

# Granskning av kvalitetssäkrings- arbetet vid en ICC-profilbaserad trycksaksproduktion

Review of quality safe production  
with ICC-profiles

Kristina Baars  
Astrid Nyberg

2001-09-17

EXAMENSARBET

Grafisk Teknolog  
Nr: E2243GT



HÖGSKOLAN  
Dalarna

# EXAMENSARBETE, C-nivå

## Grafisk Teknik

Program Grafisk Teknologi, 120p	Reg nr E2243GT	Omfattning 10 poäng
Namn Kristina Baars Astrid Nyberg	Dag/Månad/År 17-09-2001	
	Examinator Emmi Enoksson	
Företag Företag A och Företag B	Handledare Jonas Ullberg	
Titel  Granskning av kvalitetssäkringsarbetet vid en ICC-profilbaserad trycksaksproduktion		
Nyckelord Färgstyrning, ICC-profil, Kalibrering, Kvalitet, Produktionsflöde, Trycksak, Papper		

## Sammanfattning

Att som grafiskt företag ställa om sin produktion till ett ICC-profilbaserat produktionsflöde är en investering i både tid och pengar, men i gengäld får företaget en stabil och kvalitetssäkrad produktion. Att på detta sätt anpassa sin produktion till nya rutiner kräver både engagemang och stor noggrannhet av företagets anställda. Det handlar inte bara om huruvida företaget har rätt utrustning eller ej, det är långt fler faktorer som spelar in.

I denna rapport framhävs vikten av ett helhetstänkande när det gäller ICC-profilering och det diskuteras på vilka grunder man bör skapa tryckprofiler. Påverkande egenskaper som bland annat papperets ytråhet och vithet tas upp i detta sammanhang. För att undersöka dessa frågor närmare har två tryckerier granskats som valt att satsa på bättre kvalitet med hjälp av färgstyrning, men som ändå upplever problem i delar av sitt produktionsflöde.

Några av de slutsatser som dras i rapporten är att båda företagen i större utsträckning borde satsa på utbildning av personal med ambitionen att öka kunskapen inom företaget för att på så sätt minska beroendet av hjälp utifrån, men även för att öka intresset för de förändringar som vidtas. Vikten av kontroll och rutiner poängteras också, då stabila tryckförhållanden är en grundförutsättning för ett fungerande ICC-profilflöde.



HÖGSKOLAN  
Dalarna

# DEGREE PROJECT

## Graphic Arts Technology

Programme Graphic Art Technology, 120p	Reg number E2243GT	Exents 15 ECTS
Names Kristina Baars Astrid Nyberg	Year-Month-Day 2001-09-17	
	Examiner Emmi Enoksson	
Company/Department Företag A och Företag B	Supervisor Jonas Ullberg	
Title Review of quality safe production with ICC-profiles		
Keywords Color Management, Calibration, ICC-profiles, Quality, Paper, Flow of production, Printed matter		

## Summary

To make your company change from a conventional workflow to an ICC-based workflow you need to make investments in time and money. On the other hand you get your reward in terms of a stable and quality safe production. To choose this way of adjusting your company to new routines requires accuracy as well as a great deal of commitment. It is not only about having the right equipment. There are a lot of factors that affect the quality of production.

Our ambition with this report is to bring out the importance of general thinking when it comes to ICC-profiling and to discuss on which basis printing profiles should be created. Quality parameters as for example roughness and whiteness of paper are also discussed. To be able to investigate these matters in detail we have taken a closer look at two companies, which have chosen to commit themselves to achieve better quality through color management but still feel that they have some problems with their workflow.

One of the conclusions that are made in this report is that both companies should extend their investments in education of employees to become less independent of consultants, but also to increase the interest in changes within the company. It is also stressed that an ICC-profile only can be efficient if a company commits itself to accuracy regarding routines, control and calibration.

# Innehållsförteckning

<b>1. Bakgrund</b>	7
<b>1.1 Mål</b>	7
<b>1.2 Syfte</b>	7
<b>1.3 Metod</b>	7
<b>1.4 Avgränsning</b>	7
<b>2. Inledning</b>	8
<b>3. ICC-profilering</b>	9
<b>4. Prepress</b>	10
<b>4.1 Företagsbeskrivning Företag A</b>	10
4.1.2 Produktionsflödet	10
4.1.2.1 Bildinläsning	10
4.1.2.2 Kvalitetsrutiner för bildinläsning på Företag A	10
4.1.2.3 Bildhantering i prepressavdelningens nätverk	11
4.1.2.4 Förprovtryck	11
4.1.2.5 Plåtframställning	12
<b>4.2 Analys av förbättringsmöjligheter</b>	12
4.2.1 Kommunikation	12
4.2.1.1 Kommunikation mellan ledning och anställda	12
4.2.1.2 Kommunikation mellan prepress och tryckeri	13
4.2.2 Förutsättningar för hållbart ICC-profilerande	14
4.2.2.1 Underhåll av ICC-profiler på prepress	14
4.2.2.2 Kalibreringsrutiner	15
4.2.3 Kontroll och dokumentation	15
4.2.4 Arbetsmiljö kring scanning och bildbehandling	16
4.2.5 Scanning	16
4.2.6 RGB-flöde/Softproof	17
4.2.7 Laminatbaserat förprovtryck	18
<b>5. ICC-profilskapande för tryckeri</b>	18
<b>5.1 Företagsbeskrivning Företag B</b>	18

<b>6. Utformning av tryckformar</b>	19
<b>6.1. Nuvarande tryckformar på Företag B</b>	19
<b>6.2. Tryckform inför första trycktillfället</b>	19
<b>6.3. Tryckform inför andra trycktillfället</b>	20
<b>7. Nuvarande ICC-profiler på Företag B</b>	20
<b>8. Begränsning av antalet profiler</b>	20
<b>8.1. Parametrar som påverkar trycket</b>	21
8.1.1. Papperets påverkan	21
8.1.1.1. Ytråhet och absorptionsförmåga	21
8.1.1.2. Vithet	22
8.1.2. Påverkan från tryckpress, plåt och färg	22
<b>9. Pappersindelning inför ICC-profilskapande</b>	22
<b>10. Inställning för nyskapade profiler</b>	24
<b>11. Mätningar för skapande och kontroll av ICC-profiler</b>	25
<b>11.1. Mätningar inför skapande av ICC-profiler</b>	25
<b>11.2. Mätningar för kontroll av skapad ICC-profil</b>	26
11.2.1. Mätmetod för illustration av ICC-profil	26
11.2.2. Mätmetod för kontroll av ICC-profil med DeltaE	26
<b>12. Kontroll av skapade profiler</b>	27
<b>13. Analys av tryckresultat från andra trycktillfället</b>	27
<b>14. Slutsats</b>	28
<b>15. Referensförteckning</b>	30
<b>15.1. Böcker</b>	30
<b>15.2. Artiklar</b>	30
<b>15.3. Broschyrer</b>	30

<b>15.4. Internet</b>	30
<b>15.5. Muntliga referenser</b>	30
<b>15.6. Övriga dokument</b>	31
<b>15.7. Studiebesök</b>	31
<b>16. Korrekturläsning</b>	31

### **Bilagor**

1. Tryckform - första och andra trycktilfallet
2. ICC-profilinställningar på Företag B
  - 3.1. Densitetsundersökning av ICC-profil, bestruket
  - 3.2. Densitetsundersökning av ICC-profil, mattbestruket
  - 3.3. Densitetsundersökning av ICC-profil, obestruket
- 4.1. Mätning av gråbalans och DeltaE, bestruket
- 4.2. Mätning av gråbalans och DeltaE, mattbestruket
- 4.3. Mätning av gråbalans och DeltaE, obestruket

# 1. Bakgrund

## 1.1. Mål

Målet med detta examensarbete är att beskriva hur ett ICC-profilbaserat produktionsflöde för framställning av trycksaker kan kvalitetssäkras.

## 1.2. Syfte

Syftet med detta examensarbete är att kritiskt granska ICC-profilbaserade produktionsflöden på två företag. Härvid skall viktiga delar i prepressflödet granskas och förslag på förbättringsmöjligheter beträffande kontroll och rutiner ges. Frågor rörande kvalitetssäkring och val av antal ICC-profiler skall diskuteras.

## 1.3. Metod

Examensarbetet kommer att genomföras i samarbete med två företag, Företag A och Företag B. Vid Företag A kommer prepressflödet att granskas. Inledningsvis kommer de olika produktionsstegen och arbetsrutinerna inom företagets prepressavdelning att studeras. En analys av dessa kommer att göras för att ge förbättringsförslag beträffande kvalitetssäkring av ICC-profiler.

