



# PAPIRET - den 5. farve

De mange ISO12647-implementeringer i danske trykkerier har medført et stærkere fokus på papiret, og dets betydning for farvekvaliteten. Mange har erfaret, at de papirkulører standarden er baseret på ikke altid er i samsvar med papirtyper, der faktisk sælges mest af. Grafisk Workflow har derfor undersøgt en række af de mest populære papirkvaliteter nærmere.

Baggrunden for undersøgelsen er, at det ofte konstateres under ISO12647-implementeringer at trykkeriernes huskvaliteter er for blåhvide i forhold til standardens krav og tolerancer.

## Standardiseret papir?

Papirkulørene i den gældende standard bygger på 1996-udgaven, og der er sket meget på papirområdet de sidste 10 år. Konklusionen på vores undersøgelse er

ikke overraskende, at der er en generel tendens til, at »ISO-papiret« er for gult i forhold til de kvaliteter, der anvendes mest i praktisk produktion.

Papirkulørene er i ISO12647-serien defineret som LAB-værdier for et ark 115 grams papir, der er opmålt med sort underlag.

Når det gælder bestrøget papir, er afvigelserne forholdsvist små, og det er som regel derfor ikke et problem at opnå de korrekte LAB-værdier for trykfarverne, selv om papiret afviger.

Problemet er større for de ubestrøgne kvaliteter, hvor afvigelserne er større. Her er det ofte ikke praktisk muligt at ramme de rigtige LAB-værdier for trykfarverne efter ISO12647-2.

## Undersøgelsen

En række papirleverandører har leveret prøver af deres mest populære kvaliteter i det gramvægtsområde, som ISO12647 er baseret på, 115 gram. Dette gælder både bestrøget og ubestrøget papir.

Vi har set nærmere på de papirtyper i ISO12647-2, som er mest typiske for arkoffset:

- **PapirType 1: Gloss bestrøget træfrit papir**
- **PapirType 2: Mat bestrøget træfrit papir**
- **PapirType 4: Ubestrøget papir**

En træholdig kvalitet er inddraget i undersøgelsen, da skellet mellem træholdig og træfrit papir i mange tilfælde er

## Resumé

Medit Consult har gennemført en test af kulør og hvidhed for et udvalg af de mest anvendte papirkvaliteter i Danmark. Resultatet er, ikke overraskende, at tendensen helt klart går mod meget hvide og blegede papirtyper. Undersøgelsen viser også, at de udvalgte papirkulører i ISO12647-2 er noget konservative i forhold udviklingen på markedet.

mere flydende i dag end tidligere. Den er dog afmærket i figurene.

Vi har også undersøgt PapirType 3 (LWC-papir til heatset) og PapirType 5 (gulligt ubestrøget papir). Den sidste type har trods alt en begrænset markedsandel, og heatset-papir (som LWC) er et stort område, som fortjener en seriøs behandling. Det vil vi derfor vende tilbage til i en selvstændig artikel. Ikke mindst fordi der her er en række nye standard ICC-profiler på vej, tilpasset de forskellige typer rotationspapir.

Dette er på ingen måde en konkurrence, hvor vi bedømmer om papirkuløren er »rigtig« eller »forkert«. Vi har derfor ikke navngivet de enkelte kvaliteter i undersøgelsen.

## Testresultater

Det primære krav til papiret i ISO12647-2 er kuløren, i form af de fastlagte CIELAB-værdier. Prøverne i denne test er opmålt i følge målebetingelserne i standarden: D50 illuminant, 2 graders observatør, sort baggrund.

Resultaterne af opmålingerne er vist i figur 1 - 3. Her er kuløren vist, i form

## Af: Bård Blytt Sandstad

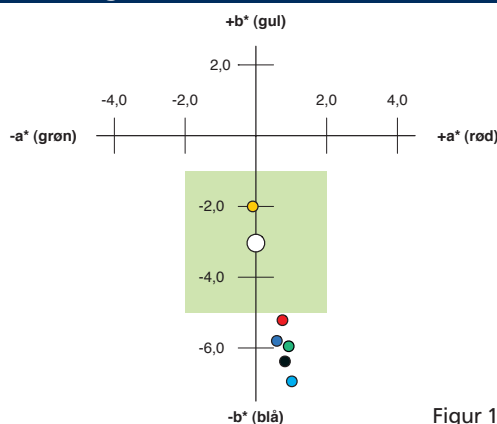


Bård B. Sandstad er konsulent hos Medit Consult, primært inden for kvalitetssikring, farvestyring og rådgivning i trykteknologi. Han er uddannet Grafonom (GTL) fra Den Grafiske Højskole.

bbs@meditconsult.dk

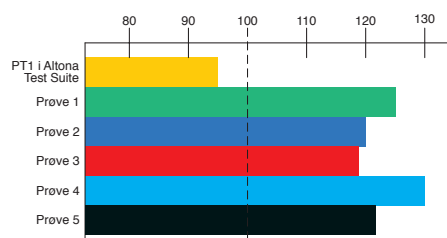
**Papir Type 1: 115 g/m<sup>2</sup> gloss bestrøget træfrit**

- Forklaringer:**
- = Toleranceområde i ISO 12647-2
  - = Targetværdi i ISO 12647-2
  - = PT1 i Altona Test Suite
  - = Prøve 1
  - = Prøve 2
  - = Prøve 3
  - = Prøve 4
  - = Prøve 5



Figur 1

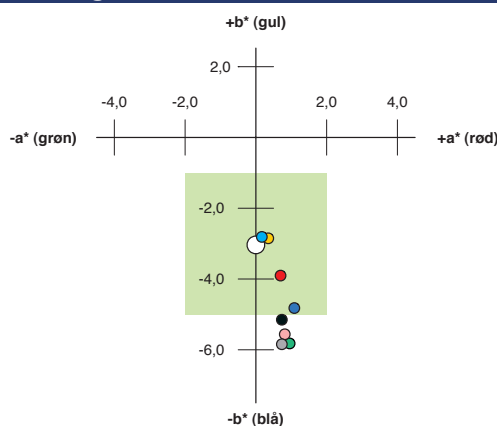
**CIE Whiteness**



Figur 4

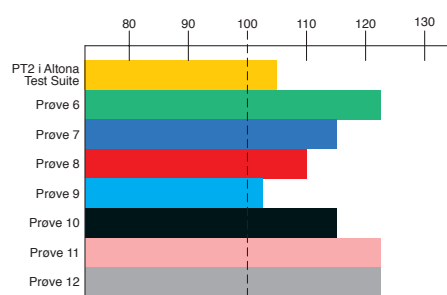
**Papir Type 2: 115 g/m<sup>2</sup> mat bestrøget træfrit**

- Forklaringer:**
- = Toleranceområde i ISO 12647-2
  - = Targetværdi i ISO 12647-2
  - = PT2 i Altona Test Suite
  - = Prøve 6
  - = Prøve 7
  - = Prøve 8
  - = Prøve 9 (træholdig)
  - = Prøve 10
  - = Prøve 11
  - = Prøve 12



Figur 2

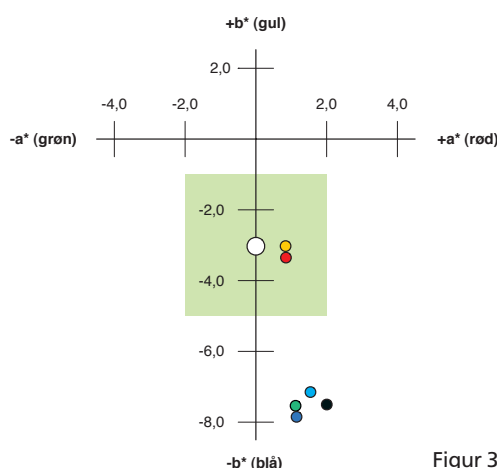
**CIE Whiteness**



Figur 5

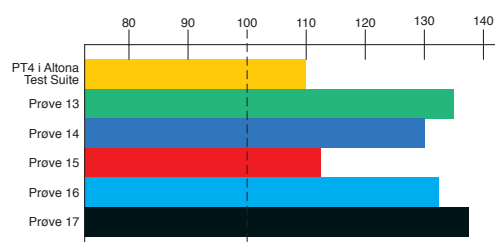
**Papir Type 4: 115 g/m<sup>2</sup> ubestrøget**

- Forklaringer:**
- = Toleranceområde i ISO 12647-2
  - = Targetværdi i ISO 12647-2
  - = PT4 i Altona Test Suite
  - = Prøve 13
  - = Prøve 14
  - = Prøve 15
  - = Prøve 16
  - = Prøve 17



Figur 3

**CIE Whiteness**



Figur 6

af a\* og b\*-koordinaterne. Bemærk at ISO12647-2 også specificerer krav og tolerancer for L\*-værdien, som ikke er vist i figurene. Standardværdierne er markeret i figurene, samt en opmåling af de fysiske trykprøver i vores udgave af Altona Test Suite.

For gloss bestrøget papir er der ingen af de testede papirkvaliteter, der er in-

denfor tolerancerne i ISO12647-2. Alle har en højere -b\* værdi. Kvaliteterne er altså blåhvide, hvilket tyder på et højt indhold af optiske blegemidler.

Når det gælder de mat og silk bestrøgne kvaliteter er billedet lidt anderledes, idet disse ikke er lige blålige. Her er ca. halvdelen af kvaliteterne indenfor tolerancerne.

Opmålingerne af ubestrøget papir viser, ikke overraskende, at mange af de mest anvendte kvaliteter har en kulør, der ligger langt fra den, der er defineret i ISO12647-2. En enkelt kvalitet er indenfor tolerancerne, de andre ligger langt fra.

I papirleverandørernes specifikationer angives ofte papirets CIE Whiteness

værdi. Dette er et mål på hvidhed, ud fra en formel der er konstrueret til at give høje hvidheds-værdier til papirer, der har en blålig tone. ISO 12647-2 angiver ingen krav til CIE Whiteness, men vi har alligevel inddraget dette i testen, da det er ret interessant i forhold til de optiske blegemidler.

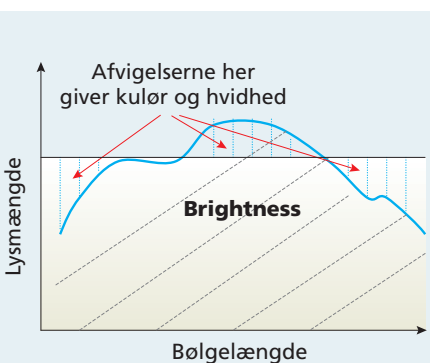
Whiteness er opmålt som specificeret i ISO 11475, med D65 lyskilde og 10 graders observatør, og med hvidt underlag under papirarket.

Det er ret interessant at se, hvor stor CIE Whiteness de ubestrøgne kvaliteter har. I dag er de ubestrøgne kvaliteter langt mere bleget og »kridthvide« end de bestrøgne kvaliteter.

### Blegemidler

En af de mest fremtrædende trender på papirmarkedet er den høje hvidhed, som er et resultat af mere bleget papirmasse samt tilsætning af optiske blegemidler. (Også kaldet OBAs - Optical Brightener Agents - og FWA - Fluorescent Whitening Agent). Dette er stoffer, der absorberer ultraviolet lys, der er usynlig for det menneskelige øje, og reflekterer det som synlig blå lys. Disse fluorescerende stoffer kan dermed få papiret til at reflektere mere lys end det, de faktisk modtager indenfor enkelte bølgelængder. Papiret bliver dermed »hvidere end hvidt«.

De kridthvide papirer er populære



Figur 7

Brightness er et mål på den totale lysrefleksion fra papiret, og siger ikke noget om hvilken kulør det har. (Bemærk at dette ikke er det samme som »ISO Brightness«, som i papirindustrien bruges som mål på hvor meget blå lys der reflekteres.) Papirets lys-hed er altså givet af mængden lys. Papirets kulør eller hvidhed (CIE Whiteness) er bestemt af formen på spektralkurven.

blandt tryksagskøbere. De giver dog nogle udfordringer når det gælder tryk- og farvekvaliteten. For det første påvirker de udlæsningerne i måleinstrumenter og indtrykket i betragtningsboksere, i det lyskilderne kan indeholde varierende andele UV-lys. Farvestyring gøres også mere besværlig, i det en papirsimulering i softproof og prøvetryk ofte virker visuelt for blålig, selv om den er målemæssigt korrekt.

Et højt indhold af optiske blegemidler giver også typisk et papir, der er mere udsat for metameri. Dvs. at trykbilledet kan ændre kulør under forskellige lyskilder.

Et sidste problem er, at det har vist sig, at kuløren af trykfarverne ændrer sig hurtigere på et kraftig bleget papir, såkaldt »ink fading«.

### Praktisk håndtering

Hvad gør man så i praksis, hvis man vil producere efter ISO12647-2 med dagens papirkvaliteter?

Problemet er som nævnt ikke så stort på bestrøget papir, eftersom afvigelserne er så små, at de som regel ikke fører til, at trykfarverne rammer udenfor standardens LAB-værdier. Hvilket jo er det vigtigste.

For de ubestrøgne kvaliteter gælder det ofte om at finde egne targetværdier for de meget blegede kvaliteter. ISO's LAB-værdier er baseret på, at man trykker med den typiske trykfarvefilm på ca. 1 micron. Targetværdierne for farveføring på et »afvigende« papir (i Density eller LAB) findes ved at trykke med samme farveføring og afvikling som på et standard papir. Der findes praktiske anvisninger til dette i ISO12647-2, og denne fremgangsmåde fungerer godt i praksis.

En helt anden sag er, at dette selvfølgelig også påvirker de ICC-profiler, der bruges til CMYK-konvertering af billeder, og til udkørsel af prøvetryk. En simulering af papirfarve på prøvetryk med ISOuncoated.icc vil ikke give samme blålige kulør som de ubestrøgne papirkvaliteter fra vores test. Trykker man meget krævende ordrer på ubestrøget papir, hvor kunden kræver eksakt lighed mellem proof og tryk, er dette et af de tilfælde, hvor det kan være nødvendigt med en specialtilpasset ICC-profil.

## Forvirret?

Et dyk ind i papirets verden kan være lidt forvirrende i starten. Der bruges mange forskellige begreber. Det kan også være svært at gennemskue hvilke produkter, man faktisk har at vælge mellem, i det de samme kvaliteter leveres gennem flere salgskanaler. En del papir- og kartonkvaliteter sælges f.eks. i Danmark under tre forskellige produktnavne.

Der kan også opstå en del tvivl om hvordan papirfarve og -hvidhed faktisk skal måles. Når man læser papirleverandørernes specifikationer, og kigger på LAB-værdierne og papirets hvidhed, skal man huske, at papirindustrien traditionelt bruger andre målebetingelser end den grafiske branche. Hvor trykkerier som regel indstiller sine spektrofotometre med D50 (5000 Kelvin) som lyskilde og 2 graders standardobservatøren, bruger papirindustrien derimod enten D65 (6500 Kelvin) eller Illuminant C, og ofte 10 graders observatøren. Værdierne man finder i et datablad kan derfor ofte ikke sammenlignes direkte med f.eks. ISO 12647-standarderne.


Derudover skal man også huske på om de værdier, man benytter, er målt med sort eller hvid baggrund under papirarket. De måleinstrumenter, der er monteret på trykmaskinernes styrepulte og i rotationerne, måler typisk på sort baggrund. I prepress og blandt papirleverandører er det almindelig at benytte hvid baggrund.


## Leverandører

Følgende leverandører har bidraget med prøver til denne undersøgelse:

**map** MAP - [www.map.dk](http://www.map.dk)  
Tlf. 36 88 00 00

**sappi** Sappi Scandinavia AB  
[www.sappi.com](http://www.sappi.com)  
Tlf. +46 8 20 75 50

 Arctic Paper Danmark  
[www.arcticpaper.com](http://www.arcticpaper.com)  
Tlf. 43 66 43 66

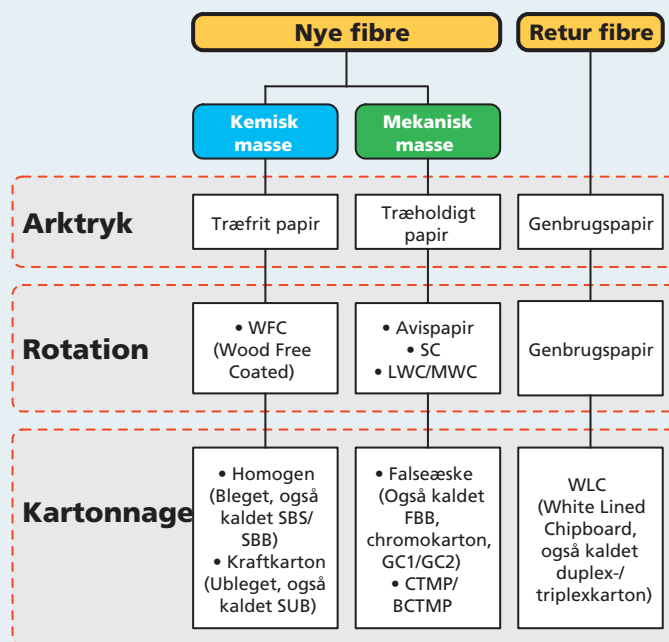
 UPM Kymmene  
[www.upm-kymmene.com](http://www.upm-kymmene.com)  
Tlf. 33 48 18 00

## Den lille papirskole

De forskellige papirkategorier defineres med lidt forskellige begreber i den grafiske branche, afhængig om det er civiltrykkerier, rotation eller emballageproduktion, der er tale om. Skemaet til højre viser, hvordan de mest gængse papirtyper kan kategoriseres, ud fra hvilken træmasse der er brugt i produktionen.

Inden for både arktryk og heatset-rotation er grænserne mellem træholdigt og ikke-træholdigt papir for øvrigt mere flydende end tidligere.

Det skyldes ikke mindst udbredelesen af ekstra bleget træholdig masse, såkaldt CTMP og BCTMP-masse. Dette er mekanisk pulp, der ligner den træfrie masse i hvidhed. Samtidig beholdes nogle af det træholdige papirs traditionelle egenskaber, som en høj stivhed og bulk. Dette er f.eks. en stor fordel for tryksager, der skal omdeles med posten, i det man kan bruge en lavere gramvægt, men få et tykkere papir.



Forklaring på fagudtryk i denne artikel, se ordbogen på [www.grafiskworkflow.dk](http://www.grafiskworkflow.dk)