatiskopeerimise juhend.

Tagatiskoopia kvaliteet ja tagatiskoopia tehniliselt võimalikult riskivabalt korraldatud pikaajaline säilitamine (digitaalne arhiveerimine) võimaldavad originaali kahjustumise või selle hävimise korral luua tagatiskoopia abil originaalile võimalikult sarnane koopia. Tagatiskopeerimine on museaalide dokumenteerimise oluline (pildiline) osa.

Tagatiskoopiast tehakse enne selle arhiveerimist TIFF<sup>6</sup>-vormingus koopia, mis jääb kasutiskoopiate tegemise aluseks. **Tagatiskoopiaid infokadude vältimiseks ei töödelda.** Lubatud on vaid kujutise pööramine<sup>7</sup> ja kadreerimine<sup>8</sup>. Riskide maandamiseks töötlemata

---

<sup>3</sup> Juhul kui muuseumikogus on arvel sama kujutis nii negatiivil kui ka positiivkoopiana fotol, tuleb digimisel eelistada alati negatiive kui originaali esimest koopiat.

<sup>4</sup> Nõuandeid museaalide muuseumikogust väljaarvamise korrast: [http://www.kul.ee/sites/default/files/kum\\_valjaarvamise\\_nouanded.pdf](http://www.kul.ee/sites/default/files/kum_valjaarvamise_nouanded.pdf).

<sup>5</sup> Tagatiskoopia (*master copy, archival copy*) – koopia, mille eesmärgiks on tagada originaali info pikaajaline säilimine ja selle koopia kasutatavus, kui originaal hävib või läheb kaotsi.

<sup>6</sup> TIFF (*Tagged Image File Format*) – pakkimata (*uncopperessed*) pildifaili formaat. Nõuded failile: TIFF versioon 6.0, mitte kasutada pakkimist (*compressing*).

<sup>7</sup> Kujutist võib pöörata (*rotate*) 90° või 180°.

<sup>8</sup> Kadreerimine (*cropping*) – naturist või piltkujutisest valiku tegemine üleliigse äralõikamise teel. Pildifaili puhul võib ära lõigata objekti kujutist ümbritseva ebaolulise ala, seejuures on oluline, et kujutise ümber peab jääma nii palju tausta, et kujutatav objekt oleks terviklikult eristatav.

tagatiskoopiaid varundatakse<sup>9</sup> ja arhiveeritakse kohe TIFF-vormingus. Igas tagatiskopeerimise tööetapis on oluline kontrollida failide kvaliteeti.

TIFF-vormingus koopia, mis valmistati tagatiskoopiast enne arhiveerimist, jääb aluseks kasutuskoopiade tegemisele. Vastavalt kasutamise eesmärgile (näiteks väljatrükk, veebipõhine kasutamine) tehakse TIFF-vormingus koopiast pilditöötlemise tarkvara abil soovitatavate parameetritega kasutuskoopiaid JPEG<sup>10</sup>-vormingusse või teistesse ISO standardile vastavatesse vormingutesse. Kasutuskoopiaid töödeldakse vastavalt vajadusele. Täpsem skeem museaalide digimise töövoos kohti on lisas (lisa 3).

---

<sup>9</sup> Varundamine (*backup procedure*) - varukoopiade tegemine, mis võimaldab andmeid hiljem ennistada.

<sup>10</sup> JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) – infokadudega pakitud pildifaili formaat.

## 2. TAGATISKOPEERIMINE

Tagatiskoopia kvaliteedi ja selle pikaajalise säilivuse määravad digimise töökeskkond, digimise riist- ja tarkvara, töötajate professionaalsus, failide metaandmete täpsus ja digitaalse arhiveerimise tehniline korraldus. Värvikaardi ja mõõteskaala kasutamine ning töökeskkonna, riist- ja tarkvara eelnev kalibreerimine<sup>11</sup>, profileerimine<sup>12</sup> ja testimine tagavad tagatiskoopia vastavuse originaalile.

### Nõuded tagatiskopeerimisele

- Tarkvaral, millega hakatakse tagatiskoopiaid looma ja koopiaid töötleva, peab olema kehtiv litsents.
- Infokadude vältimiseks ei ole lubatud tagatisfaile täiendavalt töödelda (näiteks Photoshopi abil *unsharp mask, brightness, contrast*).
- Digimisel tuleb kasutada värvikaarti ja mõõteskaalat. Värvikaardist võib loobuda juhul, kui digimise seadmes (näiteks skanneris) kasutatakse kontrollitud värvihalduse tarkvara. Värvikaart ja mõõteskaala tuleb objekti kõrvale asetada nii, et need on digikujutisel koos objektiga nähtavad, ei kata objekti ega ulatu üksteise peale. Hea lahendus on, kui mõõteskaala ja värvikaart on koos ühel kaardil. Värvikaardi ja sellele vastava tarkvara abil saab kasutuskoopiade loomisel värve korrigeerida. Mõõteskaala abil saab määrata objekti suurust digikujutisel.
- Soovituslikud värvikaardid tagatiskopeerimisel:
  - [X-Rite Colorchecker](#) (classic, Digital SG, Passport);;
  - [QPCARD](#) (202, 203);
  - [Universal Test Target](#) (UTT);
- Skannerite profileerimise värvikaardid:
  - IT8 värvikaardid (ISO 12641)

---

<sup>11</sup> Kalibreerimine (*calibrating*) – pildindusega seotud seadme värvide esituse riist- ja tarkvaraline reguleerimine.

<sup>12</sup> Profileerimine (*profiling*) – tarkvaraliselt teostatud värvusülekanne korrigeerimine.