Själva tryckprocessen kommer att studeras vid Företag B. Här kommer en klassificering av de papper som används att genomföras, vilken kommer att ligga till grund för påföljande arbete med att skapa lämpligt antal ICC-profiler. En testform med lämpliga mätobjekt och genomtänkt layout skall utformas för att ligga till grund för två testtryckningar inom företaget. Vid första trycktillfället skapas underlag för mätningar inför ICC-profilskapande. Den andra tryckningen genomförs som kontroll av skapade profiler.

## 1.4. Avgränsningar

Vissa begränsningar kommer att vara nödvändiga för att arbetet tidsmässigt skall hinna genomföras. Förslag på förändringar inom prepressavdelningen på Företag A kommer att basera sig på erhållen information från företaget, muntliga referenser och litteratur. Begränsningar görs främst inom undersökningen av tryckprocessen på Företag B. Här begränsas undersökningarna främst till hur variationer i papperskvalitet påverkar skapandet av ICC-profiler.

## 2. Inledning

Under de senaste åren har utvecklingstakten inom den grafiska branschen ökat dramatiskt och många nya begrepp har gjort sig gällande. Ett av dessa begrepp är ICC-profiler som intagit en central roll i dagens moderna trycksaksproduktion. Nya programvaror bygger alltmer på ett väl fungerande ICC-profilbaserat produktionsflöde. Samtidigt blir tryckeriernas kunder allt mer kräsna och kvalitetsmedvetna, vilket gör det viktigt för företag att följa med i utvecklingen.

Att införa ett ICC-profilbaserat produktionsflöde är ingalunda en enkel sak. Ett tryckeri som vill övergå till ett sådant produktionsflöde har mycket att tänka på och omställningen sker inte över en natt. Införandet av ett ICC-profilbaserat flöde är en långsiktig satsning som tar tid att integrera och som måste anpassas individuellt efter varje enskilt företag (Senn, 1999). ICC-profilering måste dessutom införas konsekvent genom hela produktionskedjan. Om inte detta efterföljs tappar profileringen sin verkan och blir otillförlitlig. ICC-profiler kan bara fungera i samband med strukturerade kvalitets- och kalibreringsrutiner eftersom ICC-profiler bygger på ett stabilt system. (Paynter, 2000)

Med denna rapport vill vi framhäva vikten av ett helhetstänkande när det gäller ICC-profilering, där prepress och tryckeri har lika stor del i kvalitetsarbetet. Tanken är att belysa vikten av rutiner och kontroll under hela trycksaksproduktionen. Vi vill också undersöka på vilka grunder man bör skapa sina tryckprofiler och vilket antal tryckprofiler som är rimligt. För att kunna illustrera dessa frågeställningar på ett bra sätt har vi valt att titta närmare på två företag som visat sitt intresse för en närmare granskning av deras produktion:

### *Företag A*

Ett offsettryckeri som på senare tid investerat i en hel del ny utrustning för prepress. Ett ICC-profilbaserat produktionsflöde har redan introducerats, men man har ännu inte lyckats införa tillräckligt omfattande rutiner för kontroll och kalibrering. Önskemål har uttalats om en närmare granskning av vilka förbättringsmöjligheter som finns inom prepress med hänsyn till ett ICC-profilbaserat produktionsflöde.

### *Företag B*

Ett arkoffsettryckeri som under de senaste åren gjort stora satsningar på kvalitetsutveckling inom företaget. Här har man kommit relativt långt inom prepress men känner samtidigt ett behov av att se över både antalet och utformandet av ICC-profiler för tryck, eftersom man inte är riktigt nöjd med befintliga profiler.



### 3. ICC-profilering

Genom det noggranna och strukturerade utnyttjandet av ICC-profiler kan ett företag uppnå ökad effektivitet och minskad stressnivå gentemot kunden. Färre korrigeringar för att uppnå önskat färgresultat under tryckprocessen spar tid och pengar. Företaget får även ökad kontroll över hur det färdiga trycket kommer att se ut, vilket i slutändan leder till ökad kundtillfredsställelse. ICC-profiler fungerar dock bara om samma förhållanden vad gäller t ex färg, papper och densitet råder som då profilen skapades. (Paynter, 2000)

Vid produktion av en trycksak skall bildoriginalen passera många steg innan de slutligen återges i tryck. Under dessa steg i produktionskedjan kan bildinformationen påverkas och det slutliga resultatet bli mer eller mindre olikt originalet. Color Management Module (CMM) har som uppgift att bibehålla originallikheten hos bilden då den passerar de olika stegen i produktionskedjan. På så sätt skall i alla produktionssteg en rättvisande bild på slutprodukten kunna ges.

Det finns olika sorters profiler: inprofiler, utprofiler och skärmprofiler. Alla beskriver de en unik maskins kapacitet att fänga, återge eller trycka ett omfång av mättnad och intensitet. En profil beskriver de begränsningar en enhet har, tar hänsyn till dessa och ser till att bilden återges så originallikt som möjligt. En inprofil kompenserar t ex för små fel i "tolkningsförmågan" hos en scanner. Genom att scanna in en IT8.7/3-karta och jämföra invärdena med de korrekta värdena kan värdena återskapas till vad de borde vara. En utprofil skapas genom att man trycker eller skriver ut en IT8.7/3-karta och mäter med spektrofotometer för att se hur exakt färgerna återges. Här upptäcks begränsningar i färgåtergivningen. Med de erhållna mätvärdena som grund karakteriseras skrivaren/tryckpressen och kompensationer för eventuella avvikelser bakas in i tryck- eller skrivprofilen. (Paynter, 2000)

## 4. Prepress

### 4.1 Företagsbeskrivning Företag A

För att åskådliggöra vilka punkter som är viktiga att betänka vid skapandet av ett fungerande ICC-profilbaserat produktionsflöde har vi varit i kontakt med Företag A, ett offsettryckeri som ingår i en större koncern. Företaget trycker både ark- och rulloffset och har idag ca 40 anställda. Sedan våren 2000 satsar Företag A på ett ICC-profilbaserat flöde och de känner ett behov av att se över rutinerna. För att se vilka delar som är de centrala i produktionsflödet och var problem kan uppstå, studerades företagets prepressavdelning.

#### 4.1.2 Produktionsflödet

##### 4.1.2.1 Bildinläsning

Prepressarbetet inleds på Företag A med att kundens originaldokument tas emot som QuarkXPress-dokument med tillhörande bilder som antingen scannas in eller i färdigt skick lämnas för sättning. Scanningsutrustningen på Företag A består av en flatbäddsscanner C-550 Lanovia Sprint från Fuji. Programvaran som används är C-Scan, vilken enligt Fuji är den vanligaste för denna typ av scanner.

Den scanning som utförs på Företag A sker numera i RGB-läge, vilket börjar bli allt vanligare i den grafiska branschen. Scanning genomförs med hjälp av ICC-profiler för päsikts- och diaoriginal, skapade av företagets konsult. Scanning av negativ utförs däremot utan profil då inställningarna för dessa är mycket individuella för varje original.

Antalet tryckprofiler Företag A använder sig av är begränsat till fyra. Indelningen är baserad på papperskvaliteten, bestruket eller obestruket, och vilken typ av tryckpress som används, rulle eller ark. Egen profileringsutrustning innehas inte av företaget.

Då originalet scannats in i RGB genomförs grundläggande bildbehandling i scannerprogrammet, vilket vanligtvis innebär justering av svart-/vitpunkt och automatisk bildskärpning. Då bildkvaliteten är dålig genomförs även manuell skärpning av bilden. Därefter läggs bilden över i Photoshop, där en jämförelse med originalet genomförs för att ligga till grund för eventuella ytterligare justeringar i PhotoShop. Målsättningen är att resultatet skall bli så originallikt som möjligt. Detta innebär att eventuella färgstick som uppkommit vid fotograferingstillfället inte alltid åtgärdas.

All bildbehandling genomförs i RGB-läget och följs av konvertering till CMYK som ett sista steg innan förprovtryck görs.

