BACHELOROPPGAVE:

Evaluering av prøvetrykksystemer

FORFATTER(E):
Rolf Otterbech
Vidar Øksendal

Dato:
20.mai 2009

Sammendrag

Tittel:	Evaluering av prøvetrykksytemer
Dato:	20.05.09
Forfattere:	Vidar Øksendal Rolf Otterbech
Veileder:	Leif E. Nordahl og Peter Nussbaum
Oppdragsgiver:	Peter Nussbaum, Høgskolen i Gjøvik
Nøkkelord:	Prøvetrykk, ISO 12647-2, ISO 12647-7, LAB, Fargestyring
Antall sider:	224
Antall vedlegg:	8
Tilgjengelighet:	Åpen

Abstrakt:

Leverandørene av prøvetrykksystemer i Norge har mange forskjellige systemer. Dette skaper problemer for de mange grafiske bedriftene som ikke vet hvilke standarder de skal velge. I Europa er det prøvetrykksystemer som er i stand til å tilfredsstille ISO 12647-2 og ISO 12647-7.

Vår oppdragsgiver, Fargelaboratoriet ved Høgskolen på Gjøvik, vil kunne nyttiggjøre seg en undersøkelse og kartlegging av de forskjellige prøvetrykksystemene som leverandørene tilbyr på det norske markedet. Prøvetrykksystemene ble testet mot ISO 12647-7 og viser hvilke systemer som helt eller delvis oppfyller ISO-kravene. Av de leverandørene vi samarbeidet med så var det et fåtall som greide å produsere et prøvetrykk som var innenfor disse internationale kravene.

Om bedriftene tar i bruk godkjente ISO-systemer vil de kunne redusere makulaturprosenten for prøvetrykkark og trykkark og øke omsetningen (DBI) på grunn av høyere kvalitetsoppnåelse og effektivitet.

Summary

Title:	Evaluation of Proof systems
Date:	20.05.09

Authers:	Vidar Øksendal Rolf Otterbech
Supervisor:	Leif E. Nordahl og Peter Nussbaum
Emplyer:	Peter Nussbaum, University College in Gjøvik

Key words:	Proof, Proof systems, ISO 12647-2, ISO 12647-7, LAB, Color Management
Pages:	224
Attachment:	8
Availability:	Open

Abstrakt:

The suppliers of proof systems in Norway has many different systems. This creates problems for companies that do not know what standards they should choose. In Europe there are proof systems that are able to meet ISO 12647-2 and ISO 12647-7.

Our client, Color Laboratory at University College in Gjøvik, will be able to make use of a survey and mapping of the different proofing systems that vendors offer for the Norwegian market. Proofing systems were tested against ISO 12647-7 and shows which systems that fully or partially meet the ISO requirements. Of the vendors we worked with were a few who managed to produce a proof that was within these international requirements.

If companies adopt ISO-approved systems will be able to reduce makulaturprosenten for prøvetrykkark and trykkark and increase revenue (DBI) on the basis of achieving higher quality and efficiency.

Våren 2009

Bacheloroppgave

Evaluering av prøvetrykksystemer

Vidar Øksendal
Rolf Otterbech

Forord

Vi er to studenter som sammen utfører en avsluttende bacheloroppgave våren 2009. Da vi begge er tidligere fagutdannet fra grafisk bransje, med noen års yrkeserfaring bak oss både på førtrykksområdet og på trykkområdet, er det naturlig å vinkle inn på noe matnyttig og fremtidsrettet.

Prøvetrykk innen grafisk bransje er fortsatt aktuelt og ISO-sertifisering er høyaktuelt. Våre veiledere har gitt uttrykk for at dette er et fornuftig valg. Ikke bare for oss selv men også for skolen, som for tiden ISO-sertifiserer grafiske bedrifter. Nytteverdien av ISO 12647 for bedrifter som reklamebyråer og trykkerier, er at man vil få samme resultat hvis de oppfyller kravene til standarden. Derfor ønsket vi å sjekke om leverandørene virkelig kan oppfylle kravene i ISO 12647-2 og ISO 12647-7.