### 3. DIGIMISE KESKKOND

Digimise töökeskkonna puhul on nii tagatiskooperimisel kui ka tagatiskoopiast kasutuskooptate valmistamisel oluline pöörata tähelepanu ruumi, sisustuse ja valgustuse valikule. Ruumides tuleb hoida puhtust ja vältida lahtise tolmu teket.

Digimise keskkonna valgustuse loomisel on soovitatav lähtuda järgmistest põhimõtetest<sup>13</sup>:

- Ruumides peab olema võimalus tõkestada otsene päevavalgus.
- Eelistada, et ruumipinnad ja mööbel oleks mati pinnaga ja neutraalset halli tooni.
- Vältima peab ruumist peegelduvat valgust kalibreeritud monitorile ja skannerile.
- Ruumi valgustatus peab olema kogu ruumis ja tööpindadel ühtlane.
- Ruumi ühtlaseks valgustatuseks piisab  $\leq 32 \text{ lx}^{14}$ .
- Ruumi ja digimise tööpindade valgustamisel tuleb kasutada valgusallikaid värvustemperatuuriga<sup>15</sup>  $T=5000-5500\text{K}$  ja valgusspektri ühtlase jaotusega, mis on võimalikult lähedane kehtestatud normile D50<sup>16</sup>.
- Valgusallikate värviedastuse koefitsient (CRI)<sup>17</sup> peab olema  $\geq 90$ .

Ülaltoodud nõuete mittetäitmisel ei saa digija pildifailide töötlemisel tagada kujutise tonaalsusele esitatavaid kvaliteedinõudeid. Märkatav tonaalsuse erinevus võib välja tulla näiteks kunstiteoste digimisel.

---

<sup>13</sup> Soovitused on koostatud ISO standardites 3664:2009 ja 1246:2015 esitatud nõuete põhjal.

<sup>14</sup> Valgustatus - tähis lx, valgustustugevus luksides. Pinna valgustatus on 1 luks, kui 1 ruutmeetri suurusele pinnahükule langeb valgusvoog suurusega 1 lumen.

<sup>15</sup> Värvustemperatuur - tähis T. Värvustemperatuur näitab valgusallika poolt kiiratava valguse spektraalset koostist. Erinevalt tavalisest arusaamast iseloomustab kõrge värvustemperatuur sinisemat e külmemat tooni ja madal temperatuur vastab soojemale e punasemale toonile. Keskpäevavalgust iseloomustab värvustemperatuur  $T= 5000-5500\text{K}$ .

<sup>16</sup> Norm D50 määrab valgusallika spektri jaotuse iseärasused.

<sup>17</sup> Värviedastusindeks CRI (*colour rendering index*) näitab, kui hästi on värvid vastava valgusspektriga ruumis silmaga tajutavad. Ilma moonutusteta valguse värviedastusindeks on  $\text{CRI}=100$ , mis tähendab, et sellises ruumis tajutakse kõiki värve ühtviisi hästi. Värviedastusindeksid on tavaliselt esitatud ka lampide müügikataloogides.



## 4. LCD-MONITOR

Digimistöö parima tulemuse saavutamiseks peaks kasutatav monitor vastama graafikatöötuse nõuetele.

### Monitori valikul on soovitatav järgida järgmisi põhimõtteid:

- Monitori vaatenurk peab olema vertikaal- ja horisontaalsuunas vähemalt 178 kraadi.
- Kontrastsus peab olema 300:1 – 500:1.
- Monitori heledus (*brightness*) peab olema 200 – 700 cd/m<sup>2</sup> (reaalses töös kasutatakse heledust 120 cd/m<sup>2</sup>).
- Monitori värvuse bitisügavus<sup>18</sup> peab olema 8 bitti (16,7 mln värvi).
- Monitor peab olema mati pinnaga, mitte läikiv.
- Eelistada tuleks suurema värviruumiga<sup>19</sup> monitore (näiteks 97% AdobeRGB 1998<sup>20</sup>).
- Ekraani ees ei tohiks kasutada filtreid.
- Monitoriga töötamisel on soovitatav kasutada ekraani varjuki<sup>21</sup>.
- Soovitatav on kasutada sisseehitatud kalibreerimissüsteemiga monitore<sup>22</sup>. Kui sellise monitori kasutamise võimalus puudub, tuleb olemasolevat monitori kalibreerida vähemalt kord kuus. Soovitame kalibreerimisseadmed soetada muuseumil endal.

### Monitori kalibreerimine:

- Kalibreerida tuleb vähemalt üks kord kuus.

---

<sup>18</sup> Bitisügavus (*bit depth*) – digitaalne värvusülekanne ulatus näitab, kui palju erinevaid toone on võimalik maksimaalselt kuvada. Enamasti kasutatakse kahte suurust - 8-bitist (256 värvitooni) ja 16-bitist sügavust (65 536 värvitooni). Värvilise pildi puhul RGB (*red, green, blue*) süsteemis liidetakse pilt kokku kolmest kanalist 8x8x8 bitti või 16x16x16 bitti ehk 24-bititi või 48-bititi.

<sup>19</sup> Värviruum (*colour space*) – värvide esitamise mudel.

<sup>20</sup> Adobe RGB (1998) või Adobe RGB – Adobe Company poolt välja töötatud värviruum.

<sup>21</sup> Varjuk või valgusvarjuk (*monitor hood*) – monitori ümbritsev kate, mis piirab ekraanile langevat valgust.

