

I november publicerade vi i cirkuläret de regler för AFK:s bildarkiv som styrelsen nyligen godkänt. En central förutsättning för nyarkivering är enligt reglerna att bilderna skall ha en prognosticerad livslängd om minst 50 år. På uppdrag av styrelsen har **Anders Blomqvist** sammanställt den bästa tillgängliga informationen om kopiers arkivbeständighet och utgående från detta formulerat rekommendationer gällande de material och metoder som kan anses uppfylla arkivreglernas krav. Texten har granskats av medlemmarna i den kommitté som beredde arkivreglerna i höstas.

KOPIORS ARKIVBESTÄNDIGHET

I den här artikeln behandlar jag främst digitala utskrifter, men nämner i korthet också något om traditionella kopiers hållbarhet. Den här artikeln är skriven med anledning av de nya arkiveringsregler som styrelsen har fastslagit, men kopiers hållbarhet torde vara av intresse för de flesta som fotograferar.

Med arkivbeständighet menar man i allmänhet hållbarhet över 100 år, och tyvärr är det inte många material som klarar av den här gränsen. Därför har man nuförtiden börjat tala om tid tills märkbara förändringar uppstår. Man gör också skillnad mellan hållbarhet för bilder förvarade mörkt (eng. dark storage) eller exponerade för dagsljus (eng. display life).

Traditionella material

1.1. Svartvita kopior

Traditionella svartvita kopior har bevisligen en lång hållbarhet. Kopior på fiberpapper är det enda material som funnits en tillräckligt lång tid för att man ska kunna säga att de håller i 100 år eller längre. Förutsättningen är att kopiorna processeras rätt, dvs. fixeras med färskt fix (gärna med tvåbadsmetoden) och sköljs tillräckligt väl. Beständigheten kan ytterligare förbättras genom selen- eller sepia-toning.

När plastpappren introducerades hade de stora problem med hållbarheten. Den fundamentala orsaken var användning av titandioxid som vitmedel i det vattentäta polyetenlagret i stället för det traditionella baryumsulfat (baryt). Titandioxid är tyvärr fotoreaktivt och bryts ned av ljus, bildande peroxider som angriper silverbilden. Nuförtiden är plastpappren stabilare genom att tillverkarna lagt till-

satsämnen i pappret som ska snappa upp peroxiden som bildas. Trots dessa åtgärder anses plastpappren ha sämre långtidshållbarhet än fiberpapper, och Henry Wilhelm från testinstitutet Wilhelm Imaging Research avråder fortfarande från plastpapper för hållbara kopior. Däremot skyddar plastbehandlingen pappret mot klimatpåverkan och yttre föroreningar, och plastpappren kan under extrema förhållanden ha en längre livslängd (jfr. Prolles "balkongtest").

1.2. Färgkopior

Hållbarhet för de bästa färgkopiorna exponerade för dagsljus presenteras nedan:

Kopior från färgnegativ

Fujicolor Crystal Archive Paper	40-60 år *)
Kodak Ektacolor Edge 8 Paper	22 år
Övriga papper	13-14 år

Kopior från färgdiar

Ilfochrome Classic Deluxe Polyester-Base	29 år
Ilfochrome RC-Base Prints	29 år

*) Hållbarhet enligt WIR:s tidigare tester 60 år, enligt senaste test av 10x15 cm kopior 40 år.

Ilfochrome har traditionellt ansetts vara det bästa färgmaterialet, men Fujicolor Crystal pappret är ännu bättre om man ser till hållbarhet utan märkbar förändring i dagsljus. Däremot har Ilfochrome praktiskt taget obegränsad livslängd om kopiorna förvaras mörkt.

Digitala kopior

Digitala utskrifters eller kopiors hållbarhet beror på ett flertal faktorer:

- Papprets kvalitet och bestrykning
- Bläckets färgämnen
- Papprets och bläckets kompatibilitet
- Ljusförhållanden, fukt och gaser
- Inramning och ev. glas

1.3. Papper

För att inte cellulosa fibrerna ska nedbrytas och pappret gulna så bör pappret vara syrafritt samt också förbli syrafritt. Tyvärr innehåller papper gjort av träfiber förutom cellulosa också i viss utsträckning hemicellulosa och lignin, som när de utsätts för ljus nedbryts och försurar pappret. Traditionella konstpapper är därför ofta gjorda av bomullsmassa (lumpapper) som innehåller ca 95 % cellulosa och anses väldigt hållbart. Vissa kvalitetspapper har buffrats med något alkaliskt ämne såsom kalciumkarbonat för att inte med tiden försuras. Enligt Wilhelm Imaging Researchs accelererade test verkar pappersbasens ursprung vara av mindre betydelse, förutom då man talar om hållbarhet över 100 år.