##### 4.1.2.2 Kvalitetsrutiner för bildinläsning på Företag A

Skärmen som används på Företag A för inscanning av bilder är en 21-tums Philips Brilliance 210P10. Scannerförarens arbetsstation är placerad en

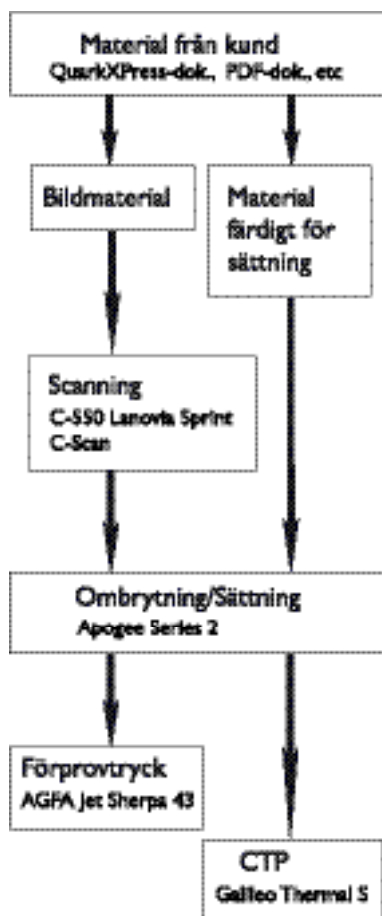


Bild 1: Struktur över de steg i prepressflödet som tas upp i rapporten.

bit in i lokalen, vilket innebär att den inte är placerad i direkt kontakt med några yttre ljuskällor som för övrigt skärmas av med hjälp av persienner. Någon skärmkeps används inte. Man är konsekvent med att ha belysningen släckt ovanför arbetsstationen, men någon kontroll av ljus-temperaturen i övriga lokalen har inte genomförts. Belysningen vid betraktningborderna hålls enligt grafisk standard (D50).

Programvaran man använder sig av vid kalibrering är ProfileMaker. Enligt företagets konsult finns idag inga särskilda rutiner för kalibrering. Företaget har heller ingen specifik ansvarsbeskrivning beträffande kontroll och kalibrering.

#### **4.1.2.3 Bildhantering i prepressavdelningens nätverk**

Då dokumentet är färdigbehandlat placeras det i RIP-systemet för att där förberedas för förprovtryck eller tryck. Det RIP-system som används på Företag A är Apogee Series 2 från AGFA. Det är ett system baserat på tillförlitliga, stabila och standardiserade original. Fördelen med Apogee är arbetet med ett enhetsoberoende PDF-flöde, vilket gör att beslut om utenhet inte behöver fattas förrän i sista sekund. Det PDF-baserade produktionsflödet från AGFA består av fyra komponenter: Apogee Create, Apogee Pilot, Apogee RIP och Apogee PrintDrive. Dessa arbetar enligt följande:

När ett dokument anses färdigt sparas det och förs över till Apogee Series 2. Första steget därefter är att dokumentet tas upp i Apogee Create. Apogee Create används för att förbereda det aktuella dokumentet för ett arbetsflöde inom Apogee. Create skapar och kontrollerar PDF-filer optimerade för grafisk produktion. Detta RIP-system bygger inte på något kösystem som annars är vanligt för denna typ av program. I stället skapas i Apogee Create en så kallad JobTicket. Denna JobTicket kan innehålla definitioner om rastering, separationer och färgstyrning, men även information om exempelvis tryckpress eller efterbehandling. Den direkta överblicken över jobb som väntar på rippning blir inte lika tydlig och strukturerad som i köbaserade system vilket av vissa kan anses vara en stor nackdel.

Steget efter Apogee Create är Apogee Pilote där dokumentet undersöks efter eventuella fel i en så kallad HotFolder. Därefter rippas dokumentet för att sedan, som ett sista steg i Apogee-flödet, tas upp i Apogee PrintDrive. I detta läge kan dokumentet ses som den digitala motsvarigheten till en film. PrintDrive hanterar och kontrollerar dessa dokument och styr dem mot den aktuella utenheten.

#### **4.1.2.4 Förprovtryck**

De förprovtryck som körs ut för kontroll av bilder redo för tryck skrivs ut på en AGFAJet Sherpa 43, ett digitalt provtryckssystem. Förprovtryckssystemet stöder ICC-profiler och möjligheten finns att välja profiler ur ColorTune-biblioteket eller att skapa profiler anpassade efter det egna produktionsflödet. I företagets fall har det senare alternativet valts och profilerna har skapats av företagets konsult.

AGFA erbjuder till sin provtrycksutrustning ett färre antal papper, AgfaJet ProofingPaper, som ger vissa möjligheter att matcha papperskvaliteten som det är tänkt att tryckas på. Företag A använder huvudsakligen AGFAs papperskvalitet Satin, vilket enligt AGFA inte är den finaste kvaliteten som finns tillgänglig, men som enligt konsulten på Företag A utgör en bra grund för förprovtryck utan att lova för mycket inför det kommande trycket.

Företaget har som mål att en gång i månaden göra ett förprovtryck som sedan jämförs med ett referensprovtryck som tagits fram vid skapandet av profilerna.

#### **4.1.2.5 Plåtframställning**

Efter förprovtryck förs det färdiga dokumentet över till CTP:n, en Galileo Thermal S. Här hamnar alla utskjutna filmer digitalt, dvs dokumentet körs direkt ut på plåten. Sedan görs en plätterutskrift som kontroll före utskrift innan plåtarna skickas ut på en Kodak Polycrome Graphics.

För att kontrollera plåtframställningens tillförlitlighet kör man ut plåtar med rasterplattor för att kontrollera hur man skall ställa in lasern för lämplig exponering. Om man inte får med 1%-punkterna är exponeringen för hård, och om plåten inte är ren från till exempel dammpartiklar så är exponeringen för mjuk. Efter kontroll av plåtarna vidtas lämpliga justeringar. Kontroll av CTP-utrustningen genomförs generellt en gång i veckan eller oftare om t ex byte av plåtfabrikat företas.

## **4.2 Analys av förbättringsmöjligheter**

Utifrån den granskning som genomförts på Företag A har olika förslag på förbättringsmöjligheter arbetats fram. Dessa förbättringsmöjligheter beträffar centrala punkter i ett välfungerande ICC-profilbaserat produktionsflöde.

### **4.2.1 Kommunikation**

För att arbetet mot högre kvalitet med hjälp av ett ICC-profilbaserat produktionsflöde skall kunna fungera måste först den mest centrala förutsättningen för detta uppfyllas, nämligen en fungerande kommunikation inom företaget. Detta gäller både kommunikationen mellan ledning och de anställda och kommunikationen mellan de olika avdelningarna, främst mellan prepress och tryckeri. I båda fallen verkar kommunikationen inom Företag A kunna förbättras.

#### **4.2.1.1 Kommunikation mellan ledning och anställda**

En avgörande problematik på Företag A verkar bestå i att ledningen vid införandet av de nya arbetsrutinerna, som är den nödvändiga följden vid utökat arbete med ICC-profiler, inte i tillräckligt stor grad engagerat de anställda i förändringarna.

Att bryta upp från invanda rutiner kräver både motivation, allas delaktighet i utformandet av de nya rutinerna, samt utbildning av personalen. För att kunna förbättra kommunikationen och för att nå uppsatta mål borde Företag A se över följande tre punkter:

#### Ledningens engagemang

Ledningens engagemang innebär inte bara materiella investeringar utan även ett stort intresse för kvalitet och i förlängningen även en vilja att motivera de anställda att få produktionen att fungera på bästa möjliga sätt (Borg, 2000). Detta bör ske genom noggrant uppsatta riktlinjer, men även genom direkt dialog med de olika personerna inom företaget. Bara genom ledningens lyhördhet kan var och en inom företaget känna sig delaktig och motiverad att genomföra förändringar. Detta verkar inte ha beaktats i tillräckligt stor utsträckning, vilket kan vara en förklaring till att ledning och prepresspersonal inte till fullo drar åt samma håll.

#### Implementering

De anställdas delaktighet i förändringar som genomförs på prepressavdelningen bör främst yttra sig genom att de själva kan påverka strukturering av arbete och ansvarsområden (Paynter, 2000). Det kan annars vara svårt att få personalen att känna sig motiverad att övergå från trygga produktionsrutiner till nya föreskrifter. Att göra personalen delaktig i utformningen av kvalitetsarbetet borde öka intresset när möjligheterna att påverka ökar. På så sätt kan också lättare bedömas om rutinerna blir genomförbara eller inte. (Borg, 2000)

#### Utbildning

Även utbildning har en central roll vid införandet av nya produktionsrutiner. Prepress- och tryckeripersonal bör utbildas så att förståelsen ökar för de nya arbetsuppgifterna vid införande av ICC-profiler och även för de rutiner som blir nödvändiga vid exempelvis kalibrering. Utbildningen av personal inom Företag A är idag väldigt begränsad och sker bara i undantagsfall och då endast inom koncernen.

#### **4.2.1.2 Kommunikation mellan prepress och tryckeri**

Enligt företagets konsult har Företag A till och från problem med kvalitetsbrister hos de färdiga trycksakerna, vilket kan bero på att kommunikationen mellan prepress och tryckeri inte är tillräckligt omfattande.