<sup>22</sup> Sisseehitatud kalibreerimissüsteemiga (*self calibrating*) monitorid – monitorid, millesse on kalibraatorid sisse ehitatud ja mis teostavad kalibreerimist automaatselt. Monitorile saab seadistusest määrata meeldetuletuse, mis tuletab meelde järgmise kalibreerimise vajadust.

- Monitori tuleb kalibreerida ainult selleks ette nähtud mõõteriista – monitori kalibraatoriga<sup>23</sup>.
- Monitori tuleb kalibreerida vastavalt ISO standarditele ISO 3664:2009 ja ISO 12646:2015.
- Kalibreeritud monitori valgepunktiks<sup>24</sup> tuleb määrata D50 (5000 K), gammaks<sup>25</sup> 2.2 ja heleduseks seada 120 cd/m<sup>2</sup>.

### **Monitori puhastamine:**

- Puhastamise hetkel peab monitor olema välja lülitatud ja jahtunud.
- Puhastamiseks kasutada ainult mikrokiust puhastuslappe. Tolmu vältimiseks ei soovitata puhastamisel kasutada paberist või naturaalsest tekstiilist lappe.
- Puhastamisel vältida üleliigset survet ekraanile.
- Lahtise tolmu eemaldamiseks kasutada puhast suruõhku.
- Kui kuivalt puhastamine ei anna tulemusi, puhastada monitori kergelt puhta veega niisutatud mikrokiust lapiga. Puhastamisel vältida lahuseid, mis sisaldavad abrasiive, etüül- või metüülalkoholi, ammoniaaki, tolueeni, atsetooni, benseeni. Lahus kanda alati lapile, mitte kunagi monitorile.

---

<sup>23</sup> Monitori kalibraator – monitoride kalibreerimiseks kohandatud kolormeeter (*colormeter*).

<sup>24</sup> Valgepunkt määratakse värviruumi x, y koordinaadistikus ja on seotud värvustemperatuuriga.

<sup>25</sup> Gamma – koefitsient, mis on seotud monitori heledusega.

## 5. SKANNERI VALIK

**Läbipaistmatute tasapinnaliste objektide** skaneerimisel kasutatakse lameskannerit või laiformaatskannerit.

**Läbipaistvate tasapinnaliste objektide** skaneerimisel kasutatakse lameskannerit ja negatiivide skannerit. Fotonegatiivide skaneerimisel tuleb eelistada spetsiaalselt negatiivide skaneerimiseks mõeldud skannereid. Läbipaistvate tasapinnaliste objektide puhul tuleb eelistada võimalikult suure dünaamikadiapasooniga<sup>26</sup> (vähemalt 4D-max) skannereid.

### **Soovitused skanneri valikuks:**

- Skanneri tööpinna suuruse valikul arvestada sellega, et skaneeritava objekti ümber peab jääma 1-3 mm vaba ruumi.
- Skanneri optilise resolutsiooni valikul lähtuda pildifailile esitatavatest minimaalsetest nõuetest (vt tabel 1). Resolutsioon peab olema vähemalt sama suur või soovitatavalt suurem kui on minimaalne nõutav pildifaili resolutsioon.

---

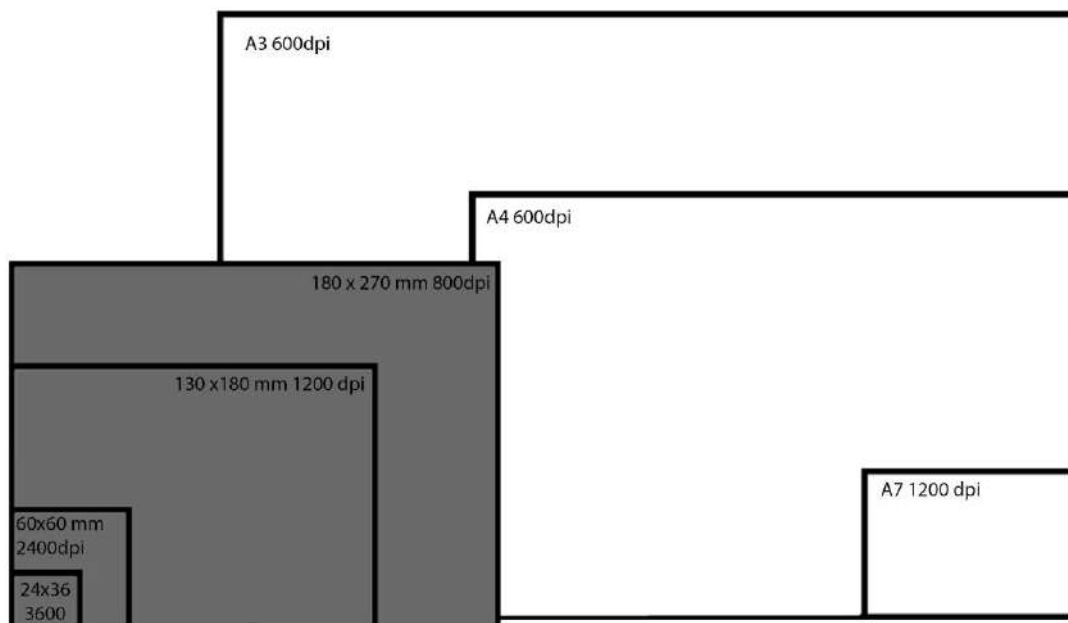
<sup>26</sup> Dünaamikadiapasoon (D-max) – iseloomustab digiseadme võimekust eristada läbipaistva objekti erinevaid toone ja on lisatud skanneri spetsifikatsiooni. Samuti võimaldab autentselt reprodutseerida objekti tema värviruumi ulatuses. 8-bitises värviruumis on heleda ja tumeda tonaalsuse suhe vahemikus 0-255. See määrab, kui suures vahemikus on võimalik erinevaid toone eristada.

## 6. TASAPINNALISTE OBJEKTIDE SKANEERIMINE

Tasapinnaline ehk 2D-objekt on objekt, mille kujutist on üldjuhul võimalik luua vaid kahes vaates: eest- ja tagantvaates.

**Tasapinnaliste objektide skaneerimisel tuleb järgida järgnevat:**

- Skaneeritava materjali ümber jäetakse nii palju vaba ruumi, et kaader on täielikult nähtav.
- Objektid, mis sisaldavad infot, mis on edasi antud värvidega, digitakse värviliselt **24 bitti**, võimalusel eelistada 48 bitti.
- Objektid digitakse resolutsiooniga vähemalt **300 dpi<sup>27</sup>**. Digimise resolutsioon sõltub originaali mõõtmetest ja määratakse tabeli 1 alusel. Kui soovituslik resolutsioon ei anna detaile piisavalt edasi, tuleb resolutsiooni tõsta.
- Objektid digitakse kokku pakkimata **TIFF**-vormingusse originaaliga samas suuruses (1:1) (joonis 1).



**Joonis 1.** Paberfotode (valge) ja negatiivide (hall) skaneerimisresolutsioonide võrdlev joonis.

<sup>27</sup> Punktitihedus e resolutsioon, mida mõõdetakse pikslite arvuga tolli kohta ning mida tähistatakse lühendiga dpi (*dots per inch*) - punkti tolli kohta.

- Köidete, sh fotoalbumi digimisel tuleb lähtuda köidete digimisele esitatavatest nõuetest. Selleks digitakse köite üldvaade, eest-, tagant- ja vajadusel köiteselja poolne vaade.
- Objektide küljed, mis sisaldavad teksti või muud infot, digitakse terviklikult. Teksti või muud infot mittesisaldavaid tühje lehekülgi ei digita. Ainult leheküljenumbri või mõne muu eripäraga lehekülje digimiseks tuleb teha eraldi otsus. Fotopaberil olevate fotopositiivide puhul digitakse ka tagumine pool juhul, kui sellel on informatsiooni (postitempel, kiri, registreerimisnumber jms). Tagumise poole digimisel kasutatakse 24-bitist värvisügavust.
- Kui fotod asuvad albumis või tekstidokumentis, siis üldjuhul digitakse albumi terviklikuks digimiseks terve lehekülg paberdokumentide digimise nõuete kohaselt.
- Albumis või tekstidokumentis asuv foto digitakse vajadusel eraldi fotode digimise nõuete kohaselt.

**Erisused trükitud ja käsikirjaliste (paberil või pärgamendil dokumentide, joonistuste, gravüüride, kaartide, plaanide, eksliibrise, postkaartide jt sarnaste) museaalide skaneerimisel:**

- Värvide autentseks reprodutseerimiseks häälestatakse skanner arvutile vastavalt ja objekt skaneeritakse koos värvikaardiga.
- Trükitud museaalide skaneerimisel tuleb valida resolutsioon silmas pidades, et trükkimise raster oleks nähtav ka digikujutisel. Kui raster ei ole nähtav, siis suurendada digimisel resolutsiooni.
- Kui objekt ei sisalda värvidega edastatud informatsiooni, on lubatud objekt digida halltoonides värvisügavusega 8 bitti.

**Erisused fotomaterjali (fotonegatiivid plastikul ja klaasil, slaidid ning fotopositiivid fotopaberil) skaneerimisel:**

- Fotodest, negatiividest ja slaididest valmistatud digitaalsete tagatiskoopiate pikema külje pikkus peab olema vähemalt 5000 pikslit – et vajadusel oleks võimalik kujutis kvaliteetselt välja trükkida suurusega A3 ja resolutsiooniga 300 dpi (tabel 1). Kui soovituslik resolutsioon ei anna detaile piisavalt edasi, suurendada resolutsiooni.
- **Negatiive** tuleb digida AdobeRGB värviruumis värvisügavusega 48 bit.
- Fotonegatiivide tagatiskoopiad esitatakse ja salvestatakse negatiivkujutisena.

## 7. DIGIKAAMERA VALIK

**Tasapinnaliste ja ruumiliste esemete digimiseks kasutatava kaamera soovituslikud parameetrid on järgmised:**

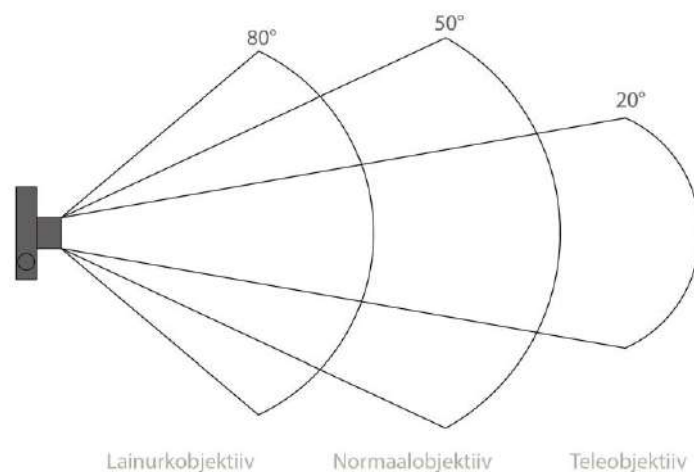
- Eelistada suuremamõõtmelise sensori ja vahetatavate objektiividega kaameraid, vältida hübriid- ja kompaktkameraid.
- Sensori pikslite üldarv peab olema vähemalt 18 Mpx.
- Kaamera peaks toetama RAW-formaati<sup>28</sup>.

