

Rapport 07: Fotokopiors livslängd

År innan märkbar blekning och/eller förändring i färgbalans inträffar

Hans Holmqvist

2021-11-30. Granskad och reviderad 2023-03-09

Fotokopior i färg har fram till början av 2000-talet haft en besvärande kort livslängd. I fotoalbum började bilderna att blekna och missfärgas i värsta fall redan efter några år. Ibland dröjde de märkbara försämringarna, men efter 20-30 år hade många fotografier förlorat mycket av sin ursprungliga kvalitet. Dessa förhållanden gäller inte längre för kvalitetsprodukter skapade på 2000-talet.

Ordet livslängd används i denna text som detsamma som "År innan märkbar blekning och/eller förändring i färgbalans inträffar". Det är den beskrivning som Wilhelm Imaging Research använder i stället för "livslängd". De antal år som här anges som "livslängd" och "hållbarhet" syftar alltså inte på någon tid då bilden försvinner eller blir ohjälpligt skadad. Det är efter hur lång tid man kan se märkbara förändringar som försämrar bildens kvalitet.

De tråkiga erfarenheterna från 1900-talet har förmodligen hos många bidragit till en uppgivenhet och ifrågasättande om att fotokopior verkligen kan bevaras. Man tror mer på att digitalisera bilder för att på så sätt undvika den bildförsämring som man har sett så många exempel på tidigare.

Jag vill ändå lyfta fram att analoga fotokopior som är gjorda efter år 2010 har en mycket större sannolikhet att överleva i 80-100 år än vad de digitala originalen har! Fotokopian kan finnas kvar i försämrat skick. Det digitala originalet har bara två stadier, att finnas eller att inte finnas.

EN VIKTIG SKILLNAD: Den analoga bilden kan oftast skannas och restaureras. Den skadade eller försvunna digitala bildfilen är omöjlig att återskapa.

Förhållandena har också förändrats till dramatiskt bättre hållbarhet för analoga bilder. Nygjorda fotokopior och pigmentutskriftar har nu en förväntad hållbarhet på från 20-80 år på en vägg i hemmet, och mer än 100-300 år i ett fotoalbum. Siffrorna för hållbarhet beror dock på vilket fotomaterial man har valt.

Jag tror att dessa kvalitetsförbättringar inte är så kända som de borde vara, och att många sätter sitt hopp till digitalisering utan att inse de stora risker detta kan medföra på lång sikt.

Gränsen för när en bild anses förstörd är ett subjektivt tyckande. Går gränsen när bilden har förlorat 10% eller 20% av lyster och skärpa? Eller hur mycket violett eller gul färgförändring är acceptabelt? Det förefaller finnas en allmän uppfattning att gränsen går när förändringarna är påtagligt synbara. Jag skulle säga i intervallet när 10-20% av bilden ursprungliga lyster har försvunnit eller att en tydlig färgförskjutning har inträffat.

Det intressanta är att bilden då fortfarande kan skannas och förhållandevis enkelt restaureras tillbaka till nästan ursprungligt skick. Det blir en teknisk kvalitetsförlust, men den kan vara omärkbar när man bara betraktar bilden som ett gammalt fotografi som visar några kära släktingar, och inte genom fototeknikerns glasögon som söker kvalitetsskillnader med mikroskop.

De sakuppgifterna som jag grundar mina åsikter på är tester som dels har redovisats av Wilhelm Imaging Research. (WIR), Aardenburg Imaging Archives, samt producenters egna uppgifter. Canon refererar till egna tester enligt Japan Electronics and Information Technology Industries Association, JEITA, CP-3901 standard vars jämförbarhet med WIR har vissa skillnader. Man använder delvis olika testmetoder som t.ex. temperaturområde samt att ljustestet görs av WIR med motsvarande 450/500 lux 10/12 timmar som motsvarande daglig belysning. JEITA använder 250 Lux /12 timmar. (Se WIR Epson SureColor P600 Printer – Print Permanence Ratings). För nyare tester förefaller det som om WIR har närmat sig JEITA enligt *WIR Visually-Weighted Ended Criteria Set v4.0*.

Andra källor är Fujifilm och HP

Som ett kuriosum kan nämnas att ISO trots många års försök inte har kunnat enas om testmetoder och kriterier för analoga bilder .

SLUTSATSEN ÄR ATT JÄMFÖRELSELER BÖR TA HÄNSYN TILL DEN PÅVERKAN PÅ RESULTATET SOM UNDERSÖKNINGSMETODEN HAR.

Jag är dock tveksam till att detta är möjligt, och att man som hobbyfotograf i stället bör se på storleksordningar, och inte på detaljer, när det finns siffror med i beskrivningar.