Vi vil samtidig benytte anledningen til å takke for samarbeidet med de som har hjulpet oss på veien med å få dette prosjektet gjennomført. Det er særlig våre to veiledere Leif Egil Nordahl og Peter Nussbaum ved Høgskolen i Gjøvik, og våre grafiske leverandører som har bidratt med prøvetrykk og utfylte spørreskjemaer. Dessuten vil vi takke Ivar Øksendal for korrekturlesing, Mary Anne Hortemo Tallaksen for hjelp med illustrasjonene og Aditya Sole som har vært til stor hjelp for oss. Dessuten vil Rolf takke sine foreldre Frank og Mali Otterbech som har gjort denne skolegangen mulig. Rolf ønsker også takke Oslo grafiske trykkerklubb for stipendet.

Gjøvik 20 mai 2009.

Vidar Øksendal og Rolf Otterbech.

Takk til:

Leif Egil Nordahl, Høgskolen på Gjøvik. Veileder.
Peter Nussbaum, Fargelaboratoriet på HIG. Oppdragsgiver og veileder.
Aditya Sole, Fargelaboratoriet på HIG. Vikarierende veileder.
Ivar Øksendal, korrekturleser og ressursperson.
Mary Anne Hortemo Tallaksen, mediedesignlinjen HIG. Mediedesignstudent.
Kai Olsen, Epson Europe B.V. Norway Branch. Business Manager LFP.
Fredrik Høgberg, Network Innovation NUF. Salgssjef.
Petter Wik, Network Innovation NUF. Teknisk sjef.
Daniel Bjørk, Hewlett-Packard Company. Partner Sales Suport.
Stein-Erik Sjølie, Visutech A/S. Salgssjef.
Tore Asmyhr, Visutech A/S. Salgssjef.
Anna Carlzon, Visutech AB. Operatør.
Johannes Stendahl, Luth Gruppen. Salgsrepresentant.
Pia Dehkes Fridén, Luthgruppen. Fargestyringskonsulent.
Nils-Arne Sletten, Agfa Graphics Norge A/S. Salgssjef.
Robert Paulson, Agfa Graphics Sverige AB. Servicesjef.
Thor Gudmundsen, Kodak Norge A/S. Salgssjef.
Erwin Harmsen, Kodak i Belgia. Operatør.
Lasse Nystrøm, Kopisentralen på HIG. Dataingeniør.
Jan Henrik Wold, UiO. Høgskolelektor.
Frank og Mali Otterbech, ressurspersoner.
Oslo grafiske trykkerklubb, stipendiefondet.

Avgrensning

Vi har valgt å begrense omfanget av bachelourprosjektet til bare en del av den grafiske bransjen,
og da kun digital prøvetrykksevaluering innenfor ark-offset delen.

Papirtyper.
Vi vil begrense oss til ISO 12647 papirtypene 1 og 4. Vi ber leverandører av prøvetrykk-systemer om en tjeneste og vi ønsker derfor ikke legge en for stor arbeidsbyrde på dem og velger derfor ut disse to papirtypene.
Papirtype 1: Blankbestrøket trefritt.
Papirtype 4: Ubestrøket
De mest brukte papirtypene er 1 og 2, men siden disse to papirtypene ligner veldig på hverandre og bruker samme profil så velger vi en annen type i stedet. Papirtype 4 er en god del forskjellig fra fra papirtype 2.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag I
Summary III
Tittel V
Forord VII
Takk til: IX
Avgrensning XI

Historikk

1 Prøvetrykkens utvikling 15
1.01 Mekaniske prøvetrykk for høytrykk og offset 16
1.02 Kjemiske prøvetrykk 18
1.03 Digitale prøvetrykk 19
1.04 Prøvetrykk på skjerm 20
1.05 Prøvetrykk i fremtiden 21