**Tasapinnaliste ja ruumiliste esemete digimiseks vajaminevate objektiivide valikul:**

- Eelistada profiseeria objektiive, mis tagavad väiksema moonutuse ja kvaliteetsema kujutise.
- Eelistada fikseeritud fookuskaugusega objektiive, mis tagavad väiksemad moonutused.
- Vältida muudetava fookuskaugusega objektiive (ehk suumobjektiive), sest need objektiivid on kõige suuremate moonutustega.
- Kasutada erinevate fookuskaugustega objektiive: vastavalt vajadusele lainurk-, normaal-, tele- (joonis 2) või makroobjektiivi.

---

<sup>28</sup> RAW-formaat (*RAW format*) - pildistamisel digisensorilt saadud esmased minimaalselt töödeldud pildiandmed. Igal kaameratüübil on oma spetsiifiline RAW-fail. RAW ei ole veel pildifail, sellest saadakse töötlemise teel enamasti TIFF- või JPEG-formaat. RAW eeliseks on, et kaamera tarkvara ei ole veel oluliselt pildiandmeid töödeldud ja digitöötlemise käigus on võimalik mitmeid kaamera parameetreid käsitsi korrigeerida.

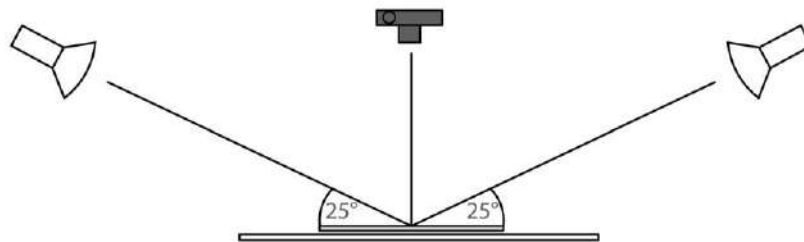


**Joonis 2.** Objektiivide vaatenurgad. Joonisel on välja toodud ligilähedased esemete dokumenteerimiseks sobivad objektiivide vaatenurgad. Soovitav on vältida väga laia (ülilainurkobjektiivid) ja kitsa nurgaga objektiive (pikad teleobjektiivid), sest üldjuhul need moonutavad oluliselt kujutist.

## 8. DIGIKAAMERAGA PILDISTAMINE

**Tasapinnaliste ja ruumiliste esemete digimisel digikaameraga tuleb järgida järgnevat:**

- Kasutada neutraalset halli tooniga tausta. Musta või valget tausta kasutada ainult detailide dokumenteerimisel või juhul, kui objekt on hallil taustal eristamatu.
- Kasutada hajutatud valgust, vajadusel kasutada valgustite ees hajuteid (näiteks *softbox*).
- Valgustamisel kasutada kahte valgustit, mis on kahel pool objekti, ligikaudu 25 ° nurga all objekti tasapinna ja valgusvoo suhtes. Selline lahendus vähendab peegeldusi objekti pinnalt (joonis 3).

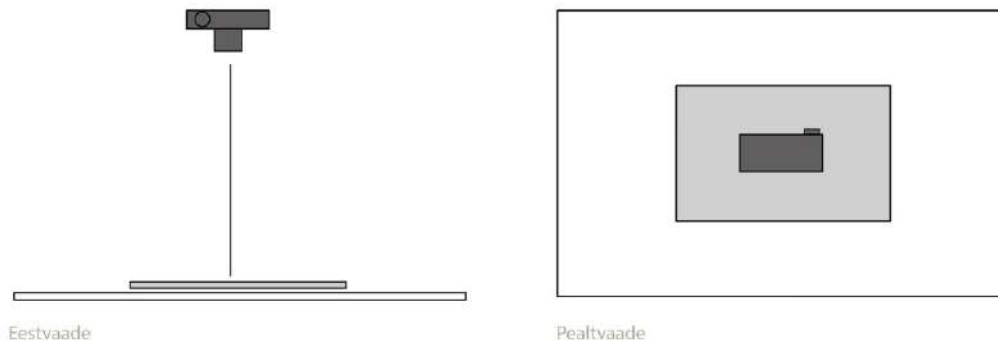


**Joonis 3.** Valgusskeem tasapinnaliste esemete pildistamiseks. Objekti tasapinna ja valgusvoo vaheline nurk peaks olema ligikaudu 25°.

- Lambid ei tohi olla objektile nii lähedal, et see põhjustaks ebaühtlase pinnavalgustatuse.
- Objekt peab olema ühtlaselt valgustatud, vajadusel kontrollida seda eksponomeetri või kaameraga valgusmõõtmisüsteemi abil.
- Vältida objekti liigset kuumenemist ja valgustamist. Valgustada objekti võimalikult vähe ja lühikest aega.
- Kasutada statiivi, mille tulemusena jäävad kujutised teravamad.



- Kaamera paigutada nii, et kaamera objektiivi ja objekti tasapind oleksid paralleelsed. Kaamera objektiivi keskpunkt peab üldjuhul olema kohakuti objekti keskpunktiga (joonis 4).



**Joonis 4.** Kaamera ja tasapinnalise objekti paigutus. Vasakul eestvaade, paremal pealtvaade. Kaamera tuleb suunata otse objekti keskele.