Ansvar för korrekt färgåtergivning har vid ett profilbaserat produktionsflöde flyttat från tryckeri till prepress där numera all färgseparation genomförs, vilket egentligen innebär att ingenting skall behöva korrigeras vid själva tryckningen. Idag krävs bara att rätt tryckförhållanden bibehålls. (Paynter, 2000) För att detta skall kunna vara möjligt måste kommunikationen mellan avdelningarna fungera eftersom detta ger ökad förståelse och kunskap. Annars är risken stor att de olika avdelningarna omedvetet motarbetar varandra, vilket leder till sämre tryckresultat.

Parametrar som både prepress och tryckeri borde känna till är till exempel:

*Tryckförfarande*

*Färgtillverkare och typ av färg*

*Mängd UCR/GCR*

*Punktens form*

*Plåttyp*

*Tryckdensiteter*

*Punktförstoring vid 50 %*

(Field, 1999)

Genom en öppen dialog mellan prepress och tryckeri kan många misstag undvikas och ett bättre tryckresultat uppnås.

#### **4.2.2 Förutsättningar för hållbart flöde med ICC-profiler**

För att ett ICC-profilbaserat produktionsflöde skall kunna fungera krävs att vissa rutiner införs i företagets verksamhet. Exempel på sådana rutiner är bland annat regelbunden kalibrering av prepressavdelningens utrustning, densitetsmätning och kontroll av befintliga profiler. Eftersom ett ICC-profilbaserat produktionsflöde innebär att man styr tryckprocessen efter tryckdensitet istället för att gå efter provtryck, har vikten av stabila produktionsförhållanden blivit påtaglig. Om inte stabilitet uppnås i prepress och i tryckprocessen tappar ICC-profiler sin verkan. (Borg, 2000)

##### **4.2.2.1 Underhåll av profiler på prepress**

Användandet av ICC-profiler garanterar inte villkorslöst ett bra resultat. En grundförutsättning för att färgstyrning skall fungera genom hela produktionskedjan är att kunskap om underhåll och kontroll av såväl ICC-profiler som utrustning finns hos personalen. Av denna anledning är det mycket viktigt att personalen på egen hand regelbundet kan testa att profilerna fungerar på det sätt de är tänkta att göra. Enligt företagets konsult skulle rutinerna kring denna kontroll och olika testmetoder kunna utvecklas på Företag A.

Även om en konsults medverkan i kontroll av utrustning och dess funktioner är till hjälp, är det lika viktigt att personalen själv kan sköta rutinerna kring detta. På så sätt blir företaget mer flexibelt och mindre beroende av yttre hjälp. Dessutom ökar kontrollen över den egna produktionens kvalitet. Det är till exempel lämpligt att testmetoder för scannerprofiler behärskas av personalen för att regelbunden kontroll skall kunna genomföras. En sådan testmetod kan innebära att en IT8.7/3-karta scannas in då profilen är nyskapad för att sedan sparas som referensbild. IT8.7/3-kartan scannas sedan om med jämna mellanrum och jämförs med referensbilden. Om detta kompletteras med diverse mätningar ökar trovärdigheten ytterligare. Olika referensbilder bestående av naturliga motiv med referensfärger kan också användas för visuell bedömning av en scannerprofil. (Borg, 2000)

#### **4.2.2.2 Kalibreringsrutiner**

Något som saknas på Företag A är tydliga och organiserade rutiner för kalibrering av den utrustning som används på prepressavdelningen. Detta gäller till exempel scannerförarens och prepressoperatörernas skärmar, men även scanner och provtrycksanläggning. Kontroll och kalibrering av sådan utrustning är en förutsättning för ett fungerande ICC-profilbaserat flöde och bör därför ha en central roll i prepressarbetet.

För att kunna lita på färgerna som visas på skärmen är det viktigt att utrustningen kalibreras regelbundet. Skillnaden mellan kalibrering och profilering är att kalibrering går ut på att ställa in skärmen så långt det går till en vedertagen standard. Profilering är däremot en beskrivning av hur skärmen återger färger. Det finns tre olika sorters kalibrering: visuell kalibrering och inbyggd eller extern maskinvarukalibrering. Den senare ger den mest korrekta skärmprofilen, eftersom den utförs med hjälp av en kolorimeter som fästs på skärmen och som därigenom mäter de exakta färgerna som skärmen visar.

Det finns inga direkta anvisningar för hur ofta t ex en skärmkalibrering bör genomföras, men för att vara säker på ett bra resultat bör den genomföras minst varannan vecka. Skärmens egenskaper kan förändras på kort tid bland annat genom att fosforskiktet slits, vilket gör att förutsättningarna förändras med tiden. Dessutom bör en kalibrering genomföras om skärmen flyttas eller vrids mer än 30 grader runt sin egen axel. Vid kalibreringstillfället skall skärmen vara väl rengjord och den bör ha varit påslagen i minst 30 minuter så att ljus och färger hinner stabiliseras. (Holst, 2001)

För att syftet med kontroll och kalibrering ska kunna uppnås måste de utföras rutinmässigt. Detta uppnås bäst om dessa rutiner fördelats bland de anställda som välutformade och tydliga ansvarsområden. För att underlätta detta bör det ur dokumentation och kommunikation mellan ledning och prepressoperatörer framgå klart och tydligt av vem och hur ofta detta bör genomföras. Dessa rutiner bör sedan noggrant upprätthållas för att säkra en rättvisande färgåtergivning, vilket är en av förutsättningarna för ett ICC-profilbaserat produktionsflöde.

#### **4.2.3 Kontroll och dokumentation**

Ytterligare en förutsättning för att ett ICC-profilbaserat produktionsflöde skall kunna fungera är dokumentation av problem som uppstått och uppföljning/kontroll av de arbeten som genomförts. Denna stabilitet i kontroll och dokumentation är minst lika viktig som all övrig stabilitet i tryckprocessen. Enligt företagets konsult skulle Företag A kunna utöka sina rutiner kring kontroll och dokumentation.

Rutiner för jämförelse mellan tryck, förprovtryck och skärm bör ges stort utrymme, eftersom detta är ett sätt att kontrollera att en ICC-profil verkligen fungerar. Vad provtryck beträffar är det viktigt att de markeras noggrant för att inte förväxlas under arbetet och vid senare jämförelser. (Field, 1999)

Företagets konsult poängterar också att det även är noga med att vara konsekvent beträffande hur lång tid efter tryck jämförelse mellan tryck/förprovtryck görs. Om man har skiftande rutiner för detta bör man vara medveten om att det finns visuella och mätbara skillnader mellan ett vått tryck och ett som fått torka.

Något som kan vara till stor hjälp för att få bukt med återkommande problem är att noggrant dokumentera hur sådana problem uppstått och hur de sedan lösts. På så sätt behöver inte återkommande problem lösas på nytt varje gång och prepressarbetarna kan dra nytta av varandras kunskaper. (Borg, 2000) Detta gäller alla steg inom trycksaksproduktionen.

Diverse minneslistor kan vara ett annat hjälpmedel för att säkra arbetet under en trycksaksproduktion. Sådana listor är ett bra hjälpmedel att komma ihåg viktiga inslag i produktionen och kan också utgöra ett stöd för att komma ihåg när till exempel senaste kalibreringen genomfördes.

#### **4.2.4 Arbetsmiljö kring scanning och bildbehandling**

För att uppnå att omgivningen påverkar bilden på skärmen så lite som möjligt bör arbetsstationen för scanning och bildbehandling ligga i ett rum med svag och indirekt belysning. Skärmen bör inte vara riktad mot ett fönster eller annan ljuskälla som kan ge reflexer som påverkar kontraståtergivningen. Fönster, även om de är på några meters håll, kan påverka skärmens kontraståtergivning negativt (Holst, 2001). Sänks kontrasten försvåras möjligheten att bedöma färger. Att använda en skärmkeps kan öka förutsättningarna avsevärt när det gäller minskning av yttre påverkan.

Vidare gäller att färger på väggar och tyger och inte minst färgen på datorns skrivbord bör hållas inom gråskalan för att skapa en optimal miljö för färgstyrningsarbetet. Dessutom är det viktigt att alltid samma färgtemperatur används genom hela produktionskedjan och t ex vid utvärdering för att undvika missvisande färgvariationer i dokumenten. (Fielding, 1999)

Alla dessa riktlinjer bör Företag A beakta och se över för att på så sätt främja korrekt färgåtergivning som är en förutsättning för pålitliga ICC-profiler.

