

TRYKFARVEOPTIMERING I ARKOFFSET I OVERENSSTEMMELSE MED ISO 12647-2



MARIA BAGGESGAARD STERN DORFF (1020899)
EMNEORD: FARVESTYRING & ISO 12647 - 2
VEJLEDER: MICHAEL ABILDGAARD PEDERSEN
MPL 06/09 – 18. DECEMBER 2008

Trykfarveoptimering i Arkoffset i Overensstemmelse med ISO 12647-2

Denne artikel handler om trykfarveoptimering til arkoffset. Det vil sige ændring af billeders sortgenerering gennem softwareapplikationer, så de neutrale områder i et tryk, består af flere sorte raster, end en kombination af kromatiske raster, som dermed resulterer i en lavere Total Area Coverage. Softwareudbydere reklamerer med trykfarvebesparelser, kortere proces og optimeret tryk kvalitet, samtidig med bevarelse af de ICC definerede kromatiske værdier, så man kan anvende ISO 12647 standardprofiler. Gennem opmålinger af testark fra to software-producenter; Alwan Color Expertise og GMG color, undersøges muligheden for at optimere separationen på en fil uden de store kromatiske afvigelser. Samtidig analyseres omfanget af trykfarvebesparelserne og trykkes øvrige kvalitet. Gennem undersøgelsen ses det, at man kan opnå positive resultater, ved at implementere trykfarveoptimering, sideløbende med en standardisering af produktionen, såfremt virksomheden har styr på de variable der afgør hvorvidt der kan trykkes indenfor ISO's tolerancegrænser. Hvad der spares i kroner og ører, berøres ikke i denne artikel, og den omhandler udelukkende farvestyring i et ISO 12647-2 perspektiv.

INTRODUKTION

Direktør for softwarefabrikanten GMG, Jim Summers, forklarer i sin artikel "Adding Black Generates Green¹", at der er gået et vigtigt værktøj tabt i forbindelse med den teknologiske udvikling indenfor prepress. Man kunne med de tidligere anvendte separations scannere, og en dygtig scannerfører, opnå den mest fordelagtige separation. Efter disse er blevet erstattet af nyere teknologier, har muligheden for at arbejde med separationerne i en tid været forsvundet. Dermed anvendes der i dag ofte en separation, der giver et uhensigtsmæssigt overforbrug af kromatisk trykfarve.

For at komme dette til livs, er der i løbet af de sidste år kommet en række produkter på markedet, der skal hjælpe trykkerier, og andre grafiske virksomheder med at optimere deres filer til den rette separation, samtidig med, at de kan overholde ISO 12647's standard. Som udgangspunkt er formålet med programmerne selvfølgelig at spare trykfarve, gennem en optimeret separation, men faktisk giver denne optimering en bedre tryk kvalitet, og en mere stabil trykproces. Kært barn har mange navne, men i denne artikel anvendes ordet trykfarveoptimering, og der fokuseres på teknologien i forhold til arkoffset standarden ISO 12647-2.

TRYKFARVEOPTIMERING

Trykfarvebesparelsen fremkommer ved, at den eksisterende CMYK separation analyseres. Hvis der i en pixel optræder C, M og Y på samme tid, trækkes dele af de kromatiske separationer ud, og flyttes over på den sorte kanal. Primære og sekundære farver, som ikke indeholder gråtoner, forbliver uændret. I følge producenterne respekteres de kolorimetrisk værdier, og der tages højde for den sortgenerering der var defineret i den påhæftede ICC profil (f.eks. ISOcoated_v2). Det er i princippet en kraftig akromatisk GCR, hvor en smule af gråkomponenten bevares. Rune Eklund fra CGS Nordic som producerer farvesoftware forklarer optimeringsprocessen i tre faser:

1. CMYK til CMYK konvertering

Altså er CMYK, og i øvrigt bitmap udgangspunkt for optimeringen. Derfor skal filer med vektorgrafik RIP'es inden trykfarveoptimeringen.