- Valida sobiv objektiiv, eelistada normaalobjektiivi või pikema fookuskaugusega objektiive, mis tagavad väiksemad moonutused. Kui objekt on liiga suur ega mahu täielikult kaadrisse, tuleb kasutada lainurkobjektiivi (joonis 2).
- Objektiivi ees on soovitatav kasutada valgusvarjuki<sup>29</sup>.
- Värvikaardi kasutamisel jälgida, et värvikaart oleks sama ühtlaselt valgustatud kui objekt ning värvikaart ei jää objekti varju.
- Kui värvikaardil puudub mõõteskaala, tuleb värvikaardi juures kasutada eraldi mõõteskaalat.
- Enne fotografeerimist mõõda neutraalhall- või valgebalansikaardi<sup>30</sup> abil värvustemperatuur (selleks ära kasuta valget paberit). RAW-formaadis pildistamisel ei pea valgebalansi- või hallkaarti kasutama. Kujutise värvitoonid pannakse värvikaardi abil paika töötamise käigus.
- Jätta kujutise äärte ümber ruumi, nii et kujutis oleks kaadris täielikult nähtav.
- Pildistamisel veenduda, et fotograaf ise ega pildistatav ruum ei ole nähtav objekti pinna peegeldusel.

<sup>29</sup> Valgusvarjuk (*lens hood*) – objektiivi ette käiv varjuk, mis aitab ära hoida kõrvalt langeva valguse poolt põhjustatavaid objektiivisisesid valguspeegeldusi. Lisaks kaitseb valgusvarjuk objektiivi esiklaasi. Valgusvarjuk on üldjuhul objektiiviga kaasas.

<sup>30</sup> Valgebalansikaart (*white balance card*) – valge- või hallkaart, mis peegeldab võrdsetel väärtustel tagasi kõik RGB-väärtused.

- Lääkivate objektide puhul võib kasutada polarisatsioonifiltrit (seejuures kontrollida säritust<sup>31</sup>).
- Pildistada eelistatult RAW-, DNG-<sup>32</sup>, TIFF-formaadis. TIFF-formaadi puhul lülitada välja igasugune tarkvaraline pilditöötlus, teravustamine jms.
- TIFF-vormingus valida suurim värviruum: Adobe RGB (1998), Widde Gamut RGB, Pro Photo RGB; mitte kasutada väikest sRGB värviruumi.
- Pildistamisel kasutada särituse manuaalrežiimi<sup>33</sup>, jälgida, et ei tekiks üle- ega alasäri. Säritus määrata 18% hallkaardi<sup>34</sup> alusel.
- Valida madalaim ISO<sup>35</sup> arv (ISO 50, ISO 100).
- Valida selline avaarv, et objekt oleks täies ulatuses terav. Kasutada väikest avaarvu<sup>36</sup>, kuid mitte objektiivi kõige väiksemat ava (reeglina on teravaim avaarv minimaalsest paar skaalajaotust suurem).
- Dokumenteerimisel vajalike erivõtete (lähi- ja detailvaadete) puhul võib kasutada selleks vajalikku valgustust ja eritehnikaid. Näiteks ühepoolse külgvalgustuse kasutamine toob esile pinnareljeefi, altvalgustuse kasutamine paberil olevad vesimärgid jne.
- Vajadusel pildistada detaile, näiteks signatuure, pitsatijäljendeid jne, eraldi.

---

<sup>31</sup> Säritus (*exposure*) – säriaeg (pildistamiskestus), suhtelise ava ja ISO omavaheline suhe.

<sup>32</sup> DNG (*Digital Negative*) – Adobe Company poolt loodud universaalne RAW-formaat. Kaamera RAW on peaaegu iga mudeli puhul erinev ning ühildumatu, DNG-formaat annab võimaluse konverteerida erinevad RAW-failid üheselt mõistetavaks DNG-failiks. DNG-formaat ei vasta hetkel ISO standardile, kuid on soovitatav pikaajalisel säilitamisel.

<sup>33</sup> Särituse manuaalrežiim (*manual exposure*) – säritusrežiim, mille puhul kasutaja peab ise määrama säriaja, avaarvu ja ISO suuruse. Manuaalrežiimi tähistatakse reeglina tähisega M.

<sup>34</sup> Hallkaart (*18% gray card*) – 18% tagasipeegeldumisteguriga neutraalne hallkaart (RGB väärtused on võrdsed). Säri on võimalik määrata ka värvikaardi alusel, selleks tuleb enne pildistamist teha proovikaader ja hinnata sellel värvikaardi valge ja halltoonide väärtusi arvutiekraanil tarkvara abil (vt värvikaardi kasutusjuhendist, kas see on konkreetse kaardiga võimalik). Saadaval kaubanduses.

<sup>35</sup> ISO – ISO arv näitab seda, kui valgustundlik on kaamera sensor. Väiksema ISO arvu juures jääb objektist loodav kujutis detailsem.

<sup>36</sup> Avaarv (*aperture*) – objektiivi diafragma avatuse ja fookuskauguse suhteline väärtus. Mida suurem number, seda väiksem ava ning suurem sügavusteravus (nt f22 on väiksem avaarv kui f8).