#### **4.2.5 Scanning**

Den kanske viktigaste delen i bildbearbetningsarbetet är att kunna lita på att skärmen visar de rätta färgerna. Inom den grafiska branschen anses en skärm ha en teknisk livslängd på tre år. Ju äldre skärmen blir desto mer ljus krävs för att skärmen skall komma upp i samma ljusstyrka som den haft som ny. Genom att välja en skärm med separata inställningar för vitpunkt eller färgtemperatur eller en skärm som erbjuder möjligheten att separat ställa in varje färgkanon, går det att kompensera det naturliga slitaget av skärmen som påverkar dess förmåga att återge bilder korrekt. (Holst, 2001)

Vad som framgätt genom kontakten med Företag A, är att de vid inscanning strävar efter att få bildåtergivningen så originallik som möjligt.



Detta kan ifrågasättas eftersom det innebär att t ex färgstick i ljusa partier ofta bibehålls. Istället borde strävan vara att göra bilden så naturtrogen och felfri som möjligt, vilket vid närmare efterforskningar säkerligen även är i fotografens intresse. Därför verkar ökad kommunikation mellan scanneroperatör och fotograf vara att rekommendera samtidigt som man kanske borde tänka om beträffande scanningsens målsättning.

#### **4.2.6 RGB-flöde/Softproof**

En fråga som är allt mer aktuell på grund av de många fördelarna man kan uppnå, är huruvida man bör ställa om sin produktion från CMYK-till RGB-flöde. Alternativet till att konvertera till CMYK i Photoshop efter bildbehandlingen är nämligen att genomföra konverteringen så sent som i RIP:en. Detta är en fördel då produktionsflödet bygger på ICC-profiler. På så sätt kommer nämligen inte bara bilder utan även andra färgobjekt i dokumentet att styras av profilen. Detta ger i sin tur bättre återgivning av logotyper och profilfärger. (Adams och Weisberg, 1998) Av denna anledning bör Företag A, precis som varje företag som seriöst börjat satsa på ICC-profilbaserad produktion, överväga huruvida en sådan omställning är av intresse eller inte. Fördelarna med att konvertera senare än direkt efter inscanning är nämligen flera:

- Idag vet man sällan för vilken press eller vilket papper man scannar. Det är därför lämpligt att vänta med en separation så länge som möjligt, eftersom tryckpress och papper då kan bestämmas i ett senare skede. (Paynter, 2000)
- Arbetet förenklas för scanneroperatören som kan leverera RGB- eller CIELab-filer till prepressoperatörerna. (Adams och Weisberg, 1998)
- RGB-filer tar mindre plats att lagra än t ex CMYK-filer. (dito)
- RGB-färgrymden är större än till exempel CMYK-färgrymden, vilket innebär att färginformationen är mer omfattande. (dito)
- RGB-färgrymden är inte lika enhetsberoende som CMYK-färgrymden och kan lättare konverteras till RGB eller CMYK för annan utrustning. Man uppnår medieneutral scanningsdata som utgör en grund till separation till vilken tryckpress som helst vilket ger högre flexibilitet. (Senn, 1999)

Ytterligare en fördel med färgelement i RGB är att bildskärmen kan användas för att bedöma färger med stor exakthet. Detta kallas för softproof och innebär möjligheten att utföra korrektur utan utskrift. (Paynter, 2000) Med hjälp av skärmen kan man på så sätt imitera olika utenheter.

#### **4.2.7 Laminatbaserat förprovtryck**

För att skapa ett förprovtryck som simulerar slutresultatet så mycket som möjligt bör det vid förprovtryck finnas ett antal olika papperskvaliteter att välja mellan. Helst bör man naturligtvis göra förprovtryck på upplagepapperet. Denna möjlighet finns inte med en Sherpa 43, eftersom det bara går att använda ett par papperskvaliteter (Satin och Glossy) som AGFA själv marknadsför. Detta erbjuder naturligtvis en viss variation men rent praktiskt är det inte realistiskt att byta mellan olika kvaliteter, eftersom papperet levereras på rulle. Detta skulle göra den ständiga växlingen mellan olika kvaliteter omständig och tidsödande. Företag A har valt papperskvaliteten Satin som bas för sina provtryck. Denna motsvarar naturligtvis inte alla papperssorter som sedan används för tryck och ger inte heller det bästa resultatet vid förprovtryck, men enligt företagets konsult har man ändå valt denna kvalitet för att förprovtrycket inte skall lova något som senare inte går att uppnå i tryck.

Vid en jämförelse mellan olika provtrycksutrustningar bör KODAK Approval nämnas. Denna provtrycksutrustning är laminatbaserad och provtrycket görs utifrån riktiga rasterpunkter som gjorts från plåtnegativ. Vid laminering återges alla effekter som ett papper kan ha på färg. (Paynter, 2000) Även om det inte är realistiskt att Företag A i detta läge införskaffar en så dyr utrustning, bör de åtminstone vara medvetna om de avvikelser som provtrycken innebär. De måste på ett tydligt sätt kunna påvisa de avvikelser som kan uppstå så att inga onödiga missförstånd uppstår gentemot kunden.

## **5. Skapande av tryckprofil**

Då man inom prepress uppnått den kvalitet och de rutiner som krävs för att säkra ett ICC-profilbaserat produktionsflöde uppstår nästa viktiga fråga: Hur skall man hantera val av tryckprofiler? Centrala frågeställningar är vilket antal tryckprofiler man skall välja och på vilka grunder de skall skapas. Denna problematik har granskats närmare på Företag B.

### **5.1 Företagsbeskrivning Företag B**

Företag B är ett medelstort arkoffsettryckeri som trycker på Heidelberg Speedmaster –74 pressar med fyrfärgsfärgverk, vattenkyllning och torkanläggning. Till dessa tryckpressar är en Heidelberg CTP plåtscanner ansluten. Företaget har höga ambitioner beträffande kvalitetssäkring och miljöpåverkan och är idag certifierat enligt ISO 9002 och ISO 14 001.

Företag B har under en längre period arbetat med införandet av ICC-profiler, men har haft vissa svårigheter att uppnå önskad kvalitet. De har gjort profiler i tre omgångar, vid de två första tillfällena användes programmet PrintOpen och vid det andra tillfället användes ProfileMaker.

Inga av dessa profiler har enligt dem gett ett fullgott resultat. Det diskuteras i nuläget ett andra försök att skapa profiler med hjälp av ProfileMaker. Man planerar då även att ta hjälp av en konsult och att satsa på personalutbildning.

## 6. Utformning av tryckformar

### 6.1 Nuvarande tryckform på Företag B

Arbetet inför det första trycktillfället inleddes med att tryckeriets befintliga tryckform studerades. Den tryckform som användes bestod av Profile Makers testkarta, ett antal bilder samt diverse färgfält.

Vår första reaktion var en önskan att byta ut bilderna då dessa inte var några egentliga referensbilder eller bilder innehållande nyanser känsliga för färgstick. Avsaknaden av gråbalansfält, trappningsfält tonsteg mm noterades också, vilket innebär bristande underlag för mätning av tryckresultat.

### 6.2 Tryckform inför första trycktillfället

Då förändringar av den gamla tryckformen visade sig bli omfattande beslöts att från grunden skapa en ny tryckformslayout (se bilaga 1). Den nya tryckformen skulle ligga till grund för skapandet av ICC-profilerna vilket gjorde att gråbalansfält, trappningsfält, tonsteg samt IT8-karta monterades på tryckformen.

Agfas IT8.7/3-karta användes och gråbalansfälten gjordes enligt anvisningar från The GATF Practical Guide to Color Management. IT8.7/3-kartan är nödvändig för uppmätning av värden som ska ligga till grund för ICC-profilskapandet medan gråbalansfälten är av stor vikt vid kontroll av eventuella färgstick.

Samtliga bilder byttes ut till bilder med önsvärda kriterier lämpliga för visuell bedömning. De fyra bilder som valdes togs från Grafisk Assistans AB:s färgstyrningspaket och var som följer:

Snöbild:

Denna typ av bild är svår att återge i tryck, eftersom mycket information ligger i de ljusa partierna där kontrast är svår att uppnå.

Mörk mellantonsbild:

Här uppstår liknande problem som vid återgivning av snöbilden, med skillnad att informationen främst ligger i de mörka partierna där kontrast är svårt att uppnå.

Mellantonsbild:	I denna bildtyp förekommer referensfärger som är svåra att reproducera. Avvikelse blir mycket påtagliga.
Porträttbild:	Hudtoner är svåra att återge i tryck eftersom det lätt kan uppstå färgstick.

(Baars, Hernandez, Toofani, 2001)

Placeringen av samtliga komponenter på tryckformen gjordes med hänsyn till att försöka underlätta jämn färgållning i pressen.

### **6.3 Tryckform vid andra trycktillfället**

Inför det andra trycktillfället togs bland annat den då överflödiga IT8.7/3-kartan och trappningsfälten bort för att möjliggöra att de fyra bilderna skulle kunna förstöras. Då utvärderingen av resultatet från det andra trycktillfället skulle göras visuellt ansågs det vara av vikt att bilderna skulle vara så tydliga som möjligt.