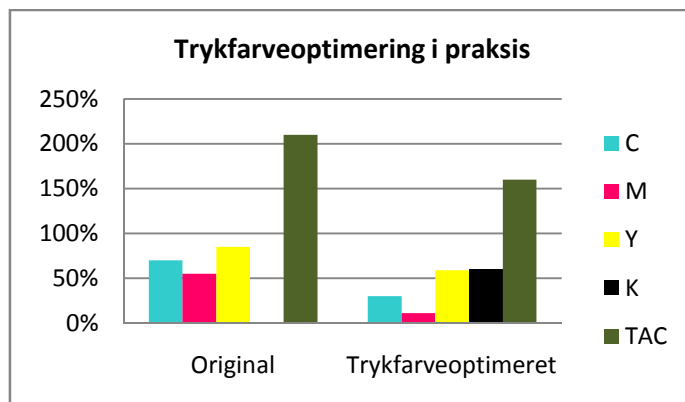
2. Intelligent akromatisk separation

Overførsel af de kromatiske raster i neutrale områder til den sorte separation

3. Total Ink Coverage - nedregulering som en konsekvens af den nye separation

¹ GMG President; Summer, James (GATFworld december 2006), Adding Black Generates Green; How Gray Component Replacement Generates Significant Benefits

Når K i højere grad anvendes, falder trykkets Total Area Coverage (TAC). I figur 1 ses et eksempel på hvordan en mørkegrøn farve genereres af to forskellige sammensætninger. Bemærk faldet i TAC efter optimering.



Figur 1

FORDELE

Der er flere fordele ved denne optimering. Fordelene kan opdeles i tre kategorier; kvalitet, proces og økonomi.

Kvalitetsmæssige fordele

Forbedret tryk kvalitet, stabil gråbalance da neutrale områder i højere grad produceres af sorte raster
Samt mindre afsmitning

Procesmæssige fordele

Færre problemer med dårlige filer, da programmerne fanger og retter dem, kortere indstillingstid og tørretid
samt en generelt hurtigere proces.

Økonomiske fordele

Besparelser på kromatisk trykfarve, papir til indstilling samt tørrepulver
Kortere procestid resulterer i at flere ordrer kan passere igennem workflowet
Færre dekorter og omtryk som følge af optimeret tryk kvalitet

TEKNOLOGI

Der findes efterhånden en god håndfuld virksomheder som tilbyder trykfarveoptimerings software. Nogle er udviklet som Plugins til etablerede workflowsystemer. Eksempelvis har Agfa udviklet en variant til ApogeeX. Franske Alwan Color Expertise har udviklet et standalone program, som kan anvendes sammen med Enfocus Powerswitch i et Crossroadworkflow og CGS og GMG, udvikler programmer, der enten kan fungere som plugin i et andet system, eller som komponent i egne colorservere. Typisk fungerer programmerne enten via intelligente Dynamic Device Link profiler, eller gennem 4D color conversion. I begge tilfælde gælder det, at der konverteres CMYK til CMYK udenom LAB farverummet (PCS). Det skulle ifølge producenterne beskytte separationerne, herunder K, give prepress afdelingen kontrol over TAC og GCR, og holde de kolorimetrisk værdier intakte². I figur 2 ses specifikationer på de to typer trykfarveoptimerings software, som har leveret datagrundlaget for artiklens undersøgelse³

² <http://www.printweek.com/premedia/news/859750/Next-dimension/>

³ Printweek: <http://www.printweek.com/premedia/news/859750/Next-dimension/>

Udbyder	Software	Platform	Understøttede filformater	Typisk besparelse	Teknologi	Output	Andet
Alwan	CMYK optimizer	Mac/PC	EPSF, JPEG, TIFF, PICT, PDF, PDF-X, EPS, TIFF-IT	25-30 %	Hotfolder-baseret/Dynamic Device Link Profiles/XML	Coldset Offset	Enfocus Crossroads partner
GMG	Ink Optimizer	Mac/PC	PDF, PS, TIFF, TIFF-IT, JPEG, CT/LW, EPS	25 %	4D Colour Conversion	Coldset Gravure Ark offset	FOGRA Certified

Figur 2

ISO 12647-2 OM SORTGENERERING

ISO 12647 – 2 nævner ikke meget om hvilken sortgenerering de anbefaler, udover en max TAC på 350 %, men da der anbefales en række ICC-profiler, hvor en sortgenerering jo er defineret, skal det sandsynligvis betragtes som den gældende anbefaling. Hvor ICC profilerne arbejder med en konstant definition for sortgenerering, analyserer optimeringsprogrammet den specifikke fil, og genererer en skræddersyet separation med den mest optimale sortgenerering. Dermed vil andelen af akromatisk trykfarve for de forskellige filer aldrig være den samme. Dog er sortgenereringen i ICC profilen ISOcoated_vs2 til offset en kraftig akromatisk GCR, som antyder ønske om, at der anvendes så meget sort som muligt uden at kvaliteten forringes. Netop formålet med trykfarveoptimering.