Slutsatsen är att ett fysiskt fotografi kan bevaras bortom sin egentliga livslängd genom att efter mycket lång tid (50-100 år) först digitaliseras, och därefter restaureras och slutligen skrivs ut på nytt. ¹ Det är så vi gör med gamla fotografier nu. På så sätt lever de vidare i ytterligare kanske 200 år.

*

Ett mätproblem är således att gränsen för när en bild anses märkbart förändrad är en subjektiv åsikt. Eller snarare ett kommittébeslut. Går gränsen när bilden har förlorat 10% eller 20% av lyster och skärpa? Eller hur mycket violett eller gul färgförändring är acceptabelt? Det förefaller finnas en allmän uppfattning att gränsen går när förändringarna är påtagligt synbara. Jag skulle säga detta i förenklad mening motsvarar intervallet när 10-20% av bilden ursprungliga lyster har försvunnit eller att en tydlig färgförskjutning har inträffat. Det är så jag tolkar det kriterium som WIR använder. En specialist som jämför två bilder ser mer subtila

¹ Detta kan jämföras med att digitala data måste förflyttas till nya media med intervall 5-10 år.

skillnader. Men specialisten är inte målgrupp för att visa upp familjebilder av farmors mor som del i en släktberättelse.

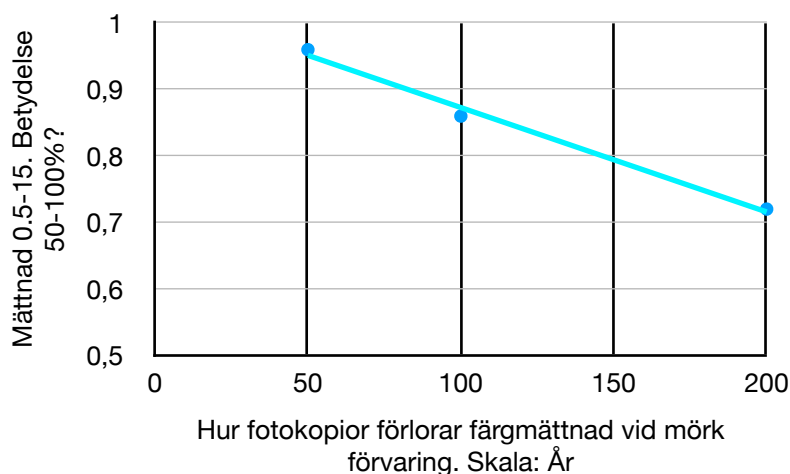
”Är innan märkbar blekning och/eller förändring i färgbalans inträffar”. är det kriterium WIR använder och man använder som policy inte begreppen ”livslängd” eller ”hållbarhet”.

Testmetoderna och tolkningen av resultaten är emellertid så komplicerade att lekmannen är hänvisad till att ta det som sägs för gott, och med en nypa salt. Naturligtvis ska testinstituten arbeta för att skapa en exakt vetenskap, men vi är inte där än.

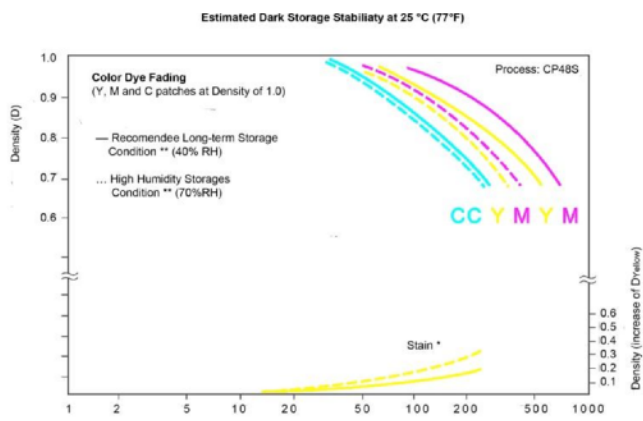
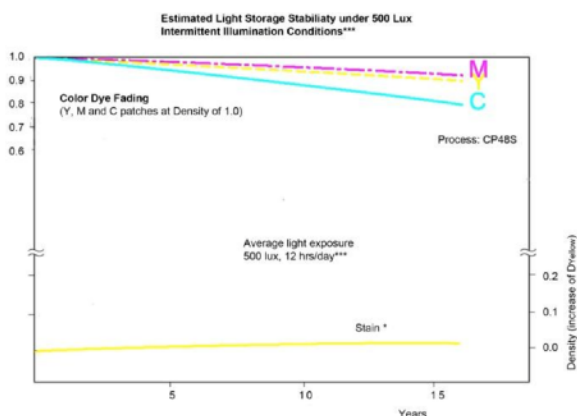
Livslängd blir också ett relativt begrepp därför att ett fotografi förändras beroende på i vilken miljö det förvaras. Vid -18°C, mörkt och torrt sker ingen egentlig förändring så att livslängden blir flera tusen år. Se Bill Gates storsatsning på ett kyllager i Iron Mountains i samarbete med Henry Wilhelm.

Av de två följande originaldiagrammen från Fujifilm framgår dels att en ljus miljö påverkar åldrandet avsevärt. Förändring som tar 15-20 år i ljus miljö inträffar först långt senare, efter mer än den dubbla tiden

Figur: Exempel på hur en färg (Cyan) i ett fotopapper kan åldras i ett foto med hög kvalitet vid arkivmässig förvaring. Cyan är den färg som här förändras snabbast i detta exempel



Data sammanställda för Fujicolor Chrystal Archive Paper Supreme High Definition. Product Bulletin AF3-0229E. OBS! Skalan på mättnad börjar på 0,5. Vi kan således också anta att 70% av mättnaden finns kvar efter 200 år.



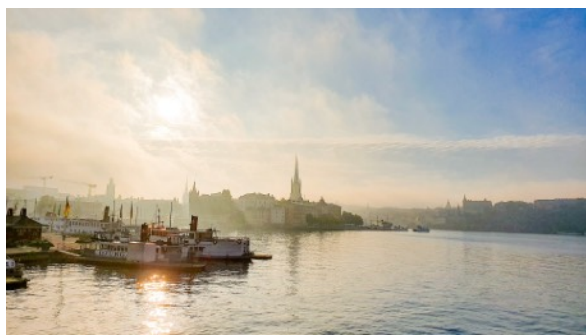
Originaldata som ligger till grund för bedömningar av hållbarhet.OBS! Tidsaxeln är i det högra diagrammet logaritmisk.

Se <http://www.fujifilm.gr/src/Fujifilm/Downloads/Crystal Archive Paper Supreme Data Sheet 2015.pdf>

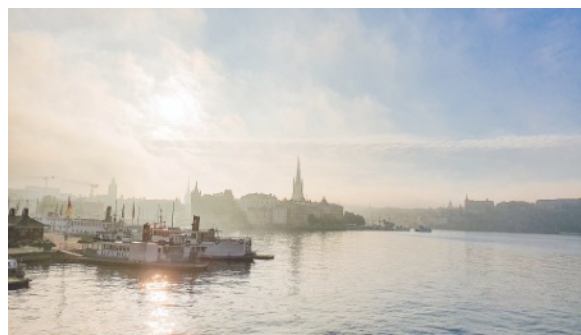
För familje- och hobbyfotografen i Skandinavien är det bostaden som bestämmer miljön. Då är temperaturen vanligen 20-22°C och den relativa luftfuktigheten 35-55%. Med dessa förutsättningar och mörk förvaring, kan vi förvänta att en fotokopia i färg kommer att hålla med mindre, och restaurerbara, förändringar i ungefär 100 år. Fabrikanten Fujifilm anger i sin produktinformation i ”mer än 80 år”.

Av de visade diagrammen från Fujifilm framgår dels att en ljus miljö påverkar åldrandet avsevärt. Förändring som tar 15-20 år i ljus miljö inträffar först efter drygt 100 år i mörk miljö. Beroende vilket förlust i mättnad man accepterar så kan man beskriva förväntad livslängd till mellan 80 -150 år beroende på om man väljer en mättnadsförlust i bilden på 10% eller 20%.

I ett pedagogiskt försök att visa vad en färgförlust på 20% kan innebära har jag använt ett fotografi med morgonljus och simulerat en tänkt försämring som inträffar med tiden. Personligen tycker jag att färgförlusten förtar fotografiets kraft och att försämringen som redovisas här för just detta



Stockholmsvy. Foto Hampus.Stålholm. Original



Simulerad bildförlust -20% i mättnad, lyster och färg.

Försämringen går dock att ”restaurera” bort så att bilden kan återge något som är mycket nära originalet.

Försöket att redovisa vad som sker bör ses som en pedagogisk förenkling. De olika färgkomponenterna, förändras olika vid olika situationer vilket leder till varierande resultat. Avsikten är här enbart att konkretisera ett annars mycket abstrakt resonemang med olika procenttal och logaritmiska kurvor.