Papper för fotoutskrifter är oftast bestruken med något ämne för att göra dem slätare och förhindra att bläcket sugas alltför mycket in i pappret och sprider sig. Dessutom innehåller de ofta optiska vitmedel för att se vitare ut. Paradoxalt får vitmedlen pappren att gulna snabbare då de åldras. Vissa tillverkare säljer därför papper med eller utan vitmedel, t.ex. PermaJet Alpha innehåller inga vitmedel och har en ganska varm bas medan Delta som innehåller vitmedel är bländvitt.

1.4. Färgämnen

Det finns två huvudsakliga grupper av färgämnen: organiska färgämnen (eng. dye) och pigment. De organiska färgämnen består av partiklar av molekylstorlek, upplösta i en lösning eller utspridda i färgskiktet. Pigment är olösliga partiklar av mycket större storlek. Pigment har generellt sett därför större ljusstabilitet och motståndskraft mot ozon och övriga skadliga gaser.

Nackdelen med pigment är att de i allmänhet inte sugas in i högglossiga papper utan sätter sig på ytan som matta skikt. Därför lämpar sig pigment bäst för matta och halvglossiga kopior, fastän det finns nya pigmentbaserade bläck som passar för vissa högglossiga papper. Pigmentbaserade bläck har ofta en något mindre färgrymd (eng. gamut).

1.5. Kompatibilitet mellan bläck och papper

För att erhålla bättre hållbarhet är många papper, speciellt för organiska färgämnen, ytbehandlade med speciella polymerskikt. Dessa polymerskikt kan vara av mikroporös eller svällande typ. Svällande polymerskikt är avsedda att innesluta bläcket och skydda det mot skadliga gaser och ger i allmänhet bättre livslängd.

Pappren är ofta optimerade för en speciell skrivarfamiljs bläck. Det här betyder att kompatibiliteten mellan bläcket och pappret har blivit en allt viktigare faktor.

Till exempel har HP:s Deskjet 5550 med HP Premium Plus Photo Paper en 73 års beräknad livslängd, medan livslängden med samma bläck på Staples Premium Glossy Photo Paper är endast två år! Vissa papper, såsom Somerset Enhanced, är utmärkta för pigmentbläck och har testats för lång hållbarhet, medan så gott som samtliga bläck med organiska färgämnen på samma papper har en livslängd under ett år. Det motsvarande gäller för billiga bläck: Epson Stylus C82 med Epsons bläck på bästa Epson-pappret har en hållbarhet på 92 år, medan de tre testade billigbläcken höll ett halvt till ett år.

1.6. Resultat

Det är främst två testinstitut som citeras gällande digitala kopiors hållbarhet: Wilhelm Imaging Research Institute (WIR, www.wilhelm-research.com) och Rochester Image Permanence Institute (www.rit.edu). Dessa institut, tillsammans med tillverkare och användare, gör accelererade tester för att bedöma långtidshållbarheten hos olika fotomaterial. Testen kan gå ut på att belysa kopiorna med extra starkt ljus för att bedöma ljusstabiliteten, utsätta dem för höga temperaturer och hög luftfuktighet för att kolla blekningen vid förvaring i mörker samt sänka ned dem i kloritbad för att se hur väl de motstår

oxidering av solljus och aggressiva gaser. De vetenskapligt inriktade testinstituten försöker extrapolera den förväntade livslängden hos materialen under normala förhållanden, t.ex. under normalt dagsljus och vid normal rums-temperatur. De beräknade livslängderna är inga absoluta sanningar, eftersom det kan finnas andra åldrande faktorer som påverkar den faktiska livslängden.

Det mest intressanta med de här testen är att de sätter de olika materialen i relation till varandra. Fastän den faktiska livslängden troligen kommer att skilja sig från den beräknade

så är det sannolikt att ett papper med t.ex. 9 gånger längre beräknad livslängd håller kanske 7-11 gånger längre i verkligheten (Epson 1290 på ColorLife 27 år och på Photo paper 3 år).