HYPOTESE

For at få et billede af hvor effektivt trykfarveoptimering er, vil jeg i det følgende teste software fra to fremtrædende udbydere; GMG, og Alwan. Hovedformålet er, at undersøge hvorvidt der er forskel mellem originale tryk og det trykfarveoptimerede, da man skal kunne fastholde de kolorimetrisk værdier for at leve op til ISO 12647-2. Det er interessant at vide om det optimerede tryk lægger indenfor ISO 12647-2 tolerancerne, men dog er det, i denne forbindelse sekundært, om de nødvendigvis rammer standarden acceptabelt. Hvis man kan dokumentere, at det er muligt at bespare trykfarve, uden at det går ud over de kolorimetrisk værdier, så burde det være muligt at kunne trykke efter ISO, når blot man har styr på de variable der har indflydelse på om man har standardiseret sin produktion. Derfor vil analysen ikke gå i dybden med om de anvendte tryk er korrekte efter ISO 12647-2. Jeg antager følgende:

- Man kan ved hjælp af trykoptimerings programmer bespare trykfarve i arkoffset, samtidig med at de kolorimetrisk værdier bibeholdes, således at man kan trykke efter ISO 12647-2:2004/Amd.1:2007.
- Ved anvendelse af trykfarveoptimerende software bliver gråbalancen mere stabil og trykqualiteten forbedret.

METODE

Jeg har indhentet prøver produceret med CMYK Optimizer fra den franske virksomhed Alwan Color Expertise og Ink Optimizer fra tyske GMG Color. Altså har jeg for hver, et tryk som er uden trykfarveoptimering, og et hvor rasterne er ændret til en optimeret separation.

ALWAN: Billeder er på forhånd konverteret fra de respektive RGB profiler til ISOcoated_vs2, og derefter er dokumentet behandlet med CMYK Optimizer. Filen er RIP'et dobbelt til pladen, således at den ene del af arket (for- og bagside) er originalen og den anden er optimeret. Arket er trykt i arkoffset.

GMG: Samme fremgangsmåde og profil. Denne gang med ECI2002 Testcharts og Ink Optimizer. Arkene er prøvetryk.

Jeg har opmålt absolut kolorimetrisk med kalibreret Gretag Macbeth spektrofotometer, med D50 som illuminant, observatør 2^o, geometri 45/0, uden polarisationsfilter og på sort baggrund.

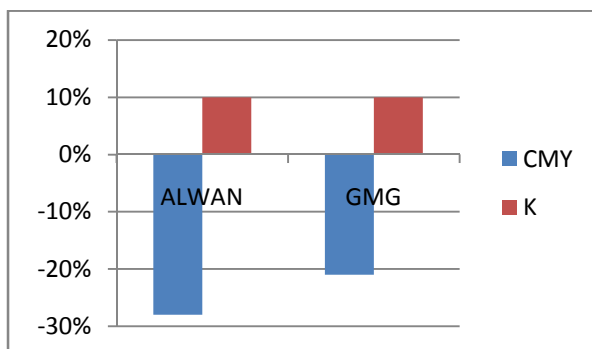
Ud fra opmålinger er udregnet Delta E (94), TVI (Som ikke er så relevante da de er et resultat af primærfarverne, som ikke er under indflydelse af trykfarveoptimering), og CMYK værdier er undersøgt ved hjælp af Adobe Photoshop CS3. Endvidere har jeg analyseret om der er tendenser i farveafvigelse, og endelig følger en kort visuel analyse.

Da jeg desværre ikke selv har kunnet udføre testtrykkene (p.g.a. mangel på software), må der tages forbehold for fremstillingen af trykark. Det er forventeligt, at de respektive virksomheder har styr på processerne, men datagrundlaget er trods alt andenhånds. Det er der hermed gjort opmærksom på.

RESULTATER

- **Besparelse af trykfarve**

Der er en lille forskel på hvor meget trykfarve der bespares på to trykfarveoptimerings programmer. Som det kan aflæses i søjlediagrammet nedenfor (figur 3), spares der 28 % CMY ved brug af Alwan CMYK Optimizer, og 21 % ved brug af GMG Ink Optimizer. I begge tilfælde er tilgangen af sort 10 %.



Figur 3

Det har med det materiale der er til rådighed, ikke været muligt at vurdere hvor meget TAC der præcist er besparet, hvis man anvender Alwans applikation. Det skyldes at jeg ikke har haft digitale versioner af trykarket. Til gengæld har jeg ved hjælp af Adobe Photoshop, kunnet se lidt på CMYK sammensætningerne for EC12002 testkortene. På figur 4 ses nogle enkelte aflæsninger. Læg mærke til, at der ikke er ændret ved værdier der kun indeholder to primærfarver, og sammensætningen er kun optimeret hvis der har været C, M OG Y tilstede. Aflæsninger stammer fra en stikprøve på 10 felter. Samlet ændres TAC'en i disse tilfælde fra 139.5 % til 128.6 %.