## **7. Nuvarande ICC-profiler på Företag B**

De ICC-profiler som hittills använts på Företag B är skapade i programmet ProfileMaker. Dessa profiler har dock inte varit till full belåtenhet eftersom man anser sig ha upplevt färgstick.

Antalet ICC-profiler är två: en gemensam för bestruket och mattbestruket papper och en separat för obestruket. Testtryckningar har av företaget genomförts för att studera skillnaden mellan de profiler skapade för bestruket papper och de som är skapade för mattbestruket papper. Denna skillnad ansågs vara så liten att något behov av varsin profil för dessa två papperskvaliteter inte verkade finnas.

Vid indelningen har tidigare ingen hänsyn tagits till papperskvaliteternas olika vithetsgrad. De inställningar som gjordes vid skapandet av profilen gällande t ex punktförstoring, färgmängd beskrivs i bilaga 2.

## **8. Begränsning av antal profiler**

Det inledande beslut ett företag måste ta inför skapandet av ICC-profiler är vilket antal profiler som skall användas. Det ultimata är att man skapar en profil för varje papperskvalitet och att man dessutom anpassar profilerna till en speciell tryckpress. Att använda ett sådant system blir oftast ohållbart för ett tryckeri eftersom det kan resultera i ett oändligt antal profiler. Risken för fel vid hanteringen av de olika profilerna ökar

i takt med att antalet profiler ökar. Då kunderna involveras i produktionen krävs att även de är väl insatta i tänkandet kring ICC-profiler så att de väljer rätt profil för olika ändamål.

Även om viljan finns att hantera ett system med ett stort antal "optimala" profiler kan detta vara svårt att motivera. Skillnaden mellan vissa profiler kommer nämligen att vara så liten att den även för den vana betraktaren är oidentifierbar.

## **8.1. Parametrar som påverkar trycket**

För att avgöra hur avgränsandet av antalet profiler bör gå till är det viktigt att veta vilka parametrar som påverkar trycket. Dessa är t ex papperskvalitet, tryckpress, färg, plåt mm. Alla dessa faktorer har stort inflytande på tryckresultatet. Papperskvaliteten är emellertid den faktor som varierar mest och som tydligast påverkar tryckresultatet.

### **8.1.1 Papperets påverkan**

När det gäller papperets förmåga att påverka det tryckta resultatet är inte endast en faktor av betydelse. Enligt bland annat Marianne Klamann och Ingrid Anderssons artikel *The Paper Influence on ICC-profiles* är papperets mest påverkande faktorer dess ytråhet, absorptionsförmåga och vithet.

#### **8.1.1.1. Ytråhet och absorptionsförmåga**

Både ytråhet och absorptionsförmåga påverkar färgfördelningen, vilket i sin tur påverkar färgåtergivning. För olika papper av särskild karaktär rekommenderas separata ICC-profiler, eftersom de nämnda faktorernas påverkan kan vara så varierande att tryckresultatet blir märkbart lidande om hänsyn inte tas.

När man skapar ICC-profiler är det vanligt att en indelning efter ytråhet inleder avgränsandet av antalet profiler. Den vanligaste indelningen brukar vara bestruket, mattbestruket och obestruket papper.

Då det obestrukna papperet oftast har mycket hög ytråhet är det inte lämpligt att använda samma profil som skapats för vare sig bestruket eller mattbestruket papper. Skillnaden mellan kvaliteterna bestruket och mattbestruket kan däremot vara mindre tydlig vilket gör att dessa två kvaliteter hos många tryckerier "delar" profiler. Marianne Klamann och Ingrid Andersson fortsätter diskussionen i sin artikel huruvida bestruket, mattbestruket och silkpapper kan använda samma profil för att ge ett bra resultat. De avråder från gemensamma profiler för de olika papperskvaliteterna, men om man ändå väljer det alternativet bör man utgå från den bestrukna papperskvaliteten för att uppnå bästa resultat.

Då av ovannämnd anledning många tryckerier ändå väljer att använda en gemensam profil för kvaliteterna bestruket, mattbestruket och silkpapper, rekommenderas av Klamann och Andersson att profilen baseras på silkpapperskvaliteten. Eftersom denna ligger mellan de två andra i ytråhetshänseende kan det ses som en slags kompromiss.

### 8.1.1.2 Vithet

Förutom att ta hänsyn till papperets ytråhet är det viktigt att kontrollera variationer i vithet hos de papper som används. Skillnaden i vithet kan variera mycket, främst inom de obestrukna kvaliteterna. Avviker nyansen i papperet åt något håll, krävs att profilen vet hur den ska kompensera detta. Detta gör det viktigt att profiler skapade för vitt respektive gul-tonat papper inte blandas ihop.

För att kontrollera hur papperets vithet påverkar dess färgåtergivning kan uträkningar göras med hjälp av den så kallade DeltaE-formeln:

$$\text{DeltaE} = ((L_2 - L_1)^2 + (a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2)$$

$L_1, a_1, b_1$  = referensvärde från papperets otryckta yta

$L_2, a_2, b_2$  = uppmätt värde på tryckt yta

Genom att mäta upp ett referensvärde från papperets otryckta yta och sedan mäta färgtonen kan formeln användas för att räkna ut vithetens påverkan på trycket. Detta utvecklas ytterligare i Marianne Klamans artikel *The Influence of Paper Whiteness and Other Parameters on the Creating of ICC-profiles*.

### 8.1.2 Påverkan från tryckpress, plåt och färg

Vid arbete med färgstyrning och ICC-profiler är det viktigt att vara medveten om att alla parametrar i processen påverkar mer eller mindre, inte bara papperskvaliteten. Att tryckpressen påverkar resultatet anses ganska självskrivet. Profiler skapade för varje enskild tryckpress bör därför användas.

Material som plåt och färg är också påverkande faktorer som inte bör varieras utan att det följs av kontroll och justering av befintliga profiler.

## 9. Pappersindelning inför skapande av ICC-profiler

Som ett inledande steg i pappersindelningen inför skapandet av ICC-profiler begärdes en lista från Företag B över deras mest använda papperskvaliteter. Likaså efterfrågades en förteckning över de papper som ansågs vara deras huspapper.

Listan delades upp i den vanliga gruppindelningen bestruket, mattbestruket och obestruket. De papperskvaliteter som Företag B angav som huspapper var följande för respektive grupp:

Bestruket:	SilverbladeArt
Mattbestruket:	SilverbladeMatt, GothicSilk
Obestruket:	MultiCopy

För att kunna göra en indelning av papperen krävdes information om samtliga papperskvaliteters ytråhet och vithet angivet i CIE. Denna information söktes på internet hos de olika pappersgrossisterna eller via telefonkontakt med dessa.

Kvaliteter som till exempel MegaGloss och MegaMatt hade till skillnad från de flesta andra papperskvaliteter en uppmätt vithet i Elrepho2000. Vid kontakt med återförsäljare visade det sig vara svårt att få tag på CIE-värdet för dessa kvaliteter. Någon transformeringstabell gick inte heller att få tag på, så för att möjliggöra en korrekt bedömning av skillnaderna mellan papperskvaliteternas vithet beställdes pappersprover på samtliga kvaliteter. För att komplettera indelningen efter CIE-värde genomfördes en visuell bedömning utifrån pappersproverna. Med detta som grund kunde sex pappersgrupper sammanställas:

Bestruket	Gultonat Vitt
Mattbestruket	Gultonat Vitt
Obestruket	Gultonat Vitt

Den första tryckningen genomfördes således på sex utvalda papperskvaliteter. Genom att utifrån visuell bedömning välja ut representanter för de olika grupperna samt efter diskussion med Företag B fastställdes följande papperssorter:

Bestruket	Gultonat Vitt	Imperial SilverbaldeArt
Mattbestruket	Gultonat Vitt	Citat Print SilverbladeMatt
Obestruket	Gultonat Vitt	Charta MultiCopy

Om man endast skulle ta hänsyn till denna indelning skulle resultatet alltså bli sex ICC-profiler. Men eftersom Företag B hade önskemål om att antalet profiler skulle uppgå till högst fyra, var ytterligare begränsningar nödvändiga att göra.

De diskussioner som följde kretsade kring frågan om profilerna skulle anpassas till huspapperskvaliteterna för att ge optimala profiler för de kvaliteter som används mest. Alternativet vore att utse max fyra kvaliteter som representerar de fyra grupper av papperskvaliteter skapade utifrån parametrarna vithet och ytråhet. Det sistnämnda alternativet tilltalade mest, eftersom skillnaden i vithet varierade märkbart, speciellt bland de obestrukna papperskvaliteterna.