I tabellen nedan finns beräknade livslängder i dagsljus för vissa bläck- och papperskombinationer enligt Wilhelm Imaging Research återgivna. De beräknade livslängderna revideras då och då (i allmänhet nedåt). Nedan har jag försökt använda de senaste testresultaten från WIR eller tillverkarens data, om de uppger kortare tid.

Bläckstråleskrivare och bläck	Papperskvalitet	Förväntad livslängd i dagsljus
Canon S800, S900 Canon BCI-6 bläck (6 nyanser, organiskt färgämne)	Canon Photo Paper Pro PR-101	38 år
	Canon Glossy Photo Paper GP-301	5 år
Epson Stylus Photo 890, 1290, m.fl. Epson bläck (6 nyanser, organiskt färgämne)	Epson ColorLife Photo Paper	27 år
	Epson Matte Paper - Heavyweight	18 år
	Epson Archival [Enhanced] Matte Paper	10 år
	Epson Premium Glossy Photo Paper (2001-)	5 år
	Epson Photo Paper Glossy	3 år
Epson Stylus Photo 2000P Epson Archival bläck (6 nyanser, pigment)	Epson Premium Luster Photo Paper	Längre än 100 år
	Epson Premium Semi-Gloss Photo Paper	Längre än 100 år
	Epson Archival [Enhanced] Matte Paper	Längre än 100 år *)
Epson Stylus Photo 2100, 2200 Epson UltraChrome bläck (7 nyanser, pigment)	Epson Premium Luster Photo Paper	47 år
	Epson Premium Semi-Gloss Photo Paper	54 år
	Epson Premium Glossy Photo Paper	50 år
	Epson Velvet Fine Art Paper	58 år
	Epson Glossy Paper (Photo Weight)	50 år
	Epson Watercolor Paper - Radiant White	90 år
	Epson Archival [Enhanced] Matte Paper	62 år *)
Epson Stylus Photo R800 Epson UltraChrome Hi-Gloss bläck (7 + glans, pigment)	Epson Matte Paper - Heavyweight	Längre än 150 år
	Epson Archival [Enhanced] Matte Paper	110 år *)
	Epson Premium Glossy Photo Paper	104 år
	Epson Premium Luster Photo Paper	64 år
HP PhotoSmart P-1000, 1215, Deskjet 970 HP #78 bläck (4 nyanser, organiskt färgämne)	HP Colorfast Photo Paper	17 år
	HP Premium Plus Photo Paper	5 år
	HP Premium Photo Paper	3 år
HP Deskjet 5550, Photosmart 7150, 7350, 7550 HP #56, #57, #58 bläck (6 nyanser, organiskt färgämne)	New HP Premium Plus Photo Paper, Glossy	73 år
	HP Premium High-Gloss Film	23 år
	Kodak Ultima Picture Paper - Glossy	17 år
HP Designjet 130 HP #84, #85 (6 nyanser, organiskt färgämne)	HP Premium Plus Photo & Proofing Gloss	82 år
	HP Premium Plus High Gloss Photo Paper	82 år
	HP Premium Plus Soft Gloss Photo Paper	82 år
	HP Premium Photo Paper, Gloss (2004)	82 år
	HP Premium Photo Paper, Soft Gloss (2004)	82 år
Lexmark Z52 Color Jetprinter Lexmark "Photo" (6 nyanser, organiskt färgämne)	Kodak Premium Picture Paper, High Gloss	Kortare än 1 år
Lexmark Z55, Z65 Color Jetprinter Lexmark "Photo" (6 nyanser, organiskt färgämne)	Ilford Printasia Photo Glossy Paper	6 år

*) Vissa källor påstår Epson Archival Matte Paper gulnar efter 30 år, eftersom det inte är syrafritt och innehåller optiska vitmedel. Ev. har Epson därför ändrat namnet (och kanske konsistensen) i USA till Enhanced Matte. WIR hävdar Enhanced Matte har en livslängd på 110 år förvarat i mörker.

Vissa reflexioner kan göras utgående från tabellen:

- Pappren och bläcken har blivit bättre med tiden. När Epson introducerade 1290-skrivaren skulle den ha bättre hållbarhet än tidigare modeller. Tyvärr var bläcken känsliga för aggressiva gaser och höll inte vad de lovat. Nu har Epson introducerat papper optimerade för de här bläcken med en livslängd på 27 år.
- Epson introducerade pigment skrivaren 2000P (6 bläck) som den första riktigt arkivfasta modellen med hållbarheter över hundra år. Efter en tid introducerades 2100/2200-modellerna (7 bläck), som var en kompromiss mellan hållbarhet, färgrymd och god möjlighet att använda glansiga papper (en viss metamerism uppträdde, dvs. olika färgnyans beroende på ljuset). Nu har Epson lanserat R800 med pigmentbläck som är bra för alla papper, har ett extra bstrykningskikt för att ge höglans och dessutom har en lång hållbarhet.
- HP har visat hur långt man kan nå genom att optimera papper och bläck baserade på organiska färgämnen: 82 år. Speciellt med de här modellerna är det viktigt med kombinationer av papper och bläck som är planerade för varandra.

2. Rekommendationer

De här rekommendationerna om arkivfasthet gäller främst kopior som är avsedda för arkivet, men kan också fungera som vägledning för klubbmedlemmarna då de väljer skrivare, material och bläck för sin övriga fotografiska verksamhet.

3. Svartvita kopior

- Väl fixerade och sköljda kopior på fiberpapper. Bilderna får gärna vara skyddstonade med selen eller sepia eller på annat sätt arkivbeständigt. De här bilderna överstiger klart 50 års livslängd.
- Väl fixerade och sköljda kopior på plastpapper. Skyddstoning med selen eller sepia rekommenderas. Eftersom bilderna förvaras största delen av tiden i mörker torde de klara gränsen på 50 års livslängd.

3.1. Färgkopior

- Kopior från färgnegativ på Fujicolor Crystal Archive Paper. Med en beräknad livslängd i dagsljus på 40-60 år håller pappret minst 50 år när det förvaras mörkt. Labb som använder det här pappret finns uppräknade på www.fuji.fi/jalleenmyyjat/kuvapalvelut/.
- Kopior från dior på Ilfochrome. Fastän Ilfochrome endast har en beräknad livslängd i dagsljus på 29 år så har pappret nästan obegränsad livslängd när det förvaras mörkt i vårt arkiv. Den ackumulerade exponeringstiden för dagsljus på 29 år räcker bra till för arkivets ändmål.

3.2. Digitala kopior

- Utskrifter med klubbens Epson 2100 på de flesta av Epsons kvalitetspapper, se tabellen
- Utskrifter med någon av de nya HP-skrivarna med 6 bläck på HP:s nya papper
- Svartvita utskrifter med kolbaserat pigmentbläck på arkivfast matt papper, t.ex. på Hahnemühles Photo Rag eller Somerset Enhanced. De här pappren (och vissa andra) är syrafria, buffrade, bestrukna bomullspapper av hög kvalitet. Observera att Somerset Enhanced absolut inte rekommenderas för bläck baserade på organiska färgämnen eftersom livslängden kan vara så kort som ett halvt år. Det går också att få pigmentbläck från andra än skrivartillverkaren till vissa äldre skrivare, t.ex. till Epson 1290.
- Övriga skrivare: bläck och papperskombinationer som testats för en beräknad livslängd på minst 50 år.
- Undvik billiga papper och bläck, om de inte backas upp med tillförlitliga testresultat. Ett rätt tryggt val är att använda de bläck och kvalitetspapper som tillverkaren optimerat för varandra.

Personligen har jag valt att skaffa pigmentbaserade bläck från MIS (www.inksupply.com) till min Epson 1290, både för svartvita och färgutskrift. Jag är väldigt nöjd med mina svartvita kopior utskrivna med MIS UT2 bläck på Somerset Enhanced bomullspapper. Jag har ännu inte hunnit göra några färgutskrift med MIS Archival GP bläck.

3.3. Förvaring och inramning

Samtliga bilder mår bra av att förvaras svalt och mörkt. Om bilderna exponeras längre tid för dagsljus borde de monteras inom glas och ram som skydd för UV-strålning och aggressiva gaser i omgivningen. Till exempel

utskrifter med den nya Epson Stylus Photo R800 på Epson Premium Glossy Photo Paper håller 104 år inom glas och ram men endast 34 år oskyddade.

Anders Blomqvist