Anledningarna till att fotokopior försämras är förenklat beskrivet att bilden består av kemiska föreningar som påverkas av den energi som finns i ljus samt att vattnet i fukt bidrar till kemiska processer i bildmaterialet. Högre temperatur påskyndar processerna. Enkla exempel på motsvarande väl kända företeelser är att målade väggar på husets sydsida bleks fortare än på norrsidan. Målarfärgen slits mer på Västkusten av sol, salt och fukt i luften än i inlandet. Järn som rostar (oxiderar) i fuktig miljö, och potatis som omvandlas kemiskt när den kokas. Den kompletta beskrivningen av mekanismen för att beräkna förändringar vid test av detta slag utvecklades av Svante Arrhenius som erhöll ett Nobelpris för sina upptäckter år 1903. Nu används mer förfinade, och mer komplicerade, metoder inom de flesta industrier för att beskriva förväntad produktkvalitet baserade på Arrhenius forskning.

Fotokopiors hållbarhet - en jämförelse

Från decennieskiftet och i början av 2000-talet börjar kvalitetsförbättringarna märkas genom att fotokopior fick ökad livslängd med ny teknik. Henry Wilhelm presenterade år 2007 vid en konferensen arrangerad av Society for Imaging Science and Technology ett stort antal testresultat. Här visas ett urval av dessa som belyser vilken hållbarhet vi kan förvänta för fotokopior. Det är viktigt att skilja mellan "fotokopior" som har skapats med fotokemiska metoder och "pigmentutskrifter" som har skapats med bläckstråleteknik.

Det intressanta är att samtliga testade fotopapper gjorda med Silver-Halide teknik, vilket nu dominerar kvalitetsfoto, bedömdes ha en hållbarhet längre än 100 år vid mörk förvaring i rumsmiljö. Hållbarheten vid oskyddad exponering för ljus i vanlig rumsmiljö var mycket lägre 16- 26 år och inglasning med vanligt glas eller med UV-skyddande glas gav oftast bara marginell effekt. Hela

Förväntad livslängd för fotokopior

Fotopapper och Fotolabb	Oskyddad exponering	I album 23°C Rel. luftfuktighet 50%
Fujicolor Crystal Archive (silver-halide) Fuji Frontier 370 Minilabb	26 år	Mer än 100 år
Agfacolor Sensitas (silver-halide) Agfa d-lab.2plus Minilabb	14 år	Mer än 100 år
Kodak Edge Generations (silver-halide) Noritsu QSS-30111SM Minilabb	18 år	Mer än 100 år
Konica Minolta Impresa (silver-halide) Konica R2 Super 1000 Minilabb	16 år	Mer än 100 år

Källa: A Survey of Print Permacne in the 4x6 - Inch Consumer Digital Print Market in 2004-2007. Henry Wilhelm, Wilhelm Imaging Research, Grinnell, USA.
SE: http://www.wilhelm-research.com/ist/WIR_IST_2007_03_HW.pdf

Undersökningen har inte, efter vad jag har kunnat finna, följts upp med senare fotomaterial i denna typ av jämförelser.

- **Det väsentliga resultatet är att man från cirka år 2007 *inte* behöver förvänta att färgfotografier har samma korta livslängd som fotokopior gjorda under 1900-talet.**
- **Gränserna för hållbarhet och bildkvalitet sätts av fotopapper och teknisk utrustning.**
- **Den *faktiska produktkvaliteten* påverkas också i hög grad av operatörens skicklighet.**

Den mänskliga faktorn är viktig

Kompetens och handhavande av hela processen från förvaring av kemikalier och papper till service, kalibrering, rengöring, byte av kemikalier kräver betydande kunskap och noggrannhet. För att få en uppfattning om vad som krävs av en operatör av ett minilabb för silver-halide fotografier rekommenderas ett besök på Fujifilms hemsida för att översiktligt ta del av vilka moment som måste behärskas i en vanlig framkallningsprocess med ett minilabb.

https://asset.fujifilm.com/www/us/files/2020-02/0f6dce2af5d305cf5fa6cbe6b0ca6e44/Fujicolor_Crystal_Archive_Supreme.pdf

Den slutsats jag vill lyfta fram är att ett fotolabbs kvalitet också bestäms av personalens kompetens och kvalitetsmedvetenhet. Med samma utrustning kan man nå olika kvalitetsnivåer beroende på den mänskliga faktorn. Därmed bestäms också hur lång tid man kan förvänta innan synbara förändringar.

Därför menar jag att man också bör se till hur ett fotolabb speglar sitt kvalitetstänkande alltifrån bemötande av kunder, till vilja att ge kunden korrekt och relevant information. Ett labb som inte kan, eller vill svara på frågor, har kanske inte bättre ordning på sin produktionpersonals kompetens, än på sin kundservice. Dessa företag undviker jag.

En kund gör bara en bild till eftervärlden en gång, och då ska bilden göras med perfekt yrkeskunnande. Välj därför kvalitetslabb. Ett minimikrav är företag och personal som kan ge saklig information som visar att de vet vad de sysslar med.

*