**Tabel 1. Fotomaterjalide tagatiskoopiale esitatavad minimaalsed nõuded lähtuvalt objekti liigist ja mõõtudest (vt ka joonis 1)**

<b>Objekt</b>	<b>Minimaalne resolutsioon (dpi)*</b>	<b>Min värvisügavus (bit)</b>	<b>Märkused</b>
Käsikiri	300	24	
Tekstipõhine trükis (piltideta)	300	8	Suuremõõtmeliste trükiste puhul (üle A3) võib resolutsioon olla 300 dpi.
Trükis (piltidega)	400	24	Suuremõõtmeliste trükiste puhul (üle A3) võib resolutsioon olla 300 dpi. Digitud objekti trükiraster peab olema nähtav.
Paberfoto alla A7	1200	24 (soovituslik 48)	
Paberfoto A7 kuni A4	800	24 (soovituslik 48)	
Paberfoto A4 ja suuremad	600	24 (soovituslik 48)	
Negatiiv (slaid) 35 mm (24x36 mm)	3600	48	
Negatiiv 6x6 cm, 6x9 cm	2400	48	
Negatiiv 9x12 cm, 10x15 cm, 13x18 cm	1200	48	
Negatiiv 18x24 cm ja suuremad	800	48	

\* Digiteerimine minimaalsest madalama resolutsiooniga on lubatud vaid erandjuhtudel. Sellisel juhul peab see otsus olema iga objekti puhul eraldi põhjendatud. Kriteeriumid: informatsioon objektile peab olema nähtav või loetav.

## KASUTATUD ALLIKAD

Warda, J., toim (2011). *The AIC Guide to Digital Photography and Conservation Documentation*. American Institute of Conservation of Historic & Artistic Works.

Williams, D., Stelmach, M. (2010). *Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials: Creation of Raster Image Master Files*. Federal Agencies Digitization Initiative (FADGI). [http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/FADGI\\_Still\\_Image-Tech\\_Guidelines\\_2010-08-24.pdf](http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/FADGI_Still_Image-Tech_Guidelines_2010-08-24.pdf)

ISO 3664:2009 *Viewing conditions - for Graphic Technology and Photography*.

ISO 12646:2015 *Graphic technology – Displays for colour proofing – Characteristics*.

Dormolen van, H. (2012). *Metamorfoze Preservation Imaging Guidelines*. Koninklijke Bibliotheek.

[https://www.metamorfoze.nl/sites/metamorfoze.nl/files/publicatie\\_documenten/Metamorfoze\\_Preservation\\_Imaging\\_Guidelines\\_1.0.pdf](https://www.metamorfoze.nl/sites/metamorfoze.nl/files/publicatie_documenten/Metamorfoze_Preservation_Imaging_Guidelines_1.0.pdf)

Kaselaid, I., Levin, M., Tammes, K. (2011). *Värviõpetus, värvihaldus ja trükikvaliteedi juhtimine*. [http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/varviopetus\\_varvihaldus\\_iii\\_osa.pdf](http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/varviopetus_varvihaldus_iii_osa.pdf)

Keefe, T. (2011). *Digital Resources and Imaging Services*. The University of Dublin.

*Rahvusarhiivi digiteerimise tehnilised põhimõtted* (2012). Rahvusarhiiv.

[http://www.arhiiv.ee/public/Sailitamine/dig\\_tehn\\_pohimotted\\_2012.pdf](http://www.arhiiv.ee/public/Sailitamine/dig_tehn_pohimotted_2012.pdf)

Gatcum, Ch. (2014). *Algaja fotograafi käsiraamat*.

Pihelgas, A. (2014). *Praktiline fotograafia*.

## LISA 1. DIGIMISKAVA KOOSTAMINE

Käesolevas lisas on loetletud põhimõtted ja tegevused, mis tuleb enne digimist läbi mõelda, planeerida ja korraldada. Nende tegevuste tulemusena loodud töövoogu koos vastutuse jaotuse ja ajakavaga nimetatakse digimiskavaks.

Digimiskava koostamisel:

1. Lähtuda muuseumikogu korralduse ja kogumispõhimõtetest.
2. Määratleda, mis eesmärgil muuseumikogude digimine toimub (näiteks säilitamine, eksponeerimine, kirjastamine jne).
3. Valida välja digimisse minevad museaalid, eelistada unikaalseid ja varem digimata objekte.
4. Juhul kui muuseumikogus on arvel sama kujutis nii negatiivil kui ka positiivkoopiana fotol, eelistada digimisel alati negatiive kui originaali esimest koopiat.
5. Määratleda museaalide seisund ja digimiseks vajalikud ettevalmistustööd. Vajadusel kasutada kollektsioonide säilivuse ja museaali seisundi hindamisel muuseumiväliseid eksperte. Kontrollida, kas valitud museaalid on MuISis kirjeldatud ja vajadusel kirjeid täiendada.
6. Hinnata muuseumi digimisealast kompetentsi ja olemasolevaid tehnilisi võimalusi nõuetekohaseks reprodutseerimiseks, failide töötlemiseks, jagamiseks ja pikaajaliseks säilitamiseks. Vajadusel kasutada väliseid teenusepakkujaid.
7. Planeerida selleks vajalik töövoog ja määrata vastutavad isikud. Arvestada ettevalmistavate ja järeltöödega (näiteks museaalide kirjeldamine, puhastamine, konserveerimine, transport, pakendamine ja digikujutisest erinevate funktsioonidega digifailide loomine ja nende hoiustamine).
8. Koostada digimise ajakava. Hinnata, kas väljavalitud museaalide kogus on antud ressursside juures realistlik.
9. Planeerida digimiseks vajalikud ressursid, vajadusel koostada eelarve. Hinnata ja arvestada digimise eelarves lisakulutustega, mis on seotud museaalide digimiseks ettevalmistamisega.

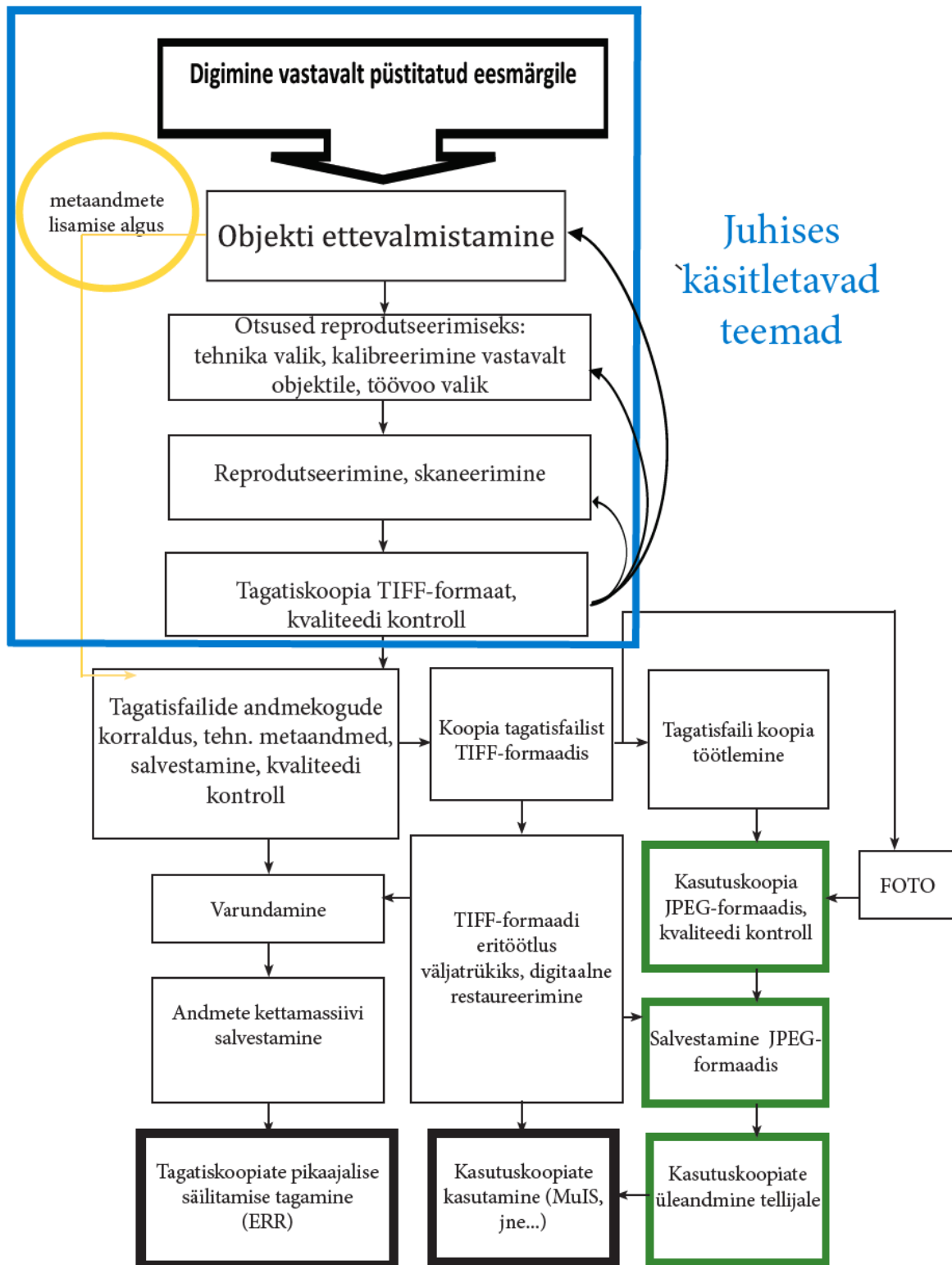
10. Enne digimistöde alustamist teha kindlaks, millised õigused ja piirangud on museaali kasutamisel ja sellele juurdepääsul. Vajadusel arvestada sellega nii lepingu sõlmimisel kui ka digimise töövoos korraldamisel.

## LISA 2. MUSEAALIDE KÄSITSEMINE DIGIMISEL

Museaalide käsitlemisel tuleb järgida järgmisi üldisi põhimõtteid:

1. Käsitsemisel (tõstmine, asetamine, liigutamine digimisel) kasutatakse mikrokiust kindaid. Digimisel, transportimisel ja hoiustamisel kasutatakse museaali tervikuna toetavaid aluseid. Museaale ja pakendeid ei asetata põrandale, aknalauale, treppidele või teistele museaalide hoiustamiseks mittesobivatele ebastabiilsetele pindadele. Töökeskkonna loomisel ja ladustamisel tagatakse olukord, kus ei toetuta ümbristele, samuti ei asetata neile muid objekte (nt raamatuid, kirjutusvahendeid jm).
2. Abivahendina kasutatakse museaali mittekahjustavaid abivahendeid või pakendis kaasasolevaid lahendusi (näiteks arhiivpapist aluseid jm).
3. Märkmete tegemiseks kasutatakse arhiivipüsivat paberit ja pehmet harilikku pliiatsit (M, 2M).
4. Tööpäeva lõpus asetatakse digitud museaalid tagasi ümbristesse ja viiakse hoidlasse.

## LISA 3. MUSEAALIDE DIGIMISE TÖÖVOOG



Märkus: digimise töövooskeemil on käesolevas juhises käsitletud teemad eraldatud sinise raamiga.



**Juhendi koostasid:**

SA Eesti Vabaõhumuuseum, Konserveerimis- ja Digiteerimiskeskus Kanut:

Mari Siiner

Martin Sermat

Joel Leis

Kultuuriministeerium:

Marju Niinemaa

Kadri Nigulas

Mirjam Rääbis

September 2016