FELT	C	M	Y	K	TAC	FELT	C	M	Y	K	TAC	BESP	ΔE
4	20 %	0 %	20 %	40 %	80 %	4opt	20 %	0 %	20 %	40 %	80 %	0 %P	0.11
7	70 %	55 %	85 %	0 %	210 %	7opt	30 %	11 %	59 %	60 %	160 %	50 %P	0.79
9	70 %	70 %	40 %	0 %	180 %	9opt	43 %	51 %	4 %	47 %	145 %	35 %P	0.42

Figur 4

Farveafvigelser

De optimerede og ikke-optimerede tryk ligger tæt på hinanden. Alwan CMYK Optimizer har en gennemsnitlig ΔE mellem primærværdierne på 0.46. Det er acceptabelt. Selvom trykfarveoptimeringen ikke skulle ændres på rene farver, er det en meget lille afvigelse, som ikke er synlig for det menneskelige øje, og kan skyldes andre faktorer end den ændrede separation. For sekundære felter er gennemsnitsværdien 0.96 ΔE , hvilket også accepteres. I gråtonefelterne når ΔE i snit op på 2.81, som er en synlig forskel i gråtoner, og skyldes et tydeligt rødstik i det ikke-trykfarveoptimerede tryk. Her er det bemærkelsesværdigt at se, at dette rødstik, i det optimerede tryk, er forsvundet, da gråbalancen jo netop stabiliseres ved at kromatisk farve fjernes fra de neutrale områder i trykket.

GMG Ink Optimizer har også gjort et fint stykke arbejde. Den gennemsnitlige ΔE for ECI2002 testkortene ligger på 0.46 ΔE , med en typisk afvigelse på 0.34 ΔE . Der er afvigelser fra 0.02 - 2.88 ΔE . Undersøger man hvilke farver der ligger højt og lavt, ses det, at felter med lave ΔE værdier typisk har høje L^* - værdier, og omvendt har felter med "høj" ΔE værdi typisk lave L^* værdier.

Trykfarveoptimering vil altså have den største indflydelse på de mørke toner, som jo også indeholder mest farve.

Der er umiddelbart ikke den store visuelle forskel mellem de originale tryk og de inkoptimerede. Det er faktisk svært at vurdere hvad der er hvad. På Alwans arkoffset-ark, der består af billeder og tekst ses forskellen primært i det førnævnte rødstik. Der kan argumenteres for, at de inksavede tryk virker "lettere" efter at TAC er faldet, og rasterne ligger mindre tæt (AM raster).

I forhold til ISO rammer Alwan ikke helt inden for tolerancegrænserne (5 ΔE).

GMG rammer primærværdierne, men det kniber lidt med de sekundære felter, som overskrider ISO's tolerancer. På figur 5 ses en enkel afbildning af ΔE for CMYK.

ALWAN (ΔE) – Traditionel kontrolkile		GMG (ΔE) – Ugra/Fogra Media Wedge	
C	2.54	C	2.91
M	4.22	M	2.79
Y	5.87	Y	1.15
K	6.11	K	1.32

Figur 5

DISKUSSION

Umiddelbart er det et ganske udmærket værktøj vi her har fat i. Der er fine resultater i forhold til at kunne nedsætte TAC, uden at det har en voldsom indflydelse på de kolorimetrisk værdier, for både rene og blandede farver. Samtidig løser trykfarveoptimeringen problemer med ustabilitet i gråbalancen. Det har ligget mig på sinde igennem arbejdet med denne artikel, hvorvidt der ligger et problem i at der er defineret en sortgenerering i den oprindelige ICC profil, som "overrules" af en ny fra trykfarveoptimeringen. Det ser umiddelbart ikke ud til at skabe et problem, og da ISO primært sætter en anbefaling vedrørende sortgenereringen til max TAC på 350 %, så burde der ikke været noget problem i at følge ISO 12647-2.

At der i visse tilfælde trædes en hel del ud over ISO tolerancegrænser for de kolorimetrisk , betyder ikke så meget i denne sammenhæng. Hvis man som grafisk virksomhed har kontrol over sit workflow bør det være muligt at overholde ISO 12647. Det kræver at arbejdsstationer og outputenheder kalibreres og profileres jævnlige, at der anvendes standardprofiler i hele workflowet (f.eks. fogra baserede eciprofiler), at prøvetryk udføres korrekt o.s.v. Den samme konklusion kunne ses i en nylig "Test af Ink Save Programmer", udført af Pressens Fælles indkøb på avistryk. Her var der generelt kun positive bemærkninger i beretningen. Endda havde man opnået højere besparelser end det ses her ved arkoffset, dog med lidt større ΔE afvigelser.

Det ses i undersøgelsen, at der er størst påvirkning af mørkefarver. Det giver god mening at der er størst besparelse her, men også at de afføder de største afvigelser (som dog er acceptable). Det betyder, at en virksomhed der producerer tryksager med megen farve, vil have god mulighed for en økonomisk gevinst, men også at de skal være mere opmærksomme på afvigelser. Det er klart at besparelser vil variere alt efter om det eksempelvis er arkoffset eller avisrotation der er tale om, men ikke desto mindre lader det til, at der generelt er penge at hente ved en implementering af trykfarveoptimering. Omvendt vil et trykkeri, med en høj procentdel sort/hvid tryk ikke kunne opnå samme fordel. Derfor bør det overvejes hvilke tryksager der skal produceres, og hvor meget man kan spare.

De største problematikker, i forbindelse med trykfarveoptimering, ligger i konverteringen. Colorprint, som installerede trykfarveoptimeringsprogrammet CGS Inksaver i 2006, har haft positive oplevelser med teknologien, og skriver, at de bl.a. har anvendt det til trykning af Oriflame kataloget, med største tilfredshed. Dog mener prepresschef Niels Henrik Nielsen at det er en ulempe at der skal RIP'es en ekstra gang inden workflowet. Det skyldes sandsynligvis, at der stort set altid er vektorgrafik i filerne, og de derfor først skal laves om til bitmap. Derudover skal man være opmærksom på device link profilerne, blandt andet i forhold til begrænset applikationsunderstøttelse (Adobe Photoshop er for eksempel først blevet device link kompatibel med version CS3). Taler man med folk i branchen, er de ret enige om at trykfarveoptimering giver positive resultater, men også om at man skal undersøge markedet grundigt for løsningsmuligheder inden man investerer.

KONKLUSION

Det er denne artikels konklusion, at trykfarveoptimering generelt er et godt værktøj, som ikke umiddelbart har indflydelse på om trykket kan leve op til ISO's standard for arkoffset, så længe virksomheden lever op til ISO's øvrige krav om standardiseret produktion. Selvom de største procentvise besparelser forekommer i avistryk, er det er muligt at opnå pæne besparelser i arkoffset, specielt hvis man arbejder med farvetunge produktioner. De kolorimetrisk værdier bibeholdes, til trods for en besparelse på 21-28 % på kromatisk trykfarve. Visuelt vedligeholdes trykqualiteten, og gråbalancen bliver synligt bedre.

LITTERATUR

Alwan Color Expertise: www.alwancolor.com /v. Erik Terkelsen, www.act-it.dk

GMG Color: www.gmgcolor.com /v. Thomas Holm, www.pixl.dk

CGS : www.cgs.de / v. Rune Ekdahl, www.cgsnordic.com

OneVision Software AG: www.onevision.dk / v. Albert Fuchs

Smith, Kay Werner, Black in Business, (AGI 2005 nr. 419)

Pedersen, Michael Abildgaard (2008), Internationalt Standardiseret Produktion, s 22 + s 117

GMG President; Summers, James (GATFworld december 2006), Adding Black Generates Green; How Gray Component Replacement Generates Significant Benefits.

Trichon, Amélie, CMYK Optimizer/Dynamic vs. Static DeviceLink, PPE 2006/2007, EPPG, French Paper and printing engineering school: http://www.impressed.de/t/TECHINFOS/CMYK_Optimizer/Dynamic_vs_Static_DeviceLink.pdf (

Koch, Karl, Gode og dårlige nyheder, (Grafisk Workflow Nr. 45 december 2008), Medit Consult

Sandstad, Bård Blytt, Begrænsningens Kunst, (Grafisk Workflow Nr. 45 december 2008), Medit Consult

Kipphan, Helmut (2008), Handbook of Print Media, s 81-85

Printplanet: <http://printplanet.com/forums/color-management/16131-automatic-gcr-software/4> (diskussionsforum)

Graphic Repro: <http://www.graphicrepro.co.za/asp/results.asp?art=7569> (om trykfarveoptimering generelt)

The Seybold report: <http://www.seyboldreport.com/ec2i-installs-gmg-color-conversion-software> (GMG - 4D)

Printweek: <http://www.printweek.com/premedia/news/859750/Next-dimension/> (4D color management)