Teori

2 Førtrykk 23
2.01 Førtykk 24
2.02 Datafiler og fargestyring 24
2.03 Rastertetthet 26
2.04 Rasterutforming 27
2.05 Toleranser for trykkbildestørrelsen 27
2.06 Toneomfang 28
2.07 Pasning og mispasning 28
2.08 ICC-profiler 29
2.09 PDF-profiler 29
3 Papirvalg og papirtyper 31
3.01 Papirvalg og papirtyper 32
4 Trykk 35
4.01 Litografisk arkoffset ISO 12547-2 36
4.02 Offset-metoden og maskintyper 38
4.03 Innretning av offset-maskin 40
4.04 Fargeoverføring 56
4.05 Avvikling 60
5 Teoridelen om prøvetrykk 65
5.01 Definere farger med tall 66
5.02 Prøvetrykk 70
5.03 Måling av prøvetrykk 73
5.04 Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK V2.0 74
5.05 Generell informasjon 77
5.06 Måleevaluering av kontrollstripen 80
5.07 Tilgang og lovlig rammeverk 82
5.08 Andre kvalitetskontrollprodukter 83
5.09 Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK V3.0 84
5.10 Kunstig dagslys i trykkerier 85

Evaluering

6 **Grafer og diagrammer for papirtype 1** 89
6.01 ΔE^*_{ab} for primærfargene 90
6.02 ΔH^*_{ab} for primærfargene 91
6.03 ΔH^*_{ab} for sammensatt grå 92
6.04 ΔE^*_{ab} for substratet 93
6.05 ΔE^*_{ab} for gjennomsnitt av samtlige farger 93
6.06 Maksimal ΔE^*_{ab} 94
6.07 Dott-diagrammene 94
6.08 ΔE^*_{ab} for alle fargene 98
6.09 Tabeller 106
7 **Grafer og diagrammer for papirtype 4** 116
7.01 ΔE^*_{ab} for primærfargene 116
7.02 ΔH^*_{ab} for primærfargene 117
7.03 ΔH^*_{ab} for sammensatt grå 118
7.04 ΔE^*_{ab} for substratet 119
7.05 ΔE^*_{ab} for gjennomsnitt av samtlige farger 119
7.06 Maksimal ΔE^*_{ab} 120
7.07 Dott-diagrammene 120
7.08 ΔE^*_{ab} for alle fargene 124
7.09 Tabeller 132
8 **Konklusjon** 142
8.01 Oppsummering for papirtype 1 142
8.02 Oppsummering for papirtype 4 143
8.03 Konklusjon av prøvetrykkene 144
8.04 Konklusjon av spørreskjema 145

Vedlegg

9 **Det administrative** 147
9.01 Forprosjekt med prosjektavtale 149
9.02 Logg 159
9.03 Møtereferater 176
9.04 E-post korrespodanse 181
9.05 Tabell over svarene på spørreskjema 212
9.06 Prøvetrykket sendt til leverandørene (2 sider) 214
9.07 Brev sendt til leverandørene (2 stk) 216
9.08 Plakat 218

Referanse

10.01 Referanse bøker 220
10.02 Referanse bilder 222
10.03 Referanse internettadresser 224
10.04 Referanse personer 224

Historikk

1 Prøvetrykkens utvikling

1.01 Mekaniske prøvetrykk for høytrykk og offset.

Før man begynner trykkingen av krevende og kostbare trykksaker, spesielt de med fargebilder, vil man gjerne ha en form for sikkerhet for at reproarbeidet er utført tilfredsstillende og vil gi et godt trykkresultat. Når først trykkplatene er laget, og produksjonsmaskinen er satt i gang, vil det være vanskelig og uøkonomisk å rette opp feil og foreta endringer. (Bok 03, s185)

Hensikten med prøvetrykking er å kontrollere kvaliteten på reproprosessene samt å veilede kunden med hensyn til det ønskede resultat. Samtidig er prøvetrykket en veiledning for trykkeren.

Det egentlige prøvetrykket, maskinprøvetrykket foretatt i en tiltenkt produksjonsmaskin, brukes svært sjelden. Det er en langsom og sterkt fordyrende prosess, men gir til gjengjeld et meget pålitelig resultat. Reklametrykksaker beregnet på rotasjonstrykk blir noen ganger prøvetrykket i arkmaskiner på denne måten. (Bok 03, s 186)

Offsettrykkplater behøver, i likhet med høytrykksklisjéer, rastrerte filmer for gjengivelse av bilder. Gjennom kamera og maskemetoder, eller ved hjelp av elektronisk fargekorrigering i en skanner, kommer man frem til de negativer og positiver som blir gjenstand for litografens arbeid med retusjering og filmetsing. Moderne rasterteknikk og utviklingen innenfor elektronisk fargekorrigering har redusert dette merarbeidet for litografen. Litografens primæroppgave består i å forvandle en originals fargeverdier til rasterpunktverdier, slik at flatene i samtrykk med de øvrige farger, gir den rette fargemengde.

På samme måte som punktet i en klisjé kan gjøres mindre ved etsning, kan også rasterfilmene behandles. De partier i filmen som ikke skal etses, avdekkes med en spesiell lakk før svekkingen. Før man monterer selve trykkformen, foretas en prøvetrykking av fargebildene. Av de ferdig fremstilte rasterpositiver fremstilles prøvetrykkplater. Et passende antall rasterpositiver sammenstilles og kopieres på en trykkplate for prøvetrykking. Forholdene under prøvetrykking og endelig produksjon bør være så like som mulig. Dette gjelder først og fremst valg av papir, farge og platetype. Å få prøvetrykk av samme kvalitet som det endelige resultat i selve trykkpressen, er så godt som umulig på grunn av individuelle pressekarakteristikker, trykkavvikling, m.m.

Prøvetrykk foretas vanligvis i en dertil egnet plantrykkspresse med farge- og fukteverk, ikke ulik en vanlig korrekturpresse for høytrykk. (Se Fig.: 2.02) Prosessen er ytterst omstendelig. Platene spennes inn en for en, hver farge ad gangen, og en kan fukte og valse inn for hånd, eller med det innebygde farge- og fukteverket. Det var altså ikke mulig å foreta en visuell vurdering og korrigering av offsetfargetrykk uten å få laget separatplatene og så foreta et samtrykk. Sammenligner man en slik prøvetrykkspresse med f. eks. en firefargemaskin, sier det seg selv at teknikken skiller seg for mye ut til at det kan oppnås fullstendig likhet i trykket. (Bok 05, s 211)

En annen måte å fremstille prøvetrykk på kan man få gjennom Mailänders offset- prøvetrykkspresse for firefarge-prøvetrykk i én operasjon. (Se Fig.: 2.04) Prøvetrykkspressen er en rundavrekningspresse, hvor fire farger kan prøvetrykkes på en gang, altså vått i vått. (Bok 05, s 196)

Fig. 2.01: *Prøvetrykking av klisjé i høytrykk-prøvetrykkpresse.*

Fig. 2.02: *Prøvetrykk i flattrykkpresse.*

Fig. 2.03: Fremstilling av Gevaproof prøvetrykk.

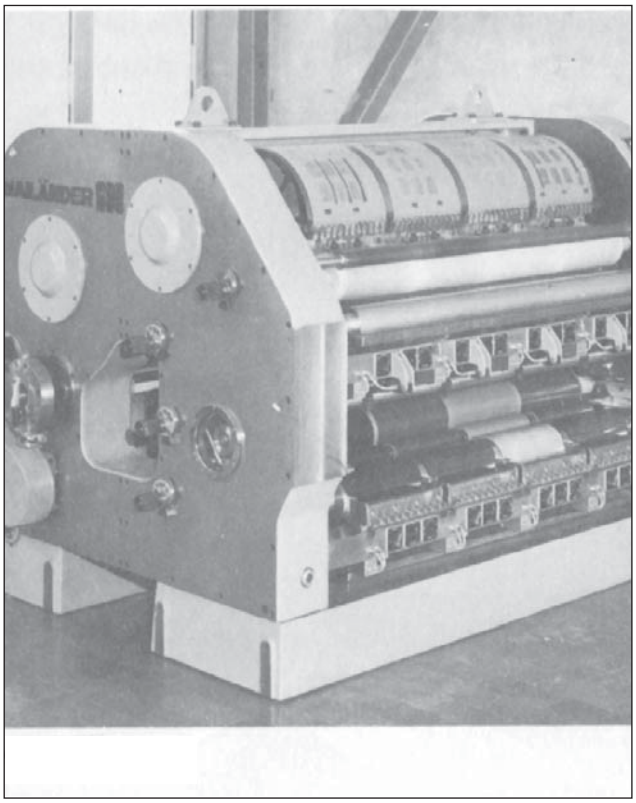


Fig. 2.04: Mailänder prøvetrykkpresse

1.02 Kjemiske prøvetrykk

1) Moaré: Ikke ønsket virkning fremkommet ved to rastre på hverandre som gir interferens.

Det var flere varianter av begrepet kjemiske prøvetrykk for å kontrollere resultatet av fargeseparasjonene. De mest kjente var:

- Agfaproof, Agfa, Tyskland.
- Cromalin, Du Pont, USA. (person 01)
- Color Art, Fuji, Japan.
- Dry Control, Hoechst, Tyskland.
- Matchprint, 3M, USA. (person 01)

I dag er ikke lenger noen av disse systemene for prøvetrykk i salg (siden 2005) på det norske markedet (person 01).

Fellesmålet med de kjemiske prøvetrykkene er å kontrollere;

- Eksponeringen av filmene.
- Gråballansen.
- Punktøkning i halvtonene.
- Riktig densitet i heldekksfeltene.
  (Dessuten kan det oppdages moaré [1]).

Felles for noen av disse fotografiske og derfor kjemiske prøvetrykkene er at de er pulverbaserte på laminat. Cromalin som var blant de mest utbredte i Norge, er pulverbasert.

Her overtrekkes et spesialpapir med en lysfølsom og klebrig tynn plasthinne som blir anbrakt i en vanlig kopiramme for offsetplater. Hinnen blir eksponert gjennom en av fargesettets fire positive filmer, f. eks. først cyan rasterfilm. Ved eksponeringen herdes den lysfølsomme hinnen og mister sin klebrighet der hvor lyset treffer. Hvor rasterpunktene i filmen derimot beskytter det klebrige laget, beholdes fortsatt klebrigheten. Etter eksponeringen innstøves arket på kryss og tvers med cyan fargepulver. Det brukes en lodden pad av isopor med hår av kunstfiber. Pulveret danner et cyan bilde tilsvarende cyan filmen (som faktisk er en svart/hvitt film). (Bok 04, s104-105

Arket overtrekkes så med nok et lysfølsomt lag. Det kopieres gjennom det neste rasterpositiv, f. eks. den gule. Etter kopiering innstøves arket med gult pulver, som på samme måte setter seg i punkter tilsvarende filmen. Prosessen gjentas med de to siste rasterfilmene, og det bestøves med de respektive magenta og svarte filmene. Til slutt overtrekkes arket med en beskyttende lamineringsfolie. Resultatet er et 4-fargebilde som ganske godt illuderer trykking. I de fleste tilfeller utgjør Cromalin et utmerket grunnlag for godkjennelse av reproarbeidet og tjener i alle fall til en viss grad som en veiledning for trykkeren. Særlig fordi både positiv og negativ Cromalin tar hensyn til punktøkningen i både platekopi og trykkavvikling på lik linje med trykkpresser. Positiv Cromalin gir ca 68% - 70% total punktøkning, mot ca 74% - 75% på negativ Cromalin. (Bok 06)

Andre fotografiske prøvetrykkssystemer, f. eks Matchprint, som er en prosess kun for negative rasterfilmer, opererer med ferdige fargede folier. Her unngås bruken av pulver, og de fire fargede lag danner til slutt et bilde ikke ulikt Cromalin.

Felles for begge er at det benyttes blankt kritthvitt basepapir, som ser veldig flott ut, men gir et fullstendig feilaktig inntrykk av hvordan trykket vil se ut på f. eks. matt chamois offsetpapir. Til en viss grad er det mulig å sjonglere med forskjellige papirtyper som basemateriale på noen av disse prøvetrykks-

systemene for å forbedre illusjonen av opplagstrykking, men på grunn av den blanke beskyttende overflaten til slutt blir helhetsinntrykket uriktig.

Et også mye brukt prøvetrykk er blåkopiene fra Tørrkopi Ozalid. Her kan de ferdig monterte filmene kopieres over på et spesialpapir følsomt for uv-lys. Etter belysningen i kopiramma rulles papiret sammen og stikkes ned i en sylinder. Ammoniakk helles opp i før lokket settes på og fremkallingen skjer på om lag samme måte som lyskopiering. Dette er en god metode til å se om alt er kommet med på montasjene, rettelser, korrektur, m.m. Ulempen er at blåkopiene i likhet med de to førstenevnte metodene også er ensidig, dessuten bare blått/hvitt negativ.(Bok 03, s185)

1.03 Digitale prøvetrykk.

Inntil for få år siden har begrepet prøvetrykk kun vært knyttet til film. Siden separasjonene i form av filmer nå nesten helt er borte snakkes det om digitale prøvetrykk for å kontrollere i forkant det som vil komme ut på de ferdige trykkplatene(Bok 07).
Det er flere aktører på banen med noe forskjellig teknologi og virkemåte:

- Iris (Scitex, USA).
- Rainbow (3m, USA).
- Approval (Kodak, USA).
- Polaproof (Polaroid, USA).
- Finalproof (Fuji, Japan).

Dessuten finnes det også digitale prøvetrykksystemer fra:

- CGS
- Agfa, Tyskland (flere forskjellige bekreftet pr 7. mars 2008 Nils-Arne Sletten agfa.com):
- SherpaProof (Agfa, Tyskland).
- Apogeex (Agfa, Tyskland).

Det vanligste er en modifisert form for blekkskrivere, xerografiske laserskrivere og sub-limeringsskrivere.

Med digitale prøvetrykk kan man ikke kontrollere om filmen er riktig eksponert og fremkalt, heller ikke om innholdet på filmen stemmer, dersom man fortsatt kjører ut film før platekopiering.

Derfor lager man isteden prøvetrykk fra de digitale filene som ligger til grunn forut for en eventuell film eller som erstatning for disse.

En annen ting det heller ikke er mulig å sjekke er [1)] moaré, da rastreringsteknologien som brukes er helt annerledes enn i tradisjonell reprokamera/raster-teknikk. I blekkskrivere brukes en form for frekvensmodulert raster.

De systemene som fortsatt bruker tradisjonell rasterteknikk er Kodak, Polaroid og Fuji. Siden de forskjellige leverandørene av systemene har forskjellig rastreringsteknikk, kan resultatet skille seg til dels mye fra den rastreringsteknikken som brukes ved film og platefremstillingen.

Digitale prøvetrykkssystemer styres mer eller mindre av avanserte dataprogrammer. Disses muligheter for innstilling er avgjørende for kalibreringen og trykktilpasningen av det digitale prøvetrykket. Man kan her påvirke flere ønske-

lige parametere som punktøkning, fargemengde, fargebalanse, gråbalanse. Man kan på forhånd definere flere kurver med forskjellige innstillinger som siden kan velges før en utskrift. Slik kan prøvetrykket tilpasses ganske godt det reelle trykks egenskaper. Leverandørenes dataprogrammer, disses respektive spesifikasjoner, som oppløsning, utskriftsenhetens muligheter for valg av grunnmaterialer, rasterteknikk, farger, er avgjørende for kvaliteten på et digitalt prøvetrykk.

Fordeler med det digitale prøvetrykket er at det er miljøvennlig (ingen film og heller ingen kjemi), gir gode muligheter for simulering, - også på samme papir som det siden skal trykkes på.

Ulempene er derimot at om film benyttes, ser en ikke om disse er feilfrie, de har gjerne lav oppløsning, har ikke samme rasteroppbygning og er ikke separasjonsbaserte.

1.04 Prøvetrykk på skjerm

Prøvetrykkpå skjerm innebærer en imitert forhåndsvisning av det trykte bilde (simulering), slik at en forhåpentligvis nøyaktig fargegjengivelse er mulig, samt fargestyring (skjermkalibrering, betraktningslys, og karakterisasjon). (*01).

1.04.01 Simulering.

Det kan simuleres på skjerm slik vi tror det blir på det ferdige trykket. Avisprofilene til pressene i Skibsted trykk gjøres på denne måten.

1.04.02 Skjermkalibrering.

Om det skal være hensiktsmessig å sammenligne noe som helst må skjermene kalibreres jevnlig.

1.04.03 Betraktningslys.

Omgivelsene må ha standardisert betraktningslys med riktig fargetemperatur 5600K.

1.04.04 Karakterisasjon.

De riktige spesifiserte fargeprofilene for det vi ønsker å sammenligne, f. eks. avispapir, bestrøket papir må kunne innhentes.

Det er imidlertid flere fallgruver: Fargerommet på en skjerm er alltid mye større enn det fargerummet det er mulig å gjengi på trykk. Derfor vil en del farger på skjermen ikke være synlige på trykk.

1.04.05 Skjermkorrektur.

En god og billig måte å kontrollere at alt blir riktig, er å sjekke dokumenter og bilder på en velkalibrert skjerm. I et bildebehandlings- eller layoutprogram har man vanligvis gode verktøy for å kontrollere forskjellige parametere. På skjermen kan man kontrollere typografi, plassering av bilder, illustrasjoner,

1) Kolumne: Side, trykkbilde

logoer og ren tekst. Man kan også sjekke orddelinger og avsnittsoppdeling, format, kolumner[1], overlappinger, utsparinger på trykket, overtrykninger og utfallende trykk.

Erfarene skanneroperatører og reproteknikere kan kontrollere i et bildebehandlingsprogram overensstemmelser som gjelder kulør, maksimal fargemengde, akromatisk farge-separasjon og tilpasning i forhold til punktøkning.

Om kunden skal godkjenne en trykksak kan det lages en PDF-fil av den som med letthet kan sender som en e-post.

Det kan også legges ved elektroniske notisblokklapper på en side i et dokument, med kommentarer og ønske om justeringer.

Det å lage en PDF-fil av et dokument er en god måte å kontrollere om dokumentet kan rippes og utkjøres på film eller CTP (Computer To Plate). Om det er mulig å lage en PDF-fil av et dokument er det sannsynlig at det også kan skrives ut (Bok 04).

1.05 Prøvetrykk i fremtiden

Det er alltid vanskelig "å spå" om fremtiden. Plutselig kommer det ny teknologi som forandrer alt. Det er relativt vanlig med prøvetrykk i dag, men hva? Vil man følge ISO-standarden for prøvetrykk?

Grafiske bedrifter i dagens Norge er ennå ikke så opptatte av international standardisering. I skrivende stund (20. mai 2009) er det kun ett trykkeri i Norge som er ISO 12647 sertifisert og det er EKH AS i Molde (http://colorlab.no/psoinfo/pso_certified_companies, mai 2009). Hovedgrunnen til at ikke norske bedrifter ISO-sertifiserer seg kan være fordi det er dyrt, kundene krever ikke ett slikt dokument og at de oppnår tilsvarende krav uten å bli sertifisert.

Hva så med fremtiden? Hvis kundene begynner å spørre etter ISO-sertifisering er det helt klart at bedriftene vil omstille seg. Men så kan man spørre seg om man lenger behøver prøvetrykk hvis alt blir en standard. Man vet på forhånd hvilke farger man får, men ikke nødvendigvis om alt er plassert hvor man vil ha de. Da kan det være hensiktmessig bare å se prøvetrykket på skjerm. Ifølge Thor Gudmundsen (Kodak's Solution Sales Manager for Norway and Iceland) er dette fremtiden fordi det sparer tid og penger for både bedrift og kunde. Uansett grunn til prøvetrykk (avtalegrunnlag eller produksjonskontroll) så vil det være raskere og ikke minst billigere å ha prøvetrykket på skjerm.

Det er kanskje fremtiden er slik at man ser på prøvetrykket over internett. Det er allerede slik at man kan bestille og sende over en pdf-fil, worddokument og digitalebilder over nettet og få trykksaken ferdig levert på døren.

For reklamebransjen vil vi påstå at ISO-sertifiseringen er en kjærkommen løsning. De kan spare tid og penger ved å produsere fargene innenfor ISO-standarden og få det trykt av en bedrift i følge samme standard. Vi vil derfor anta at reklamebransen vil fronte ett ønske om at trykkeriene skal trykke innenfor ISO-standarden.

Vi tror derfor at det overflødig med prøvetrykk i fremtiden. I den grad det kommer til å være prøvetrykk så vil de være på skjerm, men det er kun fremtiden som kan gi fasiten.

Teori

2 Førtrykk

2.01 Førtrykk

2.01.01 Generelt

ISO12647-1 har en spesifisert rekkefølge for underemnene. Data som leveres til trykk skal være i CMYK eller i trekomponent i form av RGB eller LAB. Uansett bør de fargeseparerte filmene eller de digitale filene ha et prøvetrykk som følger med og er tilpasset de aktuelle trykktekniske forhold. Prøvetrykket skal inneholde en kontrollstrip som er anbrakt sammen med illustrasjonsformen slik at det kan verifiseres.

I de tilfellene hvor det skal brukes digitale data, skal de tiltenkte trykktekniske produksjonsforhold indikeres. Der de trykktekniske forhold er inkludert i form av en identifisert profil i ICC registeret og der digitale data er i CMYK, kan navnet brukes. Hvor de trykktekniske forhold ikke er inkludert i ICC-registeret skal en ICC-outputprofil følge med.

Om dataene er noe annet enn CMYK skal de defineres kolorimetrisk med en ICC-input-profil og det skal være inkludert en ICC-output-profil. Det skal også opplyses om hvilken "rendering intent" som skal brukes med output-profilen.

ISO anbefaler videre at det brukes prøvetrykk til alle ordre, og at alle prøvetrykk skal ha kontrollstrip. Prøvetrykk uten kontrollstrip er bare fargebilder (sitat P. Nussbaum).

2.02 Datafiler og fargestyring

Man står fritt til å definere farger når det gjelder arbeidsflyt. RGB, CMYK eller CIELAB kan brukes.

Det kommer ikke konkret frem av ISO12647-2 hvilken type ICC-profil som bør brukes, bare at "de tiltenkte trykktekniske forhold skal indikeres" og at det om mulig bør brukes en ICC-profil.

Det er også uklart hvilke plattformer og filformater som skal brukes, og hvilken oppløsning bildene skal ha. (Bok 01, s90)

2.02.01 Filformater og bilders oppløsning

Digitale dokumenter med tilhørende illustrasjoner bør ikke ha en unødvendig høy oppløsning for den aktuelle ordre.

Bildeoppløsningen må altså ikke inneholde for tunge filer. Derfor skal det være to piksler pr rasterlinje ved vanlig periodisk raster. Dette utgjør altså den alminnelige regel om en kvalitetsfaktor på to, f. eks. 68 x 68 piksler ved 34 linjers raster pr cm.

Ved stokastisk raster skal det være en piksel for hver femte diameter av det minste rasterpunktet. F. eks. 100 x 100 piksler pr cm^2 ved et normalt ikke periodisk raster hvor minste punktstørrelse er 20 my. Disse pikselverdier bør ikke overskrides med mer enn høyst 50 %.

Kvalitetsfaktoren på to er i sin tid utviklet for tradisjonelt AM-raster. Den er et uttrykk for den faktor som med sikkerhet vil frembringe det beste resultat. Det blir hevdet at man på rasterfrekvenser høyere enn 54 linjer pr cm kan redusere kvalitetsfaktoren til 1,5, hvilket vil si at man derfor kan stille mindre

krav til et bildes oppløsning. Det er egentlig betraktningsavstand og punktstørrelse som avgjør dette.

Fordi vi i Norge tradisjonelt sett har benevnt rasterfrekvenser i cm. blir det noe ugreit ved overgang til tommer i digital sammenheng. Dagens utstyr bruker tommer som utgangspunkt, da dette utstyret stort sett kommer fra USA, eller er myntet på det amerikanske markedet. Om noe skal trykkes f. eks. i 60 linjers raster pr cm. og vi opprettholder en kvalitetsfaktor på to skal bildet ha 120 ppcm (piksler pr cm). eller 305 ppi (piksler pr tomme) og ikke 300 ppi som vi pleier å si. Det riktige regnestykket vil der for se slik ut: (300 ppi /kvalitetsfaktor 2) = 150 lpi / 2,54 = 59 lpcm. Dette vil si at vi egentlig trykker i 59 linjers raster når vi snakker om 60 linjers raster. (Bok 01, s90-91)

2.02.02 Digitale bilder

Tendensen i utviklingen tilsier at det i stadig større grad brukes digitale bilder som grunnlag i den grafiske produksjon. Her er det avgjørende hvor mange piksler bildene inneholder og hvilken rasterfrekvens som skal brukes. Vi må altså regne baklengs. Om vi har et 7 megapiksels kamera vil bildet inneholde 7 millioner piksler. Man kan i Adobe Photoshop se det digitale bildets størrelse uttrykt i antall piