



Danskernes Historie Online

Danske Slægtsforskeres Bibliotek

Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

Danskernes Historie Online er Danmarks største digitaliseringsprojekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

Støt Danskernes Historie Online - Bliv sponsor

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: <https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat>

Ophavsret

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

Links

Slægtsforskeres Bibliotek: <https://slaegtsbibliotek.dk>

Danske Slægtsforskere: <https://slaegt.dk>

BEVARING
AF
FOTOGRAFISK MATERIALE

ET SPØRGSMÅL OM OPBEVARING



Sammenslutningen af Lokalhistoriske Arkiver
Aalborg 1983

Jesper Stub Johnsen

BEVARING
AF
FOTOGRAFISK MATERIALE

ET SPØRGSMÅL OM OPBEVARING

Sammenslutningen af Lokalhistoriske Arkiver
Aalborg 1983

Udgivet af
SAMMENSLUTNINGEN AF LOKALHISTORISKE ARKIVER

Sekretariat:
Lokalhistorisk Arkiv for Aalborg kommune
Peder Barkes Gade 5
Postboks 1353
9100 Aalborg.
Tlf. (08) 12 85 77 og (08) 12 82 56

Tryk:
Skoleforvaltningen for Aalborg kommune.

ISBN 87 981006 37

Aalborg 1983.

Forsidebillede: H. Tönnies photographiske atelier,
Nytorv, Aalborg. Ca. 1900.

Bagsidebillede: Atelierkamera fra fotograf J.A. Dy-
nesen, Brønderslev. Ca. 1915.

FORORD

Samlingerne af fotografier spiller en afgørende rolle på de lokalhistoriske arkiver. Billedindsamlingen har ofte været den i-gangsættende faktor for det lokalhistoriske arkivarbejde, og fotografierne er nu ofte arkivets væsentligste aktiv i et bredere formidlingsarbejde på lokalt plan. Hertil kommer, at disse samlinger - tilsammen - udgør langt den største og vigtigste historiske fotosamling i Danmark.

Men med ansvaret for det danske fotografi i et historisk perspektiv har de lokalhistoriske arkiver tillige påtaget sig problemet med en forsvarlig fysisk opbevaring af den mest sårbare historiske kilde, der findes.

Arkiverne har ofte søgt vejledning herom. Men i Danmark har interessen for fotografiet som en bevaringsværdig kilde ikke været særligt udviklet førend Konservatorskolen skabte en uddannelse herfor. Og i udlandet har de ganske enkelte steder, hvor der er skabt ideelle opbevaringsforhold for gamle fotografier, tillige vist, at de økonomiske omkostninger herved bliver så store, at de må betragtes som urealistiske for arkiverne.

Indstillingen til bevaringsproblemet var derfor længe den, at når man nu ikke kunne etablere ideelle forhold, måtte man hellere undgå at fuske med halve løsninger.

Denne opgivende holdning til fotobevaringsproblematikken skød konserveringstekniker Jesper Stub Johnsen et afgørende hul i ved det foredrag, han holdt på SLA's billedregistreringsseminar i Skjern den 22. oktober 1982. Jesper Stub Johnsen gjorde her rede for, hvorledes det er muligt at komme et godt stykke hen ad vejen mod de ideelle opbevaringsforhold med simple og lidet kostbare midler. Han fortalte om, hvorledes det undertiden er muligt at mangedoble fotografiernes levetid helt uden ekstra omkostninger, hvis blot man vælger de rigtige materialer og arbejdsprocesser. Samt hvorledes man med ganske enkle midler kan undgå nogle helt fatale fejl, hvis man blot er opmærksom herpå.

Det kan næppe undre, at dette foredrag vakte stor opsigt i den kreds af lokalhistoriske arkiver, der var tilstede ved billedregistreringsseminaret, og det blev derfor pålagt SLA's styrelse at søge dette foredrag mangfoldiggjort, således at det kunne blive til gavn for alle lokalhistoriske arkiver og andre interesserede.

Det er derfor en stor glæde for SLA's styrelse, at den har kunnet formå Jesper Stub Johnsen til at nedskrive det foredrag, som hermed foreligger i trykt form.

Særlig stor er glæden, fordi denne publikation samtidigt markerer SLA's første skridt til en samlet løsning af billedproblematikken på de lokalhistoriske arkiver.

De løsninger, der anvises i "Bevaring af fotografisk materiale - Et spørgsmål om opbevaring", lægger sig nemlig helt parallelt til de løsninger, SLA's styrelse har fremlagt for registreringsproblematikken.

Når vi starter med at udsende heftet om opbevaring, skyldes det naturligvis, at der ikke er meget ved at udstikke en samlet billedregistreringssystematik, hvis billederne ikke bevares!

Aalborg, den 1. august 1983

Henning Bender
formand for SLA

DATA OM FORFATTEREN:

Navn: Jesper Stub Johnsen
Titel: Konserveringstekniker
Født: 13. maj 1958
Udd. afsluttet: Juni 1982

Som afslutning på den 3-årige uddannelse på Grafisk Restaure-
ringslinie udarbejdede han sammen med en svensk medstuderende
Jonas Palm følgende opgaver:

"Fotografiske teknikker fra 1839 til 1920". - En gennemgang af
de gamle fotografiske teknikker, deres fremstilling og kendetegn
med henblik på at kunne identificere dem.

"Opbevaringsforhold i negativmagasin. Nationalmuseet, 3. afde-
ling, Brede". - En gennemgang af opbevaringsforholdene samt for-
slag til forbedringer.

"Konservering og restaurering af glaspladenegativer og nitratba-
sefilm fra Knud Rasmussens 5. Thule-ekspedition".

Senere beskæftigelse:

1/9-1/12 1982: Konservering og restaurering af nitrat- og glas-
pladenegativer fra Grønland og fra Knud Rasmussens 5. Thule-ek-
spedition til udstillingen "Fotografier fra en anden verden" på
Nationalmuseet, januar 1983.

1/12 1982 - 1/5 1983: Konservering og restaurering af fotogra-
fier samt fremstilling af tekst og billeder til udstillingen
"Bevar for fremtiden". Denne udstilling bliver vist på Sophien-
holm i Lyngby, sommeren 1983.

1/5 1983: Genansat på Nationalmuseet til at fortsætte konserve-
ringen af negativerne fra Knud Rasmussens 5. Thule-ekspedition.

| <u>INDHOLD:</u> | <u>SIDE:</u> |
|--|--------------|
| Kapitel I: Indledning | 1 |
| Kapitel II: Opbygning af fotografisk materiale | 3 |
| Kapitel III: Nedbrydning af fotografisk materiale | 7 |
| 1: Interne nedbrydningsfaktorer | 8 |
| 2: Eksterne nedbrydningsfaktorer | 15 |
| Kapitel IV: Opbevaringsforhold - Pæventive bevaringsforanstaltninger | 22 |
| 1: Valg af bygninger og lokaler | 22 |
| 2: Krav til klimaforholdene | 24 |
| 3: Krav til luftforholdene | 27 |
| 4: Indretning af arkiv- og magasinrum | 28 |
| 5: Emballage - Negativkuverter | 30 |
| 6: Opstilling og brug | 35 |
| 7: Modtagelse af nyt materiale | 40 |
| 8: Afsluttende kommentarer | 41 |
| Kapitel V: Fremstilling af arkivholdbart materiale | 43 |
| 1: Fremstilling af arkivholdbare sort/hvide negativer | 43 |
| 2: Fremstilling af arkivholdbare sort/hvide positivkopier | 47 |
| 3: Guldtoning | 52 |
| 4: Farvebilleder | 53 |
| Litteraturfortegnelse | 55 |

Bevaring af fotografisk materiale - Et spørgsmål om opbevaring!

I. Indledning

Indsamling

Med de omfattende billedindsamlingskampagner, der har været gennemført af de lokalhistoriske arkiver og foreninger rundt omkring i landet i de senere år, har man, både på lokalt plan og på landsplan, erhvervet sig en stor og betydningsfuld billedsamling.

En sådan samling af fotografier har ofte en central plads i formidling af lokalhistorie, idet den på en populær og let tilgængelig måde kan fortælle om mange sider af lokalhistorien fra de sidste små 150 år.

Bevaringsproblemer

Mange har imidlertid iagttaget, at en stor del af fotografierne - både negativer og positiver - er afleveret i en ikke alt for god stand, eller at der er sket skader i den indtil nu relativt korte periode, hvor samlingen har været i de lokalhistoriske arkiver, idet man ikke har kunnet løse de bevaringsmæssige problemer, der nødvendigvis må opstå ved indsamling af så store mængder materiale.

Det er desværre en kendsgerning, at stort set alt fotografisk materiale har en meget ringe holdbarhed sammenlignet med andre materialer, som man møder på arkiver og museer. Problemet træder som regel tydeligt frem, hvis opbevaringsforholdene ikke opfylder de mest elementære krav.

Ironisk nok er det de materialer, som skaber fotografierne - nemlig lys og kemiske forbindelser - som er de alvorligste nedbrydningsfaktorer.

Det er således af stor betydning for fotografiernes levetid, at man ved indsamling, registrering og

arkivering af disse, gør sig overvejelser med hensyn til de opbevaringsforhold, man kan byde billederne.

Valg af registreringsmetode og dermed også arkivering af fotografierne hænger meget nøje sammen med de fysiske forhold, som billederne vil blive opbevaret under i en lang periode fremover.

Vælger man for at tage to yderpunkter, fx. at opstille originalbilleder med direkte adgang for publikum uden nogen form for beskyttelse omkring, eller uden temperatur- eller fugtighedsregulering i opbevaringslokalet, vil billederne hurtigt blive slidt ned - måske indenfor 5 - 10 år. Affotograferer man derimod originalbillederne og bruger kopierne til formidling, mens originalerne placeres i gode negativkuverter, opbevares under ideelle klimastyrede forhold i et lukket rum (hvilende arkiv), hvortil adgang sjældent er nødvendig, vil fotografierne kunne bevares i hundreder af år.

| | |
|------------------|--|
| Opbevaringsfor- | Opbevaringsforholdene for fotografier og brugsfrekvensen af disse er således altafgørende for deres holdbarhed. |
| Følgende indhold | Følgende tekst vil i lyset heraf forsøge at beskrive, hvordan nedbrydningen af fotografisk materiale sker, da det er væsentligt for at forstå baggrunden for at skabe gode opbevaringsforhold. Endvidere vil der følge en beskrivelse af, hvilke forholdsregler, man kan tage, for at forlænge allerede eksisterende billeders levetid, samt et afsnit om hvad man kan gøre, for at nye billeder holder længst muligt. |
| Fremgangsmåde | For at forbedre opbevaringsforholdene behøver man ikke fra den ene dag til den næste, at ændre arkiverne, så de med ét slag opfylder idealkravene på alle punkter. Gradvise små forbedringer hen ad vejen, men med etableringen af idealforholdene som |

det endelige (måske uopnåelige) mål, vil altid have en positiv effekt på billedernes levetid. Omvendt vil enhver foranstaltning, som bliver undladt, hvor enkel eller kompliceret, hvor dyr eller billig den end måtte være, have en negativ effekt på billedernes holdbarhed.

II. Opbygning af fotografisk materiale

For at kunne beskrive, hvordan fotografier nedbrydes, er det nødvendigt først at se på hvilke materialer, fotografierne består af, og hvordan de er opbygget.

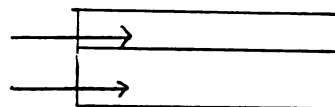
| | |
|-----------------------------------|--|
| Sort/hvide negativer og positiver | Sort/hvide negativer og positiver er alle opbygget omkring en base. Basen består almindeligvis af metal (Daguerreotypier), glas (kollodium- og gelatinneglaspladenegativer), papir (almindelig til positivkopiering) eller plastik (moderne negativfilm). Man kan møde mere sjældne basematerialer såsom læder, tekstil, træ, kunstigt elfenben og porcelæn. |
| Emulsion | På basematerialet lægges den fotografiske emulsion. Denne indeholder almindeligvis to bestanddele. Den ene er et lysfølsomt materiale, mens den anden er et bindemiddel, som skal fastholde de lysfølsomme partikler til basen. |
| Sølvsalte | I langt den overvejende del af de fotografiske produkter består de lysfølsomme partikler af sølvsalte - også kaldet sølvhalogenider. Altså forbindelser som sølvchlorid, sølvbromid og sølvjodid. Disse anvendes enten hver for sig eller i et bestemt blandingsforhold af to eller tre sølvsalte. |
| Kromgelatine | I de såkaldte hårdeprocesser som f.eks. kultryk, består det lysfølsomme materiale af indfarvet gelatine opblandet med kromforbindelser, mens det |
| Jernsalte | f.eks. i platintryk er forbindelsen mellem platin og jernsalte, der er følsom over for lys. |

| | |
|-------------|--|
| Bindemiddel | Som nævnt fastholdes sølvhalogenider af et bindemiddel til basen. |
| Gelatine | Fra omkring 1870'erne og op til i dag, har man brugt gelatine som bindemiddel i langt de fleste |
| Kollodium | teknikker. I perioden 1850 til omkring 1885 brugte man kollodium, d.v.s. en opløsning af cellulosenitrat, æter og alkohol, som bindemiddel. I 1850 |
| Albumin | til ca. 1895 blev albumin (æggehvide) også anvendt i stor udstrækning. |

Skematisk oversigt over s/h materiales opbygning:

Emulsion bestående af sølv-
salte og bindemiddel

Base, fx. glas, plastik el-
ler papir



| | |
|----------------|--|
| Billeddannelse | Når et sølvholdigt sort/hvidt fotografisk negativ eller positiv er eksponeret, fremkaldt, fixeret og skyllet, er sølvhalogeniderne erstattet af fint fordelt, metallisk sølv, der er sværtet i forhold til den lysmængde, det har modtaget ved eksponeringen. Det sølv som er tilbage i billedet, betegnes som billedsølv. |
|----------------|--|

| | |
|-----------------|--|
| Farvematerialer | Nedenfor omtales kun farvebilleder, som er fremstillet kemisk i en fotografisk proces. Ældre håndkolorerede billeder samt billeder, der er fremstillet efter ældre farveprocesser, omtales ikke, idet langt det meste farvemateriale i arkiver vil være fremkommet efter 1935 og opbygget efter samme princip, som farvefilm og papir er i dag. Opbygningen ligner det sort/hvide materiale, men består af lidt flere elementer. |
|-----------------|--|

| | |
|------|---|
| Base | Som basemateriale er hovedsageligt anvendt plastik til negativfilm og lysbilleder, mens papir er brugt til positivkopier. |
|------|---|

Emulsion

Den fotografiske emulsion i farvematerialer er opbygget af flere lag eller rettere emulsioner. Den første emulsion består af et sølvhalogenid og et farvestof, der er følsomt overfor blå lys. Dernæst ligger der et lag, som er et gulfilter. Dette frafiltrerer blå lys, idet de følgende emulsioner er følsomme overfor blå lys. Herefter ligger en emulsion bestående af et sølvhalogenid og et nyt farvestof, der er følsomt overfor grønt lys. Endelig ligger en emulsion, som foruden sølvhalogenid, har et farvestof, der er følsomt overfor rødt lys.

Bindemiddel

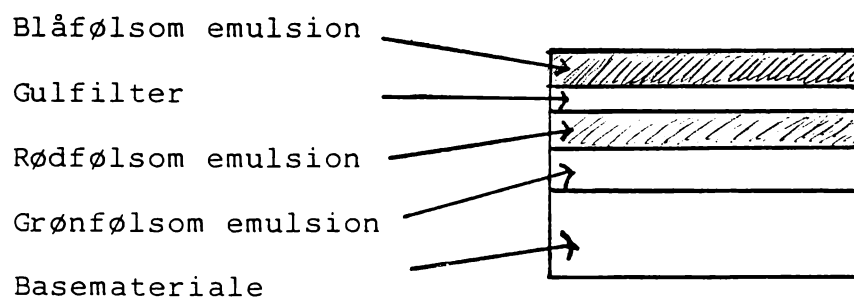
Herudover kan der ligge en lang række andre emulsioner og lag, alt efter filmtype og hvad den skal bruges til. Alle emulsioner m.v. bliver fastholdt til filmbasen af gelatine som bindemiddel.

Billeddannelse

Hvert af de tre emulsionslag vil under eksponeringen eller senere under fremkaldningen registrere sit eget billede bestående af den grundfarve, de er følsomme overfor. Hvordan og hvornår farverne i billedet dannes afhænger af, hvilken måde billedet skal behandles på efter eksponeringen. Det færdigfremstillede farvebillede indeholder ingen sølvforbindelser, men derimod 3 forskellige farvestoffer, der er fordelt i forhold til det farvede lys, som emulsionerne har modtaget under eksponeringen.

Princip

Skematisk oversigt over farvematerialeres opbygning:



Sammenfatning

Principielt består et sort/hvidt billede af en base og en emulsion. I emulsionen er billedet dannet. Sort/hvide fotografier vil hovedsageligt være opbygget af metallisk sølv, der er sværtet af lys. Hærdeprocesser vil bestå af indfarvet gelatine i varierende nuancer, mens andre procestyper kan bestå af lysfølsomme jernsalte.

Ældre farvebilleder vil ofte være håndkolorerede sort/hvide billeder eller hærdeprocesser, hvor gelatinen er farvet med andre farver end sort. Den altovervejende mængde af farvebilleder vil dog bestå af en base og en emulsion, hvor den sidste ikke indeholder sølvforbindelser, men hvor billedet er dannet af farvestoffer i emulsionen.

III. Nedbrydning af fotografisk materiale

- Tidsfaktor Når man beskæftiger sig med holdbarhedsproblematikken omkring fotografisk materiale, vil det være naturligt at definere hvilken tidsfaktor, der ligger til grund for vurderingen af materialets holdbarhed og af de faktorer, der har indflydelse på denne holdbarhed.
3. perioder Opbevaringsforholdene udgør den væsentligste samlede faktor, når man skal vurdere materialets holdbarhed. Til holdbarhedsvurderinger skelner man i en del litteratur mellem tre tidsperioder, idet man siger, at hvis opbevaringsforholdene opfylder nogle bestemte krav, anslår man, at fotografierne vil kunne opbevares uden at lide overlast i så og så lang tid. De tre perioder dækker over følgende år-rækker: 1) kort-tidsholdbarhed (0 - 10 år) 2) langtidsholdbarhed (10 - 100 år) og 3) arkivholdbarhed (mere end 100 år).
- Arkivholdbarhed Når man søger at forbedre opbevaringsforholdene for originalt fotografisk materiale, skal man altid som idealmål tilstræbe, at sikre materialet arkivholdbarhed, d.v.s. en levetid på mere end 100 år. Man er i den forbindelse nødt til at inddrage en lang række faktorer, som kan have indflydelse på billedernes stabilitet - også faktorer, som måske umiddelbart virker ganske uskadelige. Samtidig må man erkende, at selv om et materiale har undgået at tage skade igennem flere årtier, er det ingen garanti for evig holdbarhed. Ændringer - selv små - i fx. det omgivende miljø vil kunne igangsætte en nedbrydning af billedet, en mulighed som ligger latent i alt fotografisk materiale.
- Følgende indhold De to følgende afsnit vil forsøge at give et indtryk af de mange faktorer, der hver for sig og sammen, har indvirkning på fotografiers holdbarhed både på kort sigt og på langt sigt.

For at gøre emnet lettere at overskue, opdeles nedbrydningsfaktorerne i to hovedgrupper: 1) de interne faktorer, d.v.s. forhold i selve det fotografiske materiale, som har indflydelse på holdbarheden og 2) de eksterne faktorer, d.v.s. forhold i det miljø, hvori fotografierne opbevares.

III.1. Interne nedbrydningsfaktorer

| | |
|--|--|
| Indbygget nedbrydning i materialet | Flere af de fotografiske materialer, der har været brugt gennem tiderne er sammensat af stoffer, som ikke er særlig bestandige. Eksempelvis kan nævnes cellulosenitratfilm (celloidfilm), de moderne plastcoatede fotopapirer og farvestofferne, der bruges i moderne farvefilm af alle typer. |
| Tilførte nedbrydningsfaktorer ved billeddannelse | Under fremstilling af billederne, altså ved fremkaldning, fixering, forstærkning, svækning, toning o.s.v. tilføres en lang række kemikalier. Ofte bliver billederne ikke udskyllet tilstrækkeligt, således at der efterlades kemikalierester i fotografierne. Indholdet af restkemikalier kan også forårsage alvorlige skader på både negativer og positiver i såvel sort/hvide - som farvematerialer. |
| Eksempler på indbygget nedbrydning | Ovenstående to områder udgør de interne nedbrydningsfaktorer. Hvordan de indvirker på fotografiernes levetid, skal belyses her med eksempler. |
| Nitratfilm | Under fremstilling af cellulosenitratfilm behandles råmaterialet med salpetersyre og svovlsyre, hvilket gør, at filmene får et højt indhold af bl.a. nitrogendioxid. Filmene vil gerne afgive denne nitrogendioxid, som sammen med fugt fra luften vil danne salpetersyre. Dette er skadeligt, ikke bare for nitratfilmene - men for alt andet fotografisk materiale og celluloseholdig emballage (negativkuverter, karton o.lign.). |

Jo højere temperaturen er i et lokale med nitratfilm, jo mere nitrogen dioxide vil disse afgive. Jo højere luftfugtigheden er, jo lettere vil den afgivne nitrogen dioxide omdannes til salpetersyre med fugten i luften.

Hvis temperaturen og/eller luftfugtigheden er høj gennem en længere periode, vil koncentrationen af nitrogen dioxide omkring nitratfilmene blive så stor, at der opstår mulighed for spontan selvantændelse og eksplosionsfare. Dette gælder især ved opbevaring af levende billeder på nitratfilmruller/-spoler. Risikoen for katastrofer er dog relativt lille, når plan- og rullefilmnegativer opbevares i hver sin negativkuvert eller -lomme.

Ved at holde temperatur og luftfugtighed på et rimeligt niveau (se kapitel IV), vil ulykker af ovenfor omtalte art kunne forhindres, selv om nitratfilm under alle forhold altid vil afgive skadelige gasser og dermed er selvdestruerende.

Formaldehyd i
papir

Under fremstilling af papir (især nyere) tilsættes en del kemikalier for at forbedre papirets umiddelbare kvalitet. Et af disse kemikalier er ofte formaldehyd (kaldet formalin i vandig opløsning), der dels virker hæmmende overfor angreb fra mikroorganismer (svampe o. lignende) dels virker styrkende på alle former for cellulosefibre, som bl.a. papir jo fremstilles af. Specielt forbedres fotopapirs vådstyrke ved tilsætning af formaldehyd, hvilket gør, at fotopapir bedre kan tåle behandlingen i de forskellige fotografiske bade.

Senere vil papiret imidlertid afgive formaldehyd, som på forskellig vis vil angribe sølvholdige fotografier.

Hvis formaldehydholdige papirbilleder samtidig er opklæbet på syreholdig karton, eller der af anden årsag er syre tilstede (fx. salpetersyre fra ni-

tratfilm), vil nedbrydningshastigheden forøges betydeligt.

RC-papir

Et andet område, hvor materialets opbygning samtidig garanterer det samme materiales hurtige nedbrydning, er det nyere plastikbelagte fotopapir til positive forstørrelser. Fra bl.a. Kodak kendes papiret som RC-papir (resin coated), mens Agfa benævner papiret PE (Polyethen), endelig bruger Ilford navnene Ilfospeed og Multigrade.

Disse papirtyper er alle belagt med et plastlag kaldet polyethen eller polyethylen omkring papirbasen. Plastiklaget gør arbejdsprocesserne hurtigere og lettere, idet kemikalierne ikke burde trænge ind i selve papirfibrene og dermed er lettere at udskylle. Igen en "forbedring", som på lidt længere sigt er en forringelse set ud fra et holdbarhedssynspunkt.

Selve polyethylenhinden er meget følsom overfor lys - specielt ultraviolet lys. Høj temperatur og høj luftfugtighed ligesom tilstedeværelse af forurening i atmosfæren (især svovlforbindelser) eller fra syre- eller formaldehydholdige monteringskartoner eller rammer, er alle faktorer, som nedbryder plastikpapir. Dette vil gå mod sin totale opløsning, afhængig af koncentrationen af de tilstedeværende skadelige emner.

Samtidig er plastiklaget gennemtrængeligt for svovlholdige gasser fra atmosfæren. Disse vil oplagres i papirbasen og kan i forbindelse med en temperaturstigning vandre ud i plastiklaget, hvor billedet ligger, og starte en nedbrydning af dette.