I och med att variationerna i vithet var störst bland de obestrukna papperskvaliteterna föll det sig naturligt att två av de fyra profilerna gjordes med inriktning mot dessa kvaliteter, en för det gultonade papperet och ett för den vitare varianten.

Resultatet blev att de bestrukna och mattbestrukna papperskvaliteterna slogs ihop till en grupp, där indelningen gultonat och vitt papper fortfarande bibehölls, för skapandet av de två återstående profilerna. Detta gjordes trots att den litteratur som studerats under projektets gång avråder från att den sortens hopslagning görs om inte absolut nödvändigt.

En profil skapades för var och en av de sex pappersgrupperna och för att skillnaden mellan dessa skulle kunna studeras, illustrerades de i Excel-diagram enligt kapitel 11.2.1. (se bilaga 3.1 - 3.3). Utifrån detta valdes att vid trycktillfälle två använda de profiler, som skapats för de bestrukna kvaliteterna, även till de mattbestrukna kvaliteterna. Indelningen av tryckprofiler blev följande:

Obestruket	Gultonat Vitt
Bestruket/Mattbestruket	Gultonat Vitt

Resonemanget bakom detta beslut var, att om den bestrukna kvaliteten väljs som grund för både bestruket och mattbestruket papper utnyttjas profilens kapacitet till fullo. Om valet däremot hade fallit på att använda det mattbestrukna papperet så skulle det finnas risk för stora kvalitetsförluster vid tryck på bestruket papper. Stöd för valet av att använda det bestrukna papperet framför det mattbestrukna fanns även i Marianne Klaman och Ingrid Anderssons artikel.

## **10. Inställningar för nyskapade profiler**

Vid det första trycktillfället användes de inställningar för färgmängd som Företag B använder sig av idag. På obestruket papper trycker de med en färgmängd på 275% , på glättat och mattbestruket ligger färgmängden på 320%. Anledningen till att beslutet togs att följa deras befintliga inställningar för färgmängd och punktförstoringskompensation var att de var relativt nyframtagna och att Företag B hittills inte upplevt några problem med dessa.

När de tryckta arken granskades efter första trycktillfället, upplevdes att smetning, speciellt gällande den mattbestrukna kvaliteten, uppstått. För att försöka undvika uppkomsten av detta problem vid tryckningen med ICC-profiler diskuterades en sänkt färgmängd.

Genom studier av tidigare tryckteknikprojekt genomförda under utbildningen och efter diskussioner med Emmi Enoksson, programansvarig för Grafisk Teknologi vid Högskolan Dalarna, föll valet på att konsekvent gå ner i färgmängd vid tryckning på samtliga papperskvaliteter.



De riktlinjer som slutligen sattes upp inför den andra tryckningen och skapandet av ICC-profiler var följande:

Obestruket	Färgmängd	260%
	Max. svart	97%
Mattbestruket	Färgmängd	300%
	Max. svart	95%
Bestruket	Färgmängd	300%
	Max. svart	95%

Med hänsyn till att det slutliga antalet tryckprofiler var ämnat att bli begränsat, diskuterades vilka papperskvaliteter som skulle kunna slås ihop för gemensam profil. Eftersom likartade riktvärden erhöles för papperskvaliteterna mattbestruket och bestruket föll valet på att slå ihop dessa två.

## **11. Mätningar för skapande och kontroll av ICC-profiler**

Generellt kan man säga att ju fler mätningar som genomförs inför och under skapandet av ICC-profiler, desto säkrare kan man vara på att de rätta förutsättningarna finns för att så småningom uppnå ett bra resultat vid användandet av profilerna. Av största vikt är att hela tiden vara uppmärksam på eventuella ojämnheter i tryckningen och förändringar i tryckprocessen, så att kompensation för dessa kan göras i profilerna.

### **11.1. Mätningar inför skapande av ICC-profil**

Det viktigaste och mest grundläggande vid skapandet av ICC-profiler är att vid den inledande mätningen av IT8.7/3-kartan välja ut tryckark som om möjligt har en jämn densitet över arket. Genom att med densitometer kontrollmäta i styrstrippen väljs ark ut som har en jämn densitet och som håller sig inom de felmarginaler som det aktuella tryckeriet har satt upp. Det är viktigt att tryckeriet alltid håller sig inom de uppsatta toleransgränserna för densitet för att inte syftet med färgstyrning ska gå förlorat.

För att få ett rättvisande resultat bör dessutom ett antal ark, helst fler än tre, väljas ut för mätning för att efter uppmätningen av IT8.7/3-kartorna kunna ligga till grund för en medelvärdesberäkning. Ett problem vid uppmätningen av värdena från IT8.7/3-kartan kan vara små ojämnheter i ytan på papperet, vilket skulle kunna leda till felaktiga värden vid skapandet av ICC-profilerna. För att undvika detta finns till exempel i GretagMacbeths MeasureTool som är ett program för uppmätning av IT8.7/3-kartor, möjligheten att kompensera detta genom att i mätkartans

olika färgrutor mäta mer än en gång med små justeringar i placering. Efter att dessa medelvärdesberäkningar utförts kan den aktuella ICC-profilen skapas med bra grundförutsättningar.

### **11.2. Mätningar för kontroll av skapad ICC-profil**

När en ICC-profil skapats är det viktigt att kontrollera att den arbetar på ett tillfredsställande sätt. Detta kan naturligtvis göras genom att en testtryckning utförs och resultatet sedan visuellt bedöms och godkänns - eller underkänns. Detta kan dock ge varierande resultat beroende på vem som utför den visuella bedömningen och framför allt under vilka förhållanden denna utvärdering görs gällande belysning mm. En visuell bedömning bör alltid göras men genom att den föregåtts av ett antal mätningar och uträkningar kan eventuella fel justeras redan innan en andra tryckning genomförs. Dessa kontrollmätningar kan vara av varierande karaktär och noggrannhet.

#### **11.2.1. Mätmetod för illustration av ICC-profil**

För att kunna studera hur en ICC-profil arbetar kan resultatet från mätningen av färgmängd illustreras i form av kurvor. Dessa kan sedan på ett enkelt sätt utvärderas. Detta genomförs genom att en teststripp med ett antal olika tonsteg från 0-100% skapas och sedan separeras i PhotoShop med den aktuella ICC-profilen. De värden som mäts upp läggs till grund för illustration av profilen i ett Exceldokument (bilaga 3.1-3.3).

Genom studier av de mätvärden som erhållits och kurvan, som illustrerar dessa värden, kan en snabb slutsats dras om huruvida profilen ser bra ut eller inte. I kurvan syns tydligt om de olika processfärgernas linjer följer de utsatta riktlinjerna för hur de bör ligga i relation till varandra. Denna metod visar enkelt om eventuella färgstick uppkommit och möjliggör att dessa kan korrigeras på ett tidigt stadium.

#### **11.2.2. Mätmetod för kontroll av ICC-profil med DeltaE**

För att ytterligare kontrollera ICC-profilen kan en uträkning av DeltaE-värdet göras. Detta för att matematiskt fastställa den tidigare illustrationen av profilen. Denna uträkning kan anses vara överflödigt om kurvor skapats och dessa ser tillfredsställande ut, men kan vara ett bra komplement då misstänkta avvikelser upptäcks.

För att denna mätning skall vara genomförbar måste tryckformen innehålla fält för mätning av gråbalans. Gråbalansen mäts upp med hjälp av en spektrofotometer och avläses i Lab-värden. Dessa värden används sedan i formeln för DeltaE.

$$\text{DeltaE} = ((L_2 - L_1)^2 + (a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2)$$

Vid kontroll av ICC-profiler sätts referensvärdena för  $a_1$  och  $b_1$  till noll, då detta är det värde som eftersträvas. Referensvärdet för  $L_1$  sättes till det L-värde som man vill "kontrollera", det vill säga samma som  $L_2$ . Denna metod visar om eventuella avvikelser kommer att vara synliga för

det mänskliga ögat. Om det värde som erhålls är större än tre anses det finnas risk för att eventuella färgstick blir synliga.

De uträkningar som genomfördes efter det andra trycktillfället visade att resultatet av DeltaE-beräkningarna inte på någon papperskvalitet översteg värdet tre, vilket borde tyda på liten risk för uppkomst av synliga färgstick. Den papperskvalitet som gav det högsta DeltaE-värdet var det vita mattbestrukna papperet vars högsta värde var 1,95 i de mörka gråbalansfälten. De obestrukna kvaliteterna var de som gav det bästa resultatet i form av genomgående låga DeltaE-värden (bilaga 4.1-4.3).