Endelig er der mulighed for, at rest-kemikalier fra fremkaldning og fixering vil trænge igennem plastiklaget og oplagres i papirbasen. Disse kemiske forbindelser vil ligeledes kunne diffundere

tilbage til plastik og billedoverfladen og ødelægge dette. Denne sidste skadestype har forskerne endnu ikke dokumenteret, men i teorien eksisterer muligheden.

En del af de skader, som RC-papir kan udsættes for, er identiske med de skader, som kan opstå på de ældre barytpapirtyper. Imidlertid viser undersøgelser og erfaringer, at RC-papiret er mere ømtåleligt over for skadelig påvirkning end ordentligt behandlet barytpapir. Således anbefaler flere af de førende fotofabrikanter, at RC-papir ikke anvendes til arkivholdbare formål. Samtidig siger man, at en rimelig holdbarhed kun opnås, hvis RC-papiret opbevares køligt og mørkt altid!

Farvematerialer

Langt den største del af alle farvefotografier vil være opbygget som beskrevet i kapitel II. De består således udelukkende af farvestoffer, som danner et negativt eller positivt billede. Uheldigvis vil disse farvestoffer ændres gennem længere tids opbevaring - alt afhængig af opbevaringsforholdene iøvrigt.

Igen er det faktorer som temperatur, luftfugtighed, atmosfærisk forurening og rest-kemikalier, der har afgørende indflydelse på omfanget af den uundgåelige udblegning af farvematerialer. Farverne i et originalbillede kan ikke gendannes i originalbilledet. Kun ved omstændeligt mørkekammerarbejde, kan man fremstille kopier, hvor en tilnærmelse til de oprindelige farver er mulig. Ved separation af de tre grundfarver i farvefilm på arkivholdbare sort/hvid film vil det være muligt også langt ud i fremtiden at fremstille kopier, som ligger tæt på originalfarvebilledet.

Problemerne omkring farvefilm og papir ligger tæt på nitratfilmenes. Materialet er selvdestruerende, men processen kan forsinkes ved at optimere opbevaringsbetingelserne.

Nedenstående tabeller viser hhv. temperatur og den relative luftfugtigheds indflydelse på farvestoffernes udblegning.

Tabel 1) a. Temperaturen indflydelse på farvestoffernes udblegning.

| Opbevaringstemperatur ved 40% RH | Relativ udblegningsfaktor | Relativ holdbarhedsfaktor |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 30°C | 2 | 1/2 |
| 24°C | 1 | 1 |
| 19°C | 1/2 | 2 |
| 12°C | 1/5 | 5 |
| 7°C | 1/10 | 10 |
| -10°C | 1/100 | 100 |
| -26°C | 1/1000 | 1000 |

Tabel 2) a. Den relative luftfugtigheds (Rh) indflydelse på udblegningen af gule farvestoffer (temperatur på 13°C-32°C).

| Relativ luftfugtighed i % | Relativ udblegningsfaktor | Relativ holdbarhedsfaktor |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 60 % | 2 | 1/2 |
| 40 % | 1 | 1 |
| 15 % | 1/2 | 2 |

a) Kodak F-30: Preservation of Photographs, side 39-40. Eastman Kodak Company 1979, ISBN 0-87985-212-7

Tabel 1 læses således, at ved 30°C udbleges farvefilm/papir 2 gange så hurtigt som ved 24°C og holder dermed kun halvt så længe som ved 24°C. Til gengæld er film/papir 1000 gange længere om at udbleges ved -26°C end ved 24°C. De kan derfor bevares 1000 gange længere tid ved -26°C end ved 24

celciusgrader.

Tabel 2 aflæses analogt: Ved 60% RH udbleges farvefilms gule farvestof dobbelt så hurtigt som ved 40% RH. Ved begge udblegningstabeller forstås udblegningen som tab på 1,0 density eller mere, hvilket er en måleenhed for fotografiers sværtning.

Til sidst skal det nævnes, at de nye sort/hvide film Ilford XP-I og Agfa Vario XL er fremstillet ligesom farvefilm, d.v.s. de er sølvløse. Deres holdbarhed er således også ringe sammenlignet med de almindelige, sølvholdige, sort/hvide film.

Vi har nu set på en række betydningsfulde eksempler på nedbrydning af fotografisk materiale forårsaget af bestanddele i dette. Herefter skal det beskrives lidt nærmere, hvordan uhensigtsmæssig fremkaldning, fixering og udskyldning af billeder kan fremkalde skader.

Skader forårsaget af uhen- sigtmæssig be- handling i fremkalder, fixer etc.

Problemet opstår fordi de sølvkorn (billedsølv), som de fleste billeder er opbygget af (s/h negativer og positiver), meget gerne vil oxidere. Denne oxidation - eller iltning - er principielt identisk med den effekt, som man kender, når sølvtøj "løber an". På fotografier vil denne "anløbning" forringe mulighederne for at kopiere negativer eller den vil sløre positivbilleder. Processen vil ofte fortsætte til billederne forsvinder.

Sølvslør

Kemisk set oxidere billedsølv almindeligvis til sølvsulfid. Dette kan iagttages som sølvslør, der optræder i rødlige eller rødbrune til orangerødlige nuancer, når det ses i gennemfaldende lys. I reflekteret lys synes sløret mere gulligt til blågrønt med et sølvagtigt metallisk skær. Af samme slags er slør i brune til kraftigt gule nuancer.

Griber man ikke ind overfor dannelsen af sølvsulfid, vil denne med tiden kunne omdannes til hvid-

ligt sølvsulfat. Sker dette, er der ingen muligheder for konservering eller restaurering af et sådant angrebet fotografi.

Årsager til sølvslør

Der er mange muligheder i processerne mellem eksponering og til det færdige billede er fremstillet, hvor fejl kan opstå, som senere vil forårsage dannelse af sølvsulfid. Af de vigtigste kan nævnes 1) brug af udpint fremkalder, 2) brug af udpint fixerbad, 3) brug af fixerbad med overskud af fremkalder (opstår ved brug af udpint stopbad eller hvis stopbad overhovedet ikke bruges, 4) utilstrækkelig udskylning af fixer.

Forstærkere

Ikke kun dannelse af sølvsulfid kan opstå ved u hensigtsmæssig behandling. Mange billeder er oprindeligt forstærket eller svækket, hvis den oprindelige optagelse ikke var i helt god kvalitet. Hvis et negativ eksempelvis har været forstærket med en kviksølvforstærker, vil de bleges helt eller delvist hvide. Hvis en kromforstærker er blevet anvendt, bleges billederne helt eller delvist lysegule.

Forurenede vand

Endelig vil brug af skyllevand, der er forurenede med metalpartikler, kunne skade billederne med pletter, ligesom et nedbrydningsforløb kan starte i metalpartiklerne, som vil sætte sig i fotografiernes emulsion.

Sammenfatning

En lang række interne faktorer i det fotografiske materiale, som har indflydelse på dets stabilitet, er gennemgået. Kun de væsentligste er beskrevet for at give et indtryk af problematikken.

Af teksten fremgår det, at mange interne faktorer virker i et samspil med temperatur, luftfugtighed og forurening i atmosfæren - faktorer som hører ind under de eksterne skadesmuligheder. Disse beskrives lidt nærmere i det følgende afsnit.

III.2. Eksterne nedbrydningsfaktorer

Som nævnt i indledningen omfatter dette område forhold i det miljø, hvori det fotografiske materiale opbevares, og som har indvirkning på dettes stabilitet og holdbarhed.

Temperatur
og RH

De to væsentligste faktorer i denne sammenhæng, er temperatur og luftfugtighed.

Fugtighed

Den mængde vanddamp, som en given mængde luft kan indeholde, afhænger af temperaturen. Ved 10°C kan luften indeholde omkring 10 g vand pr. m³. Ved 20°C omkring 17 g vand pr. m³ og ved 30°C over 30 g vand pr. m³.

Sammenhæng mellem temperatur og fugtighed

Sammenhængen mellem temperatur og luftfugtighed er altså den, at jo højere temperaturen er, jo mere vand kan luften indeholde. Dette betyder, at en given luftmængde med en given vandmængde vil virke mere tør med stigende temperatur og omvendt mere fugtig med faldende temperatur.

Absolut fugtighed

Den absolutte fugtighed angives som gram vand pr. m³ luft. Dette udtryk er imidlertid uheldigt i denne sammenhæng, da en varm luft med 10 g vand pr. m³ luft vil have en katastrofal udtørrende effekt på museumsgenstande, mens en kold luft med samme vandindhold (10 g pr. m³.) vil være så vandfyldt, at vanddamp kondenseres som fugt på vægge og genstande.

Relativ fugtighed

Luftfugtighed angives derfor som en relativ værdi, som er mindre afhængig af temperaturen.

Den relative luftfugtighed (RH = relative humidity) angives i % og udregnes på følgende måde:

$$RH = \frac{\text{vandmængden i en given luftmængde (g/m}^3\text{)}}{\text{maksimal vandmængde, som luften kan indeholde ved en given temperatur (g/m}^3\text{)}} \cdot 100\%$$

De procentuelle RH-Værdier fortæller, hvor meget vand en given mængde luft indeholder. Hvis RH = 100% betyder en forøgelse af vandmængden i luften, at denne vil afgive vand i form af dug, damp eller fugt på vægge. Ved 50% RH indeholder luften således halvdelen af den vandmængde, som den kan indeholde, uden at fugten afgives, uanset temperaturen ellers.

Regneeksempler: Vi har én m³ luft som indeholder 5 g vand. Ved 10°C var det maksimale vandindhold 10 g/m³. Den relative luftfugtighed bliver altså:

$$RH = \frac{5 \text{ g/m}^3}{10 \text{ g/m}^3 \text{ (ved } 10^\circ\text{C)}} \times 100\% = 50\%$$

Ved 20°C (maksimalt vandindhold 17 g/m³) bliver RH:

$$RH = \frac{5 \text{ g/m}^3}{17 \text{ g/m}^3 \text{ (ved } 20^\circ\text{C)}} \times 100\% = 29,4\%$$

Ved 30°C (maksimalt vandindhold 30 g/m³) bliver RH:

$$RH = \frac{5 \text{ g/m}^3}{30 \text{ g/m}^3 \text{ (ved } 30^\circ\text{C)}} \times 100\% = 16,7\%$$

Hvis vandmængden er konstant (i regneeksemplet 5 g/m³) vil den relative luftfugtighed altså falde med stigende temperatur. Omvendt vil RH-værdien stige med faldende temperatur. Bemærk at denne sammenhæng gælder for en bestemt vandmængde og ændret temperatur. Hvis vandmængden og temperaturen ændres samtidig, bliver sammenhængen mere uoverskuelig.

I det daglige er det ikke nødvendigt at kende en given mængde lufts indhold af vand for at udregne den relative luftfugtighed. På alle de forskellige former for hygrometre, som kan købes, vil den relative luftfugtighed kunne aflæses direkte.

Sammenhængen mellem luftfugtighed og temperatur er

selvfølgelig ens udendørs og indendørs.

Det er imidlertid vanskeligt at give nogle generelle betragtninger omkring sammenhængen mellem hvordan de udendørs klimaforhold vil påvirke indendørsklimaet. Her spiller en række faktorer nemlig ind: bygningers alder (nyt beton afgiver altid meget fugt), opvarmning samt isolering har også betydning. Forskellige lokaler i samme bygning kan også påvirkes uens af klimaændringer. Udover opvarmning og isolering har faktorer som nord-syd orientering, placeringen i bygningen (kælder, 1. eller 2. etage etc.) samt om lokalet har ydermure eller ej, betydning.

Virkning af temp.
og RH

Høj temperatur og meget fugt virker direkte på det fotografiske materiale ved at opbløde emulsionen. Denne kan blive klistret, klæbe til negativkverten, og emulsionen kan gå helt eller delvist løs fra basen. Ved lav temperatur og luftfugtighed vil emulsionen modsat tørre ud og blive sprød og porøs. Herved kan der opstå så store spændinger, at emulsionen springer fra basen. Endelig vil hyppige udsving i temperatur og fugtighed, medføre skader af samme karakter, som ovenfor beskrevet.

Herudover styrer temperatur og luftfugtighed alle andre nedbrydende faktorer undtagen de mekaniske skader (se senere i dette afsnit). Dette gælder også mikroorganismers aktivitet, der for de flestes vedkommende ophører ved lave temperatur- og fugtforhold. Ligeledes styres kemiske reaktioner af ovennævnte faktorer. Det betyder, at nedbrydning forårsaget af luftforurening, skadelige emner i emballage, reoler, vægmaling m.v. samt fra restkemikalier i fotografierne kan begrænses ved regulering af temperatur og fugtighed.

Forurenede luft

Forurening af atmosfæren kan også øve indflydelse på fotografier. Dette problem knytter sig specielt til by- og industriområder med store svovldi-

oxidmængder, men selv små koncentrationer af gasser vil kunne afstedkomme skader.

Tilstedeværelsen af svovldioxid (SO_2) vil forekomme overalt, da dette dannes både naturligt og ved afbrænding af fossile brændstoffer. Svovldioxid kan sandsynligvis reagere direkte med billedsølv i fotografier. Endvidere vil svovldioxid gennem en kemisk proces omdannes til svovlsyre, der både nedbryder fotos og de negativkoverter og lignende, som billederne opbevares i.

Andre svovlforbindelser En anden svovlforbindelse nemlig hydrogensulfid (svovlbrinte, H_2S) dannes også naturligt ved nedbrydning af organiske materialer (f.eks. stammer lugten af rådne æg fra svovlbrinte). Hydrogensulfid vil - ligesom alle andre svovlholdige forbindelser - meget gerne reagere med sølv, altså også billedsølv.

Formaldehyd Formaldehyd bør også nævnes blandt de alvorligste miljøtrusler mod fotografier. Formaldehyd spiller en rolle som ekstern nedbrydningsfaktor, idet det afgives af spånplader og finérplader, der ofte indgår i skabe, reoler og andet inventar i arkiv- og magasinrum. Forskellige undersøgelser har påvist, at formaldehyd direkte og ved forskellige omdannelsesprocesser skader både sort/hvide - og farvebilleder.

Koncentrationen af de skadelige gasser vil sammen med temperaturen og den relative luftfugtighed være bestemmende for gassernes aktivitet. På den anden side må man være opmærksom på, at hvis skadelige stoffer er tilstede overhovedet, er det kun et spørgsmål om tid, før deres virkning kan spores - og ikke et spørgsmål om de vil skade billederne eller ikke. Derfor bør deres tilstedeværelse forhindres.

Mikroorganismer Mikroorganismer, d.v.s. svampe og bakterier, vil

altid være tilstede i rigt omfang. Hvis de får de rigtige vækstbetingelser, vil de kunne anrette alvorlige ødelæggelser på alle former for fotografisk materiale. Ved en RH-værdi på over 60% og en temperatur på over 24⁰C skabes de bedste betingelser for mikroorganismernes vækst, men også ved mere ugunstige forhold, er organismernes aktivitet mulig. Svampe og bakterier vil "spise" den fotografiske emulsion og opløse billedet. Overfor sådanne angreb er der ingen muligheder for at genskabe de originale billedinformationer. Derfor er det meget vigtigt, at disse skader undgås.

Lys

Lys - specielt ultraviolet lys - virker nedbrydende på bl.a. papir, plastik og farvestoffer. Specielt farvepapirbilleder er meget følsomme overfor lyspåvirkninger. Placering af alle former for fotografier i kortere eller længere tid i direkte sollys, vil kunne udblege billeder i løbet af en sommer. Kunstig belysning - specielt udladningslys = neonrør - kan også have en blegende effekt. Magasinering og udstilling af billederne i lysstærke omgivelser, ligesom hyppig fremvisning af dias og specielle kopieringsformer af farvebilleder, er alle mulige årsager til udblegning.

Emballage

Negativkuverter og forskellige former for positivmontering udgør samlet den såkaldte primæremballage. Ofte er brugen af emballage ret tilfældigt valgt, derfor er sandsynligheden for at materialet indeholder skadelige bestanddele også stor. Det vil være for omfattende at beskrive alle de nedbrydningsmuligheder, der kan ligge gemt i de mange primæremballageformer, der har været anvendt og stadig anvendes. Omkring negativkuvertproblematikken henvises til næste kapitel, hvor de almindeligste kuverttyper gennemgås med hensyn til deres fordele og ulemper set udfra et bevaringshensyn. Her skal det kun slås fast, at det er indlysende, at materialer (negativkuvert, karton og lign.),

der ligger i tæt kontakt med originalbilleder, skal være helt igennem fri for skadelige elementer.

Mekaniske skader

Den sidste alvorlige eksterne nedbrydningsfaktor, som er væsentlig at omtale, er den mekaniske nedbrydning af billeder. Dette dækker over det slid, som fotografier udsættes for ved brug, søgning, udtagning af negativkuvert, betragtning, kopiering, affotografering, udstilling o.s.v. Mange skader (fingeraftryk, ridser m.v.) opstår på grund af u hensigtsmæssig omgang med materialet. Samtidig er disse skader lette at undgå ved fornuftig og forsigtig behandling af billederne.

Sammenfatning

Vi har nu set på interne såvel som eksterne nedbrydningsfaktorer, der virker både på kort og langt sigt. Som det er forsøgt belyst i teksten, virker de forskellige nedbrydningsfaktorer ikke isoleret og uafhængigt af hinanden. Tværtimod vil et nedbrydningsforløb typisk være forårsaget af mange faktorer i et tæt "samarbejde". For eksempel vil en temperaturforøgelse kunne aktivere nedbrydning af rest-kemikalier i billederne, angreb af mikroorganismer og/eller afgivelse af skadelige gasser fra nitratfilm. Den nedbrydning som temperaturforøgelsen igangsætter, vil i sig selv kunne påvirke andre nedbrydningsfaktorer eller hinanden, således at man kommer ind i en ond cirkel eller med andre ord en slags dominoeffekt.

I denne sammenhæng bør det understreges, at netop temperatur og luftfugtighed har den største indflydelse på næsten alle andre fysiske og kemiske nedbrydningsfaktorer. Dette betyder samtidig, at man ved at regulere temperaturen og fugtigheden i stor udstrækning kan kontrollere en billedsamplings holdbarhed.

Med de fremhævede eksempler er en væsentlig del af nedbrydningsproblematikken omkring fotografisk

materiale beskrevet. Kendskab til netop nedbrydningsforholdene er en nødvendig forudsætning for at vide, hvordan man gennem etablering af fornuftige opbevaringsforhold, kan løse op for problemerne omkring billedernes arkivholdbarhed.

IV. Opbevaringsforhold - Præventive Bevaringsforanstaltninger

Indledning

Ved at etablere fornuftige opbevaringsbetingelser for fotografisk materiale, kan man forhindre en hurtig tilintetgørelse af dette. De foranstaltninger, man ønsker at iværksætte, kan have større eller mindre betydning og omfang. Selvfølgelig er det bedst at arbejde mod idealløsningen, det bør alle gøre, men selv om de økonomiske muligheder ikke rækker så langt, er der ingen grund til ikke at forsøge at forbedre opbevaringsbetingelserne.

Hvis man kender til nedbrydningsproblematikken omkring fotografier, vil man i den daglige omgang med billederne, uden økonomiske udgifter, kunne undgå nogle elementære fejl.

Følgende tekst vil forsøge at skitsere, hvordan man bør forholde sig ved indretning af arkiv- og magasinlokaler. Anvisningerne tager sigte mod etablering af idealforhold, men lægger vægt på en række umiddelbare let gennemførlige forholdsregler.

IV.1. Valg af bygninger og lokaler

Hvis man på nogen måde har mulighed for at øve indflydelse på valg af bygninger og lokaler til arkivbrug, fx. ved flytning til nye bygninger eller ved ændring af lokalfordelingen i nuværende bygninger, bør man tage hensyn til fotocsamlingens placering.

Bygninger

Bygninger bør ligge i områder med så lidt miljøforurening som muligt. Altså helst væk fra industri og stærkt trafikerede veje.

Lokaler

Når den bygningsmæssige placering er givet, må man vælge lokaler til magasinrum, der naturligt har så stabilt et klima som muligt døgnet rundt og året igennem. Dog bør man undgå lokaler med høje

temperaturer og høj luftfugtighed.

Hvis man kan vælge mellem forskellige etager, må man være opmærksom på, at klimaet er forskelligt på disse, ligesom nord-syd orienteringen har betydning.

Kælder- og loftsrum

Kælderrum og loftsrum vil typisk være uegnede til magasinrum. I kælderrum er temperaturen godt nok som regel ret lav og konstant, men luftfugtigheden vil normalt ligge uacceptabelt højt. Ofte vil vægge i kælderrum kunne afgive betydelige mængder fugt. Samtidig vil der almindeligvis være opsat en hel del vandførende installationer, som sammen med muligheden for oversvømmelse forårsaget af voldsomme regnskyl, vil udgøre en betydelig fare for fugt- og vandskader på fotografier. I loftslokaler vil temperaturudsving være voldsomme både indenfor et døgn, såvel som indenfor et år. Her er det jo solens indvirkning, der har betydning på temperaturen og dermed også på fugten.

Mellemetager

I mellemetager er det nord-syd orienteringen af lokaler, som hovedsageligt har indflydelse på klimaet, idet sydvendte rum vil være både mere tørre og varme end nordvendte, til gengæld vil klimaet og - så være mere ustabil i sydvendte lokaler. Især for de sydvendte rum har vinduesarealet indflydelse på temperaturen.

Ideal placering

Ideelt skal magasinrum altså ligge midt i en bygning, helst uden vinduer men med andre lokaler omkring. Herved undgås bedst de udefra kommende klimapåvirkninger. Her skal det bemærkes, at ovenfor beskrevne klimaforhold i de forskellige lokaletyper er afhængige af rummenes isolering og opvarmning (f.eks. centralvarme) iøvrigt. Med isolering og brug af radiatorer eller lignende er det selvfølgelig muligt at stabilisere klimaforholdene i et magasin. Den bedste løsning er dog, at der op-

sættes et egentligt klimaanlæg, som indenfor nogle nærmere specificerede rammer, automatisk sørger for konstant temperatur og fugtighed i magasinet.

Ved valg af lokaler bør man herudover sikre sig, at det ikke er et gennemgangsrum, og at der ikke indrettes permanente arbejdspladser i lokalet. Begge dele vil nemlig være med til at forstyrre klimaet og stabiliteten i magasinet.

IV.2. Krav til klimaforholdene

Mindstekrav

For at undgå skader på fotografisk materiale på kort tid, bør alt fotomateriale opbevares indenfor en temperatur på 15° - 20°C og en relativ luftfugtighed på 20% - 40%. Dette er altså mindstekrav til klimaforholdene. Ligeledes bør man tilstræbe, at pludselige og voldsomme udsving, selv indenfor det acceptable område, undgås.

Specielle krav

Da der blandt fotografisk materiale eksisterer en række typer, der stiller specielle krav til luftfugtighed og temperatur, opstilles nedenfor en oversigt over kravene til de forskellige hovedkategorier af materialer med hensyn til ideelle og acceptable klimaforhold.

Oversigt

temperatur og fugtighed

Sort/hvid film:

Ideal forhold: 5° - 8°C , 25 - 30% RH

Acceptable forhold: 15° - 20°C , 20 - 40% RH

Sort/hvid fotopapir:

Ideal forhold: 5° - 8°C , 25 - 30% RH

Acceptable forhold: 15° - 20°C , 20 - 40% RH

Nitratfilm (celloidfilm):

Ideal forhold: 6° - 8°C , 30 - 40% RH

Acceptable forhold: 15° - 20°C , 30 - 40% RH

Kollodiumplader (vådplader):

Ideal forhold: $6^{\circ} - 8^{\circ}\text{C}$, 30 - 40% RHAcceptable forhold: $15^{\circ} - 20^{\circ}\text{C}$, 30 - 40% RH

Farvenegativfilm/dias:

Ideal forhold: $\pm 5^{\circ}\text{C}$, 25 - 30% RHAcceptable forhold: $13^{\circ} - 15^{\circ}\text{C}$, 20 - 40% RH

Farvepapir:

Ideal forhold: $5^{\circ} - 8^{\circ}\text{C}$, 25 - 30% RHAcceptable forhold: $13^{\circ} - 15^{\circ}\text{C}$, 20 - 40% RH

Kommentarer

Det skal bemærkes, at de ideelle og acceptable krav til luftfugtigheden omkring nitratfilm og kollodiumplader er ens og ret snævre. Af hensyn til disse teknikkers indhold af cellulosenitrat, vil man med fordel kunne opbevare dem ved 8°C eller mindre. Det kan imidlertid være vanskeligt at styre fugtigheden ved lave temperaturer, og da der kan opstå alvorlige fysiske skader ved udtørring eller ved for meget fugt i billederne, er det mere vigtigt at forhindre RH-værdier, der ligger langt fra idealkravene. Ligeledes bør det understreges, at nitrat- og kollodiumbilleder skal opbevares i hvert sit lokale, hvis det er muligt. Kollodiumnegativer vil nemlig hurtigt kunne reagere på de skadelige gasser, som nitratfilm under alle klimaforhold vil udsende.

Generelt må det siges, at jo lavere temperatur jo bedre, dog således at det ikke går ud over fugtigheden.

Det er vigtigt, at temperaturen aldrig overstiger 24°C , og at den relative luftfugtighed aldrig overstiger 60%. Hvis man er nødt til at prioritere mellem temperatur og luftfugtighed, er det bedre at RH-værdierne ligger nær ideal-værdierne, end at temperaturen gør det.

Hvilende arkiv/ Brugsarkiv

Ovenstående tabel fører til omtale af opdeling af fotografiske samlinger i henholdsvis et hvilende arkiv og et brugsarkiv, hvilket er den ideelle løsning omkring opbevaringsproblematikken.

I et eller flere hvilende arkiver etableres de ideelle klimaforhold ligesom alle andre nedbrydningsfaktorer søges elimineret (se også følgende afsnit). Heri placeres alt originalmateriale. Inden dette sker, kopieres originalbillederne og kopierne opbevares i brugsarkivet under rimelige betingelser, men hvor større tolerance til opbevaringsforholdene kan accepteres. Al søgning og brug foregår i brugsarkivet, mens materialet i det hvilende arkiv kun benyttes i absolut nødvendige tilfælde.

Heril må man være opmærksom på, at hvis materiale flyttes fra et hvilende arkiv, skal det først re-konditioneres, d.v.s. at det skal undergå en langsom og kontrolleret tilvæning til klimaforholdene udenfor det hvilende arkiv. Dette sker for at undgå skader som følge af hurtige klimaforandringer.

Registrering af temp. og RH

Iøvrigt vil det være en god idé, hvis man registrerer temperatur og luftfugtighed i et arkivlokale. Dette gælder hvad enten man råder over et hvilende-/brugsarkiv med regulering af klimaet eller man råder over magasiner, hvor der ikke er nogen muligheder for at regulere temperatur og luftfugtighed. Ved registrering får man under alle omstændigheder et godt indtryk af opbevaringsbetingelserne og den nuværende nedbrydningsaktivitet, som generelt er meget afhængig af klimaet. Samtidig får man mulighed for at vide, hvordan bevaringstilstanden vil ændre sig og hvad årsagerne til en række nedbrydningsforløb kan være. Endelig kan man få nogle gode argumenter på hånden, hvis man ønsker at forbedre opbevaringsforholdene.

Instrumenter

Registrering af temperatur og luftfugtighed sker

bedst og mest nøjagtigt med en såkaldt termohygrograf, der udskriver kurver for 1 dag, 1 uge eller 1 måned ad gangen. Termohygrografer til månedsdrift kan normalt omstilles til ugedrift, mens apparaterne til ugedrift kan omstilles til dagsdrift. Ugedrift er den mest anbefalelsesværdige måleperiode.

Man kan også benytte almindelige termometre og hygrometre (fugtighedsmålere), der kan aflæses én eller to gange om dagen. Endelig kan der opsættes fugtighedsalarmer, som vil registrere når fugtigheden overstiger en vis forudbestemt talværdi.

Fælles for alle er, at man behøver at justere instrumentene med jævne mellemrum.

(Ifølge oplysninger fra Konservatorskolen skulle man kunne få anlæg fra 3-5000 kr. og opefter. For ca. 15.000 kr. skulle det være muligt at få et godt anlæg, som kan både be- og affugte. Priserne afhænger meget af, hvad anlægget skal kunne; dette må undersøges nøje inden anskaffelsen).

IV.3. Krav til luftforholdene

Som nævnt i forrige kapitel vil tilstedeværelsen af forskellige gasser i arkivlokalets luft have en uheldig indflydelse på fotografisk materiales stabilitet. Især bør alle former for svovlholdige gasser undgås, da disse reagerer meget villigt med sølv.

Luftrensning

Ved at montere et luftrensningsanlæg, evt. i forbindelse med et klimaanlæg, hvor luften renses gennem et aktivt kulfilter eller et imprægneret kulfilter, vil opbevaringslokalet kunne holdes fri for de udefrakommende gasser. Herudover bør man tilstræbe, at lufttrykket i magasinrum altid er større end i tilstødende lokaler. Herved forhindrer man støv og gasser i at trænge ind, når ad-

gangsdøre åbnes.

Agfa-plader

En simpel måde at konstatere tilstedeværelsen af skadelige gasser i magasiner, kan ske med Agfa-prøveplader. Disse ophænges og lægges ved billederne. I en 7 x 7 cm diaramme er der placeret en meget følsom gul plade, hvor Agfa's bomærke bliver synligt, hvis der er skadelige gasser til stede. Pladerne kan fås ved direkte henvendelse til Agfa i Danmark.

Andre og mere nøjagtige metoder til registrering af forskellige gasser findes, men disse kræver en del udstyr og laboratoriefaciliteter.

IV.4. Indretning af arkiv- og magasinrum

Ved indretning af arkiv og magasinrum må der ikke tilføres møbler, tæpper eller vægmaling, som kan afgive skadelige stoffer.

Lak og maling

Anvendelse af lak og plastikmaling må undgås, da disse vil være tilsat blødgøringsmidler, der vil afgives gennem lang tid. Disse gasser vil være skadelige overfor billedmaterialet.

Hvis der alligevel anvendes lak eller plastikmaling, bør rummet stå tomt i mindst 14 dage, men helst længere, og med god ventilation i lokalet, før fotografier sættes ind. Herved kan den værste koncentration af skadelige stoffer afdampe.

Reoler m.v.

Vigtigt er dog at arkivskabe, -reoler og -hylder er gjort af et uskadeligt materiale. Således bør alle former for træ- (specielt friskt træ) og plastikprodukter undgås. Specielt må der advares mod bruges af spånplader og finérplader, der vil afgive formaldehyd, samt P.V.C.-holdige plastprodukter.

Til billedopbevaring bør man anskaffe metalskabe

eller metalreoler, som ikke er overfladebehandlet udover en brandlakering. Allerbedst er metalskuffedarier med en rumopdeling af skufferne i fotografiernes standardformater. Materialet kan også være anodiseret aluminium eller rustfrit stål.

Udover en god beskyttelse mod skadelige gasser, sikrer metalmøbler også mod ulykker forårsaget af mindre brand eller vandskader.

Opstilling

Opstilling af arkivmøbler bør ske under hensyntagen til eventuelle vand- og varmeinstallationer i lokalet. Intet fotografisk materiale må opbevares under eller i umiddelbar nærhed af vandførende installationer. Hvis dette er muligt, må rør og lignende afskærms f.eks. med plastik eller tagren-der, dog må PVC-holdige materialer ikke benyttes. Vandskader på fotografier er en af de alvorligste og hurtigst virkende katastrofer. Vandet opløder billedernes emulsion, som vil blive klæbrig. Derved klister den fast til negativkuverterne eller andre billeder og er svær at redde, især hvis billeder når at tørre, inden de adskilles.

Opstilling af arkivmøbler tæt op ad radiatorer vil kunne medføre en kraftig udtørring af billederne nær varmekilden til trods for at varmen i lokalet iøvrigt ikke overstiger de ideelle normer.

Endelig skal alle fotografier helst opbevares 15 - 20 cm over gulvniveau. Dette skyldes to ting. For det første mindskes muligheden for vandskader under oversvømmelser (gælder især for arkiver i kælderrum). For det andet er det muligt at gøre ordentligt rent også under arkivmøblerne. God rengøring er af væsentlig betydning for at man kan holde arkivet fri for insekter, skadelige partikler i støv og luft etc.

IV.5. Emballage

I det følgende skal de mest almindelige negativkuverttyper gennemgås med hensyn til fordele og ulemper. Endvidere omtales montering af papirkopier.

- Pergamynkuvert** Pergamynkuvert: Disse kuverter er og har været meget anvendt. De forhandles af mange firmaer bl.a. det tyske firma Hama. Kuverterne er fremstillet af papir, der er gjort halvtransparant ved behandling med syre. Dette gør dem særdeles uegnede til negativopbevaring, da syren afgives og vil nedbryde negativerne. Skaderne vil forstærkes, hvis negativerne i forvejen er dårligt behandlet, eller hvis de opbevares under uheldige klimaforhold. Limen som holder kuverterne sammen kan forårsage skader, hvis emulsionen ligger i kontakt med denne.
- Celluloseacetat** Celluloseacetatposer: Forhandles bl.a. af Hama. De er fremstillet af heltransparant plastikfolie (acetat), hvortil der er tilsat blødgørere. Denne kan afgives og vil forvolde skade på negativer, som opbevares heri. Hvis negativer i acetatposer står tæt sammenpressede, kan poserne danne et højglansmønster på negativerne, hvilket kan vanskeliggøre kopiering.
- Nitratfilm og kolloidiumglasplader må under ingen omstændigheder opbevares i acetatposer. Afgivelsen af skadelige gasser fra fotografierne kan ikke slippe igennem acetatfolien, hvilket ellers er nødvendigt, hvis alvorlig nedbrydning skal undgås.
- Opbevaring af andre negativtyper i acetatposer kan dog accepteres under forudsætning af, at det sker under fornuftige klimaforhold, samtidig med at man undgår en tæt sammenpresning af materialet.
- Papir-polyethylenkuverten** Papir-polyethylenkuverten: Kuverten fremstilles af

det svenske firma Ljungdahl og forhandles af Museumstjenesten.

Kuverten består af varmesammensvejset næsten syrefrit papir med en polyethylenbelægning indvendig.

Indtil efteråret 1980 tilsatte man under fremstillingen en siliconeolie for at lette opskæringen af kuverterne. Siliconeolien kan vandre fra kuvert til negativ og anrette skader på dette. Fra efteråret 1980 har fabrikken imidlertid lovet ikke at anvende siliconeolien.

Kuverten har dog andre svage punkter. Ligesom acetatkuverterne, kan en tæt sammenpresning af negativer i Ljungdahlskuverten danne højglansmønstre på negativerne.

Polyethylen som sidder indvendig i kuverten har et lavere smeltepunkt end papir og acetat. Således vil billedmaterialet i polyethylenkuverter destrueres ved en lavere temperatur end i acetat- og papirkuverter. Dette har betydning ved små brande, hvor temperaturstigninger generelt i lokalet kan forekomme. Ligeledes vil sommervarmen kunne smelte eller blødgøre plastikken, hvis den brænder længe på et bestemt sted.

Den alt for tætte polyethylenbelægning gør også kuverten aldeles uegnet til opbevaring af nitratfilm og kollodiumplader. Disse skal frit kunne afgive de skadelige gasser, som de udsender.

Endelig kan lukningen af kuverten medføre problemer. En kort flap bøjes omkring kuvertens åbning. Flappen kan give mærker i fotografiernes emulsion, hvis billederne opbevares tæt sammenpressede.

Bortset fra disse anmærkninger er kuverten en af de mere velegnede på markedet til alle negativformer udover nitratfilm og kollodiumplader.

Fototekku-
verten

I Norge producerer A/S Tønsberg Papirindustri en negativkuvert - fototek - til langtidsopbevaring af negativer.

Kuverten er fremstillet af næsten syrefrit papir, der er holdt sammen med uskadeligt methylcelluloseklister. Bedst er det dog at undgå kuverter med limning, som jo besværliggør en god luftudskiftning omkring negativerne. Fototekkuverten er dog velegnet til opbevaring af negativer, men holdes også lukket med en flap, der kan give mærker på negativerne.

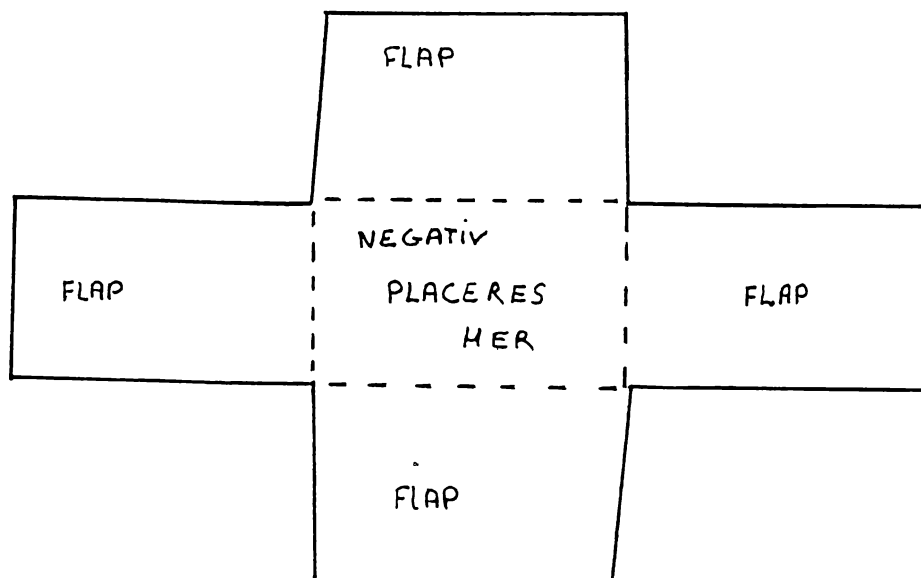
Ulimet kuvert
af filterpapir

På Konservatorskolen har Mogens S. Koch og Birte Rottensten udviklet en ny negativkuvert, der opfylder alle krav, som man kan stille til primæremballage hvor langtidsopbevaring af negativer sker.

Kuverten er ikke sat i produktion endnu (23/1 - 1983), men dette forventes at ske i løbet af 1983. Kuverten skal forhandles af Museumstjenesten.

Kuverten er fremstillet af meget stærkt og næsten syrefrit, analyseret ulimet filterpapir af 100% ren cellulose. Kuverten er ikke holdt sammen med lim, men foldes på en måde (se tegningen, der sikrer billedets stabilitet samtidig med at flapperne går fra kant til kant, og dermed ikke kan lave trykmærker i emulsionen.

Museumstjenestens
nye kuvert



Den nye kuvert fra Konservatorskolen vil være i-deel til alle former for negativopbevaring inklusiv nitrat- og kolloidummateriale, da den ikke er mere tæt end at en fin luftudskiftning omkring negativerne er mulig.

Blandt de beskrevne kuverter må det anbefales at den på Konservatorskolen udviklede kuvert benyttes når den når frem på markedet. Indtil da kan den svenske og norske kuvert anbefales, dog således at nitrat- og kolloidumbilleder opbevares i pergaminposer. Når den nye kuvert kommer frem, bør en overflytning af nitrat- og kolloidumnegativer til denne prioriteres højest.

PVC-emballage

Der skal advares mod alle former for PVC-holdig emballage, der vil nedbryde negativer på kort sigt. Langt den overvejende del af den emballage, der sælges kommercielt i fotohandelen, indeholder PVC.

Montering af papirkopier

Papirkopier kan, hvis det skønnes nødvendigt, monteres på pap eller karton eller sættes i passepartout. Disse materialer skal helst være syrefri. Forskellige typer forhandles af Museumstjenesten. Man bør være opmærksom på, at mange såkaldt "syrefri" papir- og kartonprodukter, der sælges kommercielt, kan være syreholdige.

Selve monteringen kan ske enten med hængsler, der opklæbes med methylcelluloseklister (forhandles af Museumstjenesten) eller med tørklæbefolie af cellulose, der ved opvarmning smelter og klæber billede til karton. Farvebilleder og sort/hvide billeder på RC-papir samt ældre s/h-kopier kræver speciel klæbefolie eller temperatur, da de ikke tåler høj varme.

Positivbilleder (både originalbilleder og brugskopier) må gerne opbevares i kuverter eller lignende, såfremt kuverterne er fremstillet af syre-

frit papir. Plastikmapper og plastikcharteques bør aldrig bruges, hvis de er fremstillet af PVC. Til brugskopier kan plastiktyper af acetat eller bedre polyethylen anvendes.

Omslag eller "indlæg" omkring positivbilleder kan bruges, hvis omslagene er fremstillet af syrefrit papir. Det er meget vigtigt, at dette krav er opfyldt, da omslaget jo ligger i direkte kontakt med fotografiet og derfor skal være helt uskadeligt overfor billedet. Ligeledes skal omslagene altid være større end selve billedet, ellers vil der kunne opstå trykmærker på fotografiet, når mange billeder står sammen gennem mange år.

Hvis der skal noteres oplysninger på omslaget, må det kun ske med blyant. Der må ikke noteres på omslaget mens billedet ligger heri. Endvidere må notaterne ikke være skrevet på den side af omslaget, der vender ind mod billedet. Skriften skal altid vende væk fra fotografiet.

Andre materialer

Alle former for almindelige brevkuverter, papir, pap og karton, som købes hos papir-, bog- eller fotohandlere bør aldrig anvendes til langtidsopbevaring af fotografisk materiale, idet de fleste produkter indeholder skadelige emner.

Lysbilleder

Man bør altid fremstille mindst ét sæt kopier af lysbilledfilm på Kodachrome 25 eller 64 eller på Ektachrom film (også Kodakprodukt). Andre produkter kan også bruges, men holdbarheden af især Kodachrome filmene er dokumenteret god.

Originalbillederne skal opbevares i glasløse rammer for at sikre god ventilation omkring billedet. Herved kan man forhindre angreb af mikroorganismer. Desuden skal originalbillederne stilles i et mørkt lokale eller skab og helst med gode klimaforhold omkring. Evt. nedfrysning er også en god mulighed.

Ideelt bør man fremstille to sæt kopier af originalbillederne. Det ene sæt opbevares analogt til originalbillederne, mens det andet sæt er brugskopier, som derfor bør monteres i glasrammer. På denne måde sikres de let forgængelige farvebilleder bedst, samtidig med at materialet kan benyttes.

Hvis man har farvedias på film af typen Ferrania (vistnok Italienske) skal disse prioriteres højt i ovenstående arbejde. Dette bør diasfilm med mikroorganismeangreb også.

IV.6. Opstilling og brug

Ideel løsning

Som tidligere nævnt er den ideelle løsning på opbevaringsproblemerne at etablere et hvilende arkiv til originalmaterialet, hvor opbevaringsforholdene er optimale på alle områder. Af originalmaterialet skal der fremstilles kopier, som bliver opbevaret i et brugsarkiv, hvor kravene til opbevaringen er mindre strenge.

Realistisk løsning

Af især økonomiske årsager vil en sådan løsning med ideelle forhold i mange tilfælde ligge langt fra de realistiske muligheder. I det daglige arbejde bør man dog have øjnene åbne for små forbedringer, idet disse vil forsinke eller forhindre alvorlig nedbrydning.

Opdeling i skadestyper

Det ville være en fordel, hvis man kunne opdele en billedsamling efter skadestyper, således at man undgik at billederne "smittede" hinanden. Dette er selvfølgelig næsten umuligt, hvis man ikke har opdelt magasinet i et hvilende arkiv og et brugsarkiv. I det hvilende arkiv (evt. omfattende flere lokaler) skulle det imidlertid være muligt at tage hensyn til de forskellige skadestyper.

Svampeangreb

Under alle omstændigheder må man advare mod, at stærkt svampeangrebet materiale placeres sammen

med billeder uden skader. Specielt hvis luftfugtigheden og/eller temperaturen ikke kan styres indenfor et rimeligt interval, vil svampeangrebene kunne brede sig til "raske" billeder og destruere dem på kort tid.

Nitrat- og kollo- Endvidere må det indskærpes, at nitrat-og kollo-
diodiumbilleder ummateriale isoleres fra andre materialetyper, sam-
tidig med at de ikke opbevares sammen. Det skyldes primært nitrat- og kollo-
diumbilledernes afgivelse af skadelige gasser, der nedbryder alt andet mate-
riale, men også p.g.a. brand- og eksplosionsfaren hvis store mængder nitratfilm opbevares sammen. Det sidste gælder specielt for nitratrullefilm med le-
vende billeder på spoler. Endelig bør man sikre ek-
stra god udskiftning af luft omkring nitrat- og kollo-
diumsamlinger.

Opstilling | Alt billedmateriale skal stå på kant. Det gælder især for glasplader, hvor vægten bliver alt for stor på den enkelte plade, hvis de stables ovenpå hinanden. Stor vægt og dermed sammenpresning er i sig selv skadelig og vil samtidig mindske muligheden for en god luftudskiftning omkring billederne.

Rumopdeling | Udover at billederne står på højkant bør der være en rumopdeling i fx. skuffer. Det skal tilstræbes, at der ikke står mere end 10 glasplader sammen, mens der for plastnegativmateriale ikke bør stå mere end 25 stk. i samme rum. For papirbillederne bør der være rumopdeling for hver 10. billede. For alle materialetyper gælder det, at jo færre der står sammen jo bedre skånes billederne.

Kuverter | I negativkuverter eller kuverter med positiver må der ikke placeres mere end ét fotografi i hver. Negativer bør af sikkerhedsmæssige hensyn aldrig opbevares sammen med positive kopier heraf. Dels kan de gensidigt nedbryde hinanden; eksempelvis vil plastikpapir kunne starte en nedbrydning af et

glaspladenegativ ved afdampning af blødgørere eller restkemikalier i plastikcoatningen. Dels er der større sandsynlighed for at et af billederne bliver bevaret, hvis der skulle ske ulykker med det andet.

Emulsionssiden

Selv om man ikke har mulighed for at udskifte gamle negativkuverter til bedre arkivholdbare typer, kan man med fordel se til, at negativer og for den sags skyld også positiver aldrig ligger med emulsionssiden mod emballagens limsammenføjninger, hvis det er muligt. En systematisk gennemgang af en billedsamling med dette formål, kan være tidskrævende, men hver gang man har fået fat i et billede, bør man huske at lægge det tilbage i emballagen med emulsionssiden væk fra limkanten. På langt sigt vil man kunne nå igennem specielt de mest værdifulde samlinger og dermed undgå nye skader fra negativkuverters limkanter, hvis man er opmærksom på dette forhold.

Notering af oplysninger

Til notering af numre eller andre oplysninger bruges altid kun blyant. Kuglepen, spritpen, fyldepen eller blæk vil forsvinde med tiden, ligesom de indeholder skadelige stoffer overfor billeder. Oplysninger må aldrig skrives på originalbilleder, men kun på negativkuvert eller monteringskarton, og oplysningerne skal noteres før billederne lægges i kuvert eller monteres.

Når og hvis originalbillederne studeres, affotograferes, bruges i mørkekammer eller lignende, må der kun være blyanter indenfor rækkevidde. Herved undgår man, at der ved en fejltagelse bliver skrevet med kuglepen eller andet skadeligt på originalbillederne.

Uvedkommende

I negativkuverter opbevares kun negativer. Alle former for notes- eller huskesedler må ikke lægges ved billederne. Der er set mange eksempler på

negativer , der er skadede, fordi en glemt syreholdig huskeseddel har ligget op af negativets emulsion.

På positivkopier må man ligeledes undgå at vedlægge sedler eller påhæfte dem med klips, tape eller hæfteklammer. Sammenbundtning af billeder med elastik eller gummibånd må aldrig ske. Gummibåndene kan afsætte mærker på fotografierne eller bukke dem. Generelt bør alle elementer, som ikke har en funktion i forbindelse med selve opbevaringen, fjernes fra arkiv- og magasinrum.

Gamle beskyttende papirer over emulsionen, som fotografen selv har monteret, vil i langt de fleste tilfælde indeholde syre. Det er således også en trussel mod fotografiernes holdbarhed, især fordi det ligger i direkte kontakt med emulsionen. Sådanne papirer bør udfra et bevaringsmæssigt synspunkt fjernes, i hvert fald hvis gode negativkuverter eller monteringskartoner bruges. Eventuelle oplysninger på de originale papirer ved billederne kunne noteres på billedets kartotekskort og papiret arkiveres andetsteds.

Xerox-kopiering

Endnu er der ikke foretaget systematiske undersøgelser omkring xerox- og lignende kopieringsformers skadelige indvirkning på fotografier. Imidlertid ved man, at både lys, varme samt kulstøv fra kopimaskinerne har en skadelig indvirkning, så alle former for fotokopiering af originalbilleder må undlades.

Arbejde med originalmateriale

Personer der arbejder med originalmateriale bør være iført bomuldshandsker (fås på apoteker) for at skåne billederne mod fingeraftryk og ridser. Så få personer som muligt skal have adgang til originalsamlingerne. Herved undgås uhensigtsmæssig behandling af fotografierne, da man samtidig kan sørge for, at alle brugere har den fornødne viden

om fornuftig omgang med billederne.

Overskuelighed

For at skåne originalbillederne mest muligt ved brug, bør opstillingen være så let overskuelig og så let tilgængelig som muligt. Af samme grund bør søgning i originalbilleder begrænses til et absolut minimum. Fremstilling af kartotekskort med alle oplysninger om et motiv, samt med en kopi af motivet påmonteret vil ud fra et bevaringsmæssigt synspunkt være den mest fordelagtige måde at benytte en billedsamling på.

Rengøring

Endelig må en regelmæssig og fornuftig rengøring af magasiner og arkivlokaler være obligatorisk. Ved at holde en høj rengøringsstandard kan tilstedeværelsen af mange skadelige faktorer begrænses. Her tænkes bl.a. på støv, partikler og mikroorganismer.

Tilsyn

Til sidst må man opfordre til, at uanset en billedsamplings størrelse og uanset de opbevaringsforhold, man kan tilbyde fotografierne, må man foretage en regelmæssig stikprøvekontrol af samlingerne. Herved får man et indtryk af den umiddelbare bevaringstilstand og hvordan den udvikler sig, ligesom man måske i tide kan nå at opdage og stoppe nye eller pludseligt accelererende nedbrydningsforløb. Uanset hvilke skader man konstaterer, skal man afholde sig fra alt egentligt konserverings- og restaureringsarbejde og i stedet søge konserveringsfaglig bistand. Fotografisk materiale er et meget komplekst materiale, hvorfor alle "køkkenkemiske" forsøg må undgås. Behandling i kemiske bade er forbundet med en stor risiko, hvis man ikke råder over det rigtige udstyr og de rigtige forundersøgelsesmetoder. Samtidig må man have kendskab til en omfattende lære om skadesårsager, typer og behandlingen af disse.

Ethvert forsøg på "reparation" med lim, tape, papir

eller lignende, samt alle andre former for restaurering skal ikke ske uden forudgående viden om fremgangsmåder og materialevalg. Hvis et sådant arbejde ønskes udført, bør det aldrig igangsættes uden konsultation hos uddannede konserveringsfaglige personer.

IV.7. Modtagelse af nyt materiale

Er det helt uoverskueligt at gøre en indsats for at forbedre opbevaringsforholdene for allerede afleverede samlinger, kan man med fordel træffe en række bevaringsmæssige foranstaltninger ved modtagelsen af nye samlinger.

Indsamling

Først og fremmest bør man overveje, om man ud fra et bevaringsmæssigt synspunkt bør modtage en given samling. Disse billeder kan jo i enkelte tilfælde måske med fordel opbevares bedre, hvor de kommer fra. Eller de kan være så nedbrudte, at de udgør en trussel overfor holdbarheden af det øvrige materiale i arkivet.

Identifikation

Hvis billederne kommer ind i arkivet, bør man forsøge at identificere, hvilken fotografisk teknik (ker), der er repræsenteret. Specielt bør man undersøge, om der er nitrat- eller kolloidumnegativer blandt fotografierne, da disse typer (jævnfør tidligere) bør placeres særskilt.

Ligeledes bør man identificere, hvilke skadestyper der er repræsenteret. Her bør man især se efter mikroorganismeangreb. Hvis de er omfattende, bør billederne ikke stilles nær andre ellers gode billeder. Samtidig får man et indtryk af den generelle bevaringstilstand i øvrigt, hvilket kan danne grundlag for en eventuel senere prioritering af bevaringsarbejdet.

Afrensning

Ved at afrense såvel negativer som positiver med

en blød tør pensel eller skånsom aftørring med vat (pas på ikke at ridse), kan en del snavs og mikroorganismer fjernes, hvorved i hvert fald dette forhindres adgang til arkivet.

Negativer bør kopieres og positiver affotograferes. Kopierne anvendes i brugsarkivet og på kartotekskort, mens originalbillederne placeres i arkiv. Inden da skrives med blyant evt. nummer på en ny kuvert af arkivholdbar kvalitet. Positiver monteres i passepartout. Lysbilleder kopieres og originalerne monteres i glasløse rammer.

Har man ikke mulighed for at anskaffe arkivholdbare kuverter, kan man i det mindste sørge for, at billedernes emulsion vender væk fra evt. limkanter og flapper.

IV.8. Afsluttende kommentarer

Etablering af fornuftige opbevaringsforhold for fotografisk materiale kan gøres mere eller mindre vidtrækkende, men ved brug af sund fornuft, vil man kunne træffe en lang række foranstaltninger, som vil forlænge billedernes holdbarhed, uden at det behøver at koste en formue. Omvendt vil fotografisk materiale hurtigt kunne gå til, hvis det udsættes for uhensigtsmæssig behandling, brug og opbevaring.

Det er ikke - og vil aldrig blive - muligt at konservere sig gennem problemerne. Alene af den grund, at dette vil være væsentligt dyrere, ligesom gennemgribende konserverings- og restaureringsarbejde bør følges op af en forbedring af opbevaringsforholdene. Ellers vil arbejdet kun have en ringe effekt på langtidsholdbarheden.

Forebyggende bevaringsarbejde i form af sikring af gode opbevaringsbetingelser er således den

bedste og mest effektive og langsigtede løsning,
hvis vi skal efterlade et værdifuldt billedmæssig
indtryk af fortiden til kommende generationer.

V. Fremstilling af arkivholdbart fotomateriale

For at sikre maksimal holdbarhed af nye negativer og positiver, må visse produkter foretrækkes frem for andre, ligesom en bestemt fremgangsmåde må anbefales.

V.1. Fremstilling af arkivholdbare sort/hvide negativer

| | |
|--------------|--|
| Film | Alle tilgængelige sort/hvide negativfilm, som findes på markedet i dag, kan anvendes. |
| Bemærkninger | <p>De nye kromogene sort/hvide film som f.eks. Ilford XP-I og Agfa Vario XL bør undgås til arkivholdbare formål. Disse film er opbygget ligesom farvenegativfilm og har derfor også samme ringe holdbarhed som disse.</p> <p>Ligeledes må brugen af Kodak Professional Direct Duplicating Film SO-015 undlades. Filmen anvendes til duplikering af sort/hvide negativer eller Transparente positiver i een proces (negativ til negativ eller positiv til positiv). Herved undgås et procestrin - nemlig fremstillingen af et mellemnegativ eller mellempositiv. Imidlertid kan SO-015 filmene ikke fixeres ordentligt.</p> <p>Hos Kodak er man dog igang med at udvikle en ny fixer specielt til denne filmtype.</p> |
| Fremkalder | Alle tilgængelige fremkaldere, der er beregnet til sort/hvide negativfilm, kan bruges. |
| Bemærkninger | <p>Det er vigtigt at fabrikanternes anvisninger på fremstilling og brug af fremkalderen overholdes nøje. Færdigblandede fremkalderopløsninger må kun bruges en gang, ligesom holdbarhedsangivelserne for de færdigblandede fremkaldere bør respekteres.</p> <p>Udfra et bevaringsmæssigt synspunkt er det vigtigt, at anvisningerne følges, idet fremkalderopløsning-</p> |

er har en tendens til at blive oxideret (iltet). Under denne proces dannes nogle produkter, som vil kunne misfarve gelatinen i negativfilm efter en kortere eller længere periode afhængig af oxidationsens omfang og opbevaringsbetingelserne.

Stopbad

Stopbad skal altid bruges. Det bedst egnede stopbad fremstilles efter følgende recept:

| | |
|--------------------------------|---------|
| Iseddikesyre, koncentreret 98% | 7,0 ml |
| Natriumacetat | 11,0 g |
| + vand op til | 1000 ml |

Behandlingstid: 15 -30 sekunder under konstant bevægelse ved 20°C.

Kapacitet: 25 stk. 13 x 18 cm fil pr. 1. brugsfærdig opløsning.

Bemærkninger

Ovenstående opskrift giver et stopbad med en surhedsgrad eller rettere en pH-værdi på omkring 4,5-5,0. Ved denne værdi vil filmens emulsion nemlig kvælde mindst op. I alle vandige opløsninger, som film behandles i, vil emulsionen blødes op eller kvælde. Den bliver derved meget følsom overfor berøring o.lign., men også overfor de kemiske opløsninger, som billederne behandles med. Disse kan trænge længere ind i emulsionen og bliver dermed vanskeligere at udskylle. Det gælder derfor om at begrænse emulsionens opblødning mest muligt. Det er ikke alle fotokemikalieopløsninger, hvor man kan få en pH-værdi omkring 4,5-5,0, for så ville de overhovedet ikke virke efter hensigten, men i stopbadet kan det ske med fordel.

Fixer

Produkter som Ilford IF-23 eller Kodak F 24 kan anbefales.

Tilvirkning: Efter fabrikantens anvisninger eller efter:

| | |
|-------------------------|---------|
| Vand | 500 ml |
| Natriumthiosulfat, tørt | 240 g |
| Natriumsulfit, tørt | 10 g |
| Natriumdisulfit | 25 g |
| + vand op til | 1000 ml |

(Denne opskrift er på Kodak F 24)

Behandlingstid: 2 x klaringstiden under bevægelse ved 20°C.

Kapacitet: Kan bruges indtil klaringstiden overstiger 3 minutter (tommelfingerregel).

Bemærkninger

Alle almindelige natriumthiosulfat fixere med en pH-værdi på ikke under 4,5 kan bruges. fixer tilsat hårder eller de nye hurtigfixertyper må ikke anvendes, da chancen for senere fremkommende sølvvandring over negativer øges.

Klaringstiden er den tid det tager før det opaliserede (mælkehvide) lag på filmen forsvinder. Efter 15 - 30 sekunder i fixeren kan filmen tages ud af fremkaldertanken. Filmen vil da stadig have et hvidligt mælkeagtigt skær. Når dette skær er væk bliver filmen transparent. Den periode kaldes for filmens klaringstid. Hvis klaringstiden er 2 minutter, skal den samlede fixeringstid være på 4 minutter. Overstiger klaringstiden 3 minutter, skal fixeren kasseres.

Mellemskylning

Negativerne skylles i 60 sekunder i rindende vand ved 18° - 24°C.

H.C.A.

Kodak HCA kan anbefales (HCA = Hypo Clearing Agent).

Tilvirkning: Efter fabrikantens angivelser eller :

| | |
|---------------|---------|
| Natriumsulfit | 20 g |
| + vand op til | 1000 ml |

Behandlingstid : 2 minutter under bevægelse ved omkring 20°C.

Kapacitet: 100 stk. 9 x 12 cm film pr. 1. brugsfærdig opløsning.

Bemærkninger Behandlingen med HCA gør restfixeren i filmen samt overskydende sølvioner lettere at udskylle. Dermed formindsker man slutskyllletiden.

Slutskylning Negativer, der er behandlet med HCA, slutskyller i 10 minutter i rindende vand ved en temperatur på omkring 18° - 24°C.

Negativer, der ikke er behandlet med HCA, slutskyller i 30 minutter i rindende vand ved en temperatur på 18° - 24°C.

Sistan Tilvirkning: 25 ml Sistan koncentrat til 975 ml vand.

Behandlingstid: 1 minut ved ca. 20°C.

Kapacitet: 100 stk. 9 x 12 cm film pr. 1. brugsfærdig opløsning.

Bemærkninger Sistan forhandles af Agfa. Opløsningen gør den fotografiske emulsion modstandsdygtig overfor en lang række faktorer, herunder de oxiderende gasser.

Agephon Tilvirkning: 1 ml. Agephon koncentrat til 200 ml vand. (helst demineraliseret vand).

Behandlingstid: 15 sekunder.

Kapacitet: Kasserens efter brug.

Bemærkninger Agephon forhandles bl.a. af Agfa. Agephon er et afspændingsmiddel, som sikrer, at vandet løber/for-damper jævnt fra filmen. Herved undgås de hvidlige kalkskjolder.

Tørring Negativerne hænges herefter til tørre på et støv-frit sted. Optørringen bør helst ske uden brug af varme.

Generelle
kommentarer

Hvis ovenstående fremgangsmåde følges nøje, vil man kunne fremstille et godt arkivholdbart negativmateriale.

Kapacitetsangivelserne må nøje overholdes. De er ansat efter areal og kan derfor regnes direkte om til andre filmformater. Hvor tilvirkningen af kemikalier ikke er angivet, bør fabrikantens oplysninger følges.

Ved alle bade er omhyggelig omrøring påkrævet for at sikre, at kemikalierne virker efter hensigten.

Negativerne skal kun behandles i de angivne tidsperioder for de forskellige bade. Længere behandlingstider øger ikke holdbarheden, men kan tværtimod forårsage, at en nedbrydning vil starte hurtigere end ellers.

Alle fremkaldertanke, filmspoler, måleglas, termometre og hvad man ellers bruger af udstyr til filmfremkaldelse, skal rengøres grundigt efter brugen. Herved undgår man at få kemikalierester i filmene, næste gang udstyret benyttes. Gamle kemikalierester vil nemlig også kunne anrette skader på kortere eller længere sigt.

V.2. Fremstilling af arkivholdbare sort/hvide positivkopier på papir.

Papir

Single-weight (papirtykt) eller double-weight (kartontykt) barytpapir.

Bemærkninger

Til fremstilling af arkivbestandige positivkopier anbefales endnu i dag de ældre barytpapirtyper som fx. Ilfobrom og Ilfobrom Galerie. Ilfobrompapiret kan fås i alle gradationer fra 0 til 5 i de almindeligste formater. Barytpapir fremstilles også hos Kodak og Agfa.

Årsagerne til at barytpapiret foretrækkes fremfor PE- eller RC-papiret er omtalt tidligere. Et kort resumé: Selve plastiklaget på RC-papiret er meget følsomt overfor ultraviolet lys samt overfor høj temperatur og høj luftfugtighed. Undersøgelser har antydnet, at billederne ikke er så lette at skylle fri for kemikalier, som hidtil antaget. Ligeledes tyder undersøgelser på, at plastiklaget ikke er uigennemtrængeligt for fotokemikalier og oxiderende gasser.

Plastiklaget har et mindre sølvindhold end barytpapir, hvilket gør RC-papirets emulsion mindre modstandsdygtig overfor indre og ydre påvirkninger, således at skader på RC-billederne viser sig meget hurtigere end på barytpapir.

Teknologien udvikler sig, og det er således ikke umuligt, at der engang i fremtiden bliver introduceret RC-papir på markedet - eller papir med lignende kvaliteter - som konservatorer kan betegne som arkivholdbare. Indtil dette sker bør barytpapiret altid bruges til arkivholdbare formål, mens RC-papiret kun må bruges til fremstilling af brugskopier, hvor man ikke har nogen krav til holdbarheden.

Nedenstående anvisninger gælder således kun for barytpapir.

Fremkalder

Alle tilgængelige fremkaldere kan bruges. Til Ilfobrompapiret anvendes f.eks. Ilford PQ Universal fremkalder:

Tilvirkning: 1 del fremkalder til 9 dele vand.
 Behandlingstid: Ca. 2½ minut under bevægelse ved ca. 20°C.
 Kapacitet: 25 stk. 18 x 24 cm kopier pr. 1. brugsfærdig fremkalder.

Bemærkninger

Fremkalderkoncentrater og færdigblandede fremkalder væsker har en begrænset holdbarhed. Fremkalderen iltes og antager almindeligvis først mørkere gule nuancer, som senere udvikler sig til brunlig/sorte nuancer. (NB: nogle fremkaldere har andre farver når de er friske og iltet.) Under iltningen dannes nogle oxidationsprodukter, som kan misfarve papirbilledernes emulsion. Gamle fremkaldere bør derfor ikke benyttes. Ligeledes bør man jævnligt udskifte fremkalderen under brugen, når den begynder at blive mistænkelig gul. Endelig bør man ikke lade fremkaldere eller andre fotokemikaliebade stå i bakkerne natten over, selvom deres kapacitet ikke er fuldt udnyttet. De skal kasseres eller evt. hældes over i flasker med tætsluttende prop og helst uden nogen luft i flasken.

Stopbad

Det bedst egnede stopbad fremstilles efter følgende recept:

| | |
|--------------------------------|---------|
| Iseddikesyre, Koncentreret 98% | 7,0 ml |
| Natriumacetat | 11,0 g |
| + vand op til | 1000 ml |

Behandlingstid: 15 - 30 sekunder under konstant bevægelse ved ca. 20°C.

Kapacitet: 25 stk. 18 x 24 cm kopier pr. l. brugsfærdig opløsning.

Bemærkninger

Argumentationen for dette stopbad er den samme som ved fremkaldelse af negativer (se dette afsnit).

Stopbad, som kan købes færdigblandet, eller opskrifter på samme, giver som regel en alt for sur opløsning. Dette er nødvendigt, idet de kommercielt tilvirkede bade bliver mindre sur, efterhånden som papirkopierne fra den alkaliske fremkalder overføres til stopbadet. Hvis stopbadet bliver for neutralt, vil det nemlig ophøre med at virke.

I den her givne opskrift tilsættes natriumacetat

som buffer. Natriumacetaten neutraliserer således forsøg på at ændre pH-værdien i badet. Den kemiske stabilitet - indenfor kapacitetsangivelsen - er dermed sikret.

Fixer

Almindelige fixere som Ilford IF-23 og lignende typer uden tilsætning af hårder kan bruges. Fixeringen sker i to bade.

Tilvirkning: Efter fabrikantens angivelser eller (opskriften er på Kodak F 24)

| | |
|-------------------------|---------|
| Vand | 500 ml |
| Natriumthiosulfat, tørt | 240 ml |
| Natriumsulfit, tørt | 10 g |
| Natriumdisulfit | 25 g |
| + vand op til | 1000 ml |

Behandlingstid: Single-weight (papirtyndt) papir:

Bad 1: 2 minutter under bevægelse ved 20°C.

Bad 2: 3 minutter under bevægelse ved 20°C.

Double-weight (kartontykt) papir:

Bad 1: 4 minutter under bevægelse ved 20°C.

Bad 2: 6 minutter under bevægelse ved 20°C.

Kapacitet: 12 stk. 18 x 24 cm kopier pr. 1. brugsfærdig opløsning.
(gælder både papir- og kartontykt papir).

Bemærkninger

Fixeringsrutinen sker altså i to bade. Når 1. fixerbadets kapacitet er opbrugt, kasseres det, hvorefter 2. fixerbad bruges som 1. fixerbad, mens en frisk opløsning tilvirkes og bruges som 2. fixerbad. Denne turnus kan fortsættes således.

Opsamlingsbad

En skål med rent vand på omkring 20°C bruges som opsamlingsbad.

- Bemærkninger** Positivkopierne må ikke ligge længere i fixeren end angivet ovenfor. Inden den egentlige skylning påbegyndes kan billederne placeres i et opsamlingsbad, hvor de dog ikke må være længere end 2 timer.
- Mellemskylning** Billederne skylles herefter i 1 minut ved 18° - 24°C.
- H.C.A.** Kodak HCA kan anbefales.
- Tilvirkning:** Efter fabrikantens angivelser eller:
- | | |
|---------------|---------|
| Natriumsulfit | 20,0 g |
| + vand op til | 1000 ml |
- Behandlingstid:** Single-weight (papirtyndt) papir:
5 minutter i bevægelse ved ca. 20°C.
- Double-weight (kartontykt) papir:
10 minutter i bevægelse ved 20°C.
- Kapacitet:** 50 stk. 13 x 18 cm kopier pr. l .
brugsfærdig opløsning.
(gælder både papir- og kartontykt papir).
- Bemærkninger** Hypo Clearing Agent (HCA) gør thiosulfatrester fra fixeren og sølvioner lettere at udskylle. Hermed får man en bedre udskylning af kemikalierester, samtidig med at skylletiden bliver væsentligt afkortet.
- Slutskylning** Papirbilleder slutskyller i en skyllekarusel.
- Slutskylletider for HCA-behandlede billeder:
Single-weight papir: 30 minutter ved 18° - 24°C.
Double-weight papir: 90 minutter ved 18° - 24°C.
- Slutskylletider for billeder uden HCA-behandling:
Single-weight papir: 60 minutter ved 18° - 24°C.
Double-weight papir: 180 minutter ved 18° - 24°C.
- Bemærkninger** Der er vigtigt, at slutskylningen sker under konstant bevægelse af billederne, og at vandet udskiftes hyppigt. Endelig må der ikke skylles så mange kopier sammen, at de klæber til hinanden eller ik-

ke får friskt vand over sig med jævne mellemrum.

Sistan
 Tilvirkning: 25 ml Sistan koncentrat til 975 ml vand.
 Behandlingstid: 1 minut ved ca. 20°C.
 Kapacitet: 45 stk. 18 x 24 cm kopier pr. liter brugsfærdig opløsning.

Bemærkninger Sistan er et Agfa-produkt, som virker beskyttende på den fotografiske emulsion.

Tørring Herefter kan billederne tørres bedst i en højglanspresse eller lignende tørremaskine. Lufttørring med efterfølgende presning er også en mulighed, men her er det næsten umuligt at få fin højglans.

Generelle kommentare Ved at følge ovenfor angivne retningslinier kan man fremstille kopier, som vil kunne opbevares i mange år ud i fremtiden, uden at skader vil opstå. Dette gælder selvfølgelig kun, hvis billederne ikke udsættes for ekstremt dårlige opbevaringsforhold. Hvor man bruger andre produkter end de her angivne, må fabrikantens anvisninger følges.

Agitation i alle procestrin er vigtigt for at kunne opnå arkivholdbare resultater. Positiver skal ikke behandles længere end de angivne tider, da det ikke vil øge holdbarheden - tværtimod.

Som ved negativfremkaldelse gælder det også her om at holde udstyret (kar, måleglas, pincetter mv.) pinligt rent for kemikalierester, hvorfor en grundig rengøring efter brugen må være obligatorisk.

V.3. Guldtoning

Ønsker man at sikre dele eller hele samlinger maksimalt, bør fremstillingen af negativer såvel som positiver afsluttes med en guldtoning.

Ønskes guldtoningen anvendt, skal man udelade si-
stanbehandlingen, som blev beskrevet tidligere.
Nedenstående opskrift ændrer kun farvebalancen
(gråtonenuancerne) lidt mod en køligere tone.

Guldtoning

Tilvirkning: Guldchloridopløsning (1%) 10,0 ml
 Natriumthiocyanat 15,2 ml
 + vand op til 1000 ml

Behandlingstid: 10 minutter ved ca. 20°C og konstant
bevægelse.

Kapacitet: 17 stk. 13 x 18 cm kopier pr. l.
 brugsfærdig opløsning.

Slutskylning: 10 minutter i 18° - 24°C varmt
 vand.

Inden optørring kan billederne be-
handles med Agephon, som hjælper
til en fin optørring.

V.4. Farvebilleder

Negativfilm og papirkopier af disse frarådes til
langtidsopbevaring, med mindre man råder over gode
opbevaringsforhold.

Diafilm

Til arkivholdbare formål kan lysbilledfilmene Ko-
dachrome 25 og 64 anbefales. De bør monteres i
glasløse rammer og opbevares under rimelige for-
hold. Bedst er det, hvis man kan fremstille to
lys billedkopier af hvert motiv. Det ene monteres
i glasløs ramme og opbevares fornuftigt, det andet
er en brugskopi, som kan monteres i glasramme.

Holdbarhed

Undersøgelser har vist følgende resultater omkring
holdbarheden af farvenegativfilm (Kodacolor II)
og farvelysbilledfilm (Kodachrome 25).

Opbevares begge filmtyper i et mørkt rum ved 24°C
og en relativ luftfugtighed på 40% vil man kunne
registrere farvetab på Kodacolor II efter 6 år,
mens der vil gå over 50 år før dette sker for

kodachrome 25 og 64.

Med andre ord kan holdbarheden af disse film også beskrives sådan:

Kodacolor II : 3 år ved 30°C & 40% RH.

60 år ved 7°C & 40% RH.

Kodachrome 25 : 25 år ved 30°C & 40% RH.

500 år ved 7°C & 40% RH.

Så kan man jo selv vælge!

Litteraturfortegnelse

Kodak Publication F-30: Preservation of Photographs, 1979, ISBN 0-87985-212-7

Focal Encyclopedia of Photography: Desk edition, Reprint 1978, Focal Press, London, ISBN 0-240-506804

Kohlbeck, Runo: Rädda Bilden! Kompendium för arkivering, behandling, reproduktion och restaurering av fotografiska arkivalier, Fotografiska Museet, Stockholm, Malmö 1974, ISBN 91-7100-050-x

Kohlbeck, Runo: Fotografisk Kemi, Nordisk Utredningsserie 17/1975, Nordiska Rådet & Sekretariatet för Nordisk Kulturellt Samarbete, Stockholm 1975

Sekretariatet for Fotoregistrering, Oslo: Bevaring av eldre fotografier, Veiledning i innsamling, registrering og teknisk behandling av eldre fotografier, Sekretariatet for Fotoregistrering 1982, ISBN 82-90331-03-7

Weinstein, Robert & Booth, Larry: Collection, Use & Care of Historical Photographs, 2. edition American Association for State and Local History 1978, ISBN 0-910050-21-x