## **12. Kontroll av skapade profiler**

Efter skapandet av profilerna med utgångspunkt från de mätvärden som erhöles från det första trycktillfället genomfördes en kontroll av dessa profiler enligt ovanstående metoder. Resultaten av dessa kurvor och uträkningar kan studeras i bilagorna 3.1-4.3. Då inga större avvikelser gick att avläsa i vare sig Excel-diagrammet eller DeltaE-uträkningarna gjordes inga korrigeringar inför det andra trycktillfället. Resultatet av ICC-profilskapandet utvärderades visuellt efter tryckningen.

## **13. Analys av tryckresultat från andra trycktillfället**

Då de färdigtryckta arken med ICC-profiler erhållits från Företag B valdes tre stickprov ut bland var och ett av de olika kvaliteterna för att kunna jämföras med arken från tryckningen utan profiler. Skillnaden mellan tryckningarna visade sig vara betydande, då man direkt kunde se att arken från tryckningen med ICC-profiler inte hade de rödstick som uppträtt vid första tryckningen. Det märktes även en tydlig skillnad i färgmängd, vilket är rimligt eftersom värdena för färgmängden generellt drogs ner vid skapandet av ICC-profilerna. Det upplevdes dock även som om bilderna hade ett visst stick av cyan eller eventuellt svart, vilket betydde att bilderna ändå inte riktigt nådde upp till den förväntade bildkvaliteten. Detta föranledde en kontroll av densitetsvärdena på de nya arken. Stickprov för uppmätning med densitometer gjordes bland de ark som erhållits. Det visade sig att de värden som framkom delvis hade stora variationer och vid flera tillfällen hamnade utanför den angivna toleransgränsen.

Då problem av detta slag uppkommer är det viktigt att försöka ta reda på om de riktlinjer som satts upp för densitet vid skapande av ICC-profilerna hållits även vid det andra trycktillfället, eftersom en jämn densitetsnivå är en av de absolut viktigaste förutsättningarna för att en profil skall kunna fungera tillfredsställande.

## 14. Slutsats

Att införandet av ett ICC-profilbaserat produktionsflöde är en mycket omfattande investering i både tid och pengar råder det ingen tvekan om. Det krävs dessutom stort intresse och engagemang från alla som är inblandade i processen, eftersom alla avdelningars arbete på sitt sätt påverkar slutresultatet. ICC-profilering måste innefatta hela produktionskedjan. Dessutom kräver ICC-profiler ständigt underhåll för att de skall kunna fungera som det är tänkt.

Vid användning av ICC-profiler i produktionen handlar det inte bara om huruvida företaget har rätt utrustning eller ej, det är långt fler faktorer som spelar in. Innan alla eventuella tekniska åtgärder i strävan mot ett ICC-profilbaserat produktionsflöde vidtas, bör varje företag först och främst se till att alla anställda drar åt samma håll. Bara så kan ändringar i det invanda produktionsflödet tas emot med välvilja. Annars kan det lätt uppstå en kamp mellan de nytänkande och personal som håller fast vid invanda rutiner.

På Företag A verkar en indelning i nytänkande och gamla vanor i likhet med vad som nämnts ovan ha ägt rum. Frågan är nu hur Företag A bör gå till väga för att råda bot på situationen. Den viktigaste åtgärden i nuläget bör vara att på ett aktivt sätt försöka involvera prepresspersonalen i utformning av kalibreringsrutiner, ansvarsområden, dokumentation och kontroll. Bara på det sättet kan visionen bli realistiskt genomförbar. Vidare tror vi att det är mycket viktigt att ledningen på ett mer personligt plan visar sitt intresse för hur arbetsuppgifterna utförs och hur stämningen är på avdelningen. Ledningen bör genom personlig dialog med de anställda hålla sig uppdaterad om de nya rutinerna flyter på bra eller om det bör genomföras förbättringar eller hittas andra lösningar.

På Företag B består det främsta problemet i att man saknar kunskap för att på egen hand korrigera ICC-profiler till belåtenhet. Detta leder till att man är relativt låst då det uppstår problem. Företagets konsult har det främsta ansvaret vad beträffar skapande och underhåll av profiler. Även om ett företag har tagit hjälp av en konsult, är det viktigt att det inom företaget finns kunskaper om hur korrigeringar och underhåll av dessa profiler utförs. Detta är viktigt eftersom små förändringar i tryckprocessen kan ha stor betydelse för tryckresultatet och huruvida en profil uppfattas som bra eller dålig. Om ett företag på detta sätt kan hantera mindre problem på egen hand minskar företagets beroende av hjälp utifrån.

Vad Företag B beträffar framgår det ur analysen av tryckresultatet från tryckningen med ICC-profiler att det förekommer svängningar i tryckdensiteten, vilket är viktigt att åtgärda för att de profiler som skapas skall kunna komma till nytta. En stabil tryckprocess är nämligen en grundförutsättning för att ett ICC-profilbaserat flöde skall kunna fungera. Ur diskussioner med Företag B framgår även en viss tveksamhet över att utöka antalet profiler på grund av eventuella hanteringsproblem.

Denna tveksamhet är visserligen motiverad, men fördelarna med ett större antal profiler är ändå så pass stora vad tryckresultat beträffar att det kan vara värt att försöka hitta en lösning på hanteringsproblemen, istället för att göra för stora begränsningar beträffande antalet profiler.

Det är utan tvekan positivt att både Företage A och Företag B valt att satsa på bättre kvalitet med hjälp av färgstyrning. Båda företagen borde dock satsa på utbildning och utökad ansvarsfördelning inom det egna företaget. Detta kräver tid och pengar, men betalar sig genom ökad kontroll och flexibilitet och ett minskat beroende av utomstående parter. Man kan dessutom snabbt åtgärda fel och förändringar, samtidigt som man hos personalen ökar förståelsen och intresset för förändringar. Som det ser ut idag är de båda företagen i allt för stor utsträckning beroende av konsulter när det kommer till ICC-profilering. Den optimala lösningen är troligtvis att utbildning av den egna personalen kompletteras med den expertishjälp som en konsult kan bidra med.

## 15. Referensförteckning

### 15.1. Böcker

Adams, R. M. Weissberg, J.B. (1998) *The GATF Practical Guide to Color Management*. 2:a uppl. Sewickley: GATFPRESS. – ISBN 0-88362-202-5

Field, Gary G. (1999) *Color and its Reproduction*. 2:a uppl. Pittsburgh: GATFPRESS – ISBN 0-88362-201-7

### 15.2. Artiklar

Brunner, Laurel (2000) Go with the Flow. *Printing World* – ISSN 0032-8715 – Vol 272, nr 5, s.18ff

Holst, Thomas (2001) Skärmkalibrering utan bry. *AGI* – ISSN 0347-9846 – nr 331, s. 58 – 63

Klaman, Marianne (2000) The Influence of Paper Whiteness and Other Parameters on the Creating of ICC-profiles... *Advances in Printing Science and Technology* – ISBN 1 85802 355 6 – Vol 26, s. 255 – 270

Klaman, Marianne. Andersson, Ingrid (1999) The Paper Influence on ICC-profiles. *Technical association of the graphic art*. s. 238 – 356

McDowell, David Q. (2000) Color Management. *GATFWorld* – ISSN 1048-0293 – Vol 12, nr 4, s. 3 – 7

Paynter, Herb (2000) Profiles in printing. *GATFWorld* – ISSN 1048-0293 – Vol.12, nr 12, s. 21 – 29

Senn, Eduard (1999) CMS und ICC-Workflow (k)ein Problem? *Viscom Print and Communication* – nr 18, s. 49 – 52

### 15.3. Broschyr

*Framtiden inom produktiva arbetsflöden* (1997) AGFA, Belgien

### 15.4. Internet

<<http://www.svensktpapper.se>> 2001-04-17

<<http://www.papyrus.se>> 2001-04-19

### 15.5. Muntliga referenser

Enoksson, Emmi, Högskolan Dalarna, 023 - 77 88 47

Larsson, Peter, konsult inom grafisk produktion, 070 - 376 11 58

Ullberg, Jonas, Henningsons Tryckeri AB, 0243 -840 85

### **15.6. Övriga dokument**

Borg, Mikael (2000) *En jämförelse mellan teori och praktik inom kvalitetssäkring- och färgstyrningsarbete i arkoffset*. Högskolan Dalarna

Baars, K., Hernandez, A., Toofani, M. (2001) *Framtagning av ICC-profiler för papperskvaliteten ExoPress*. Högskolan Dalarna

### **15.7. Studiebesök**

Sörmlands Grafiska Quebecor AB, Katrineholm  
Hachette Filipacchi Sverige AB, Stockholm

## **16. Korrekturläsning**

Korrekturläsning utförd av Johan Jonsson och Marianne Ågren-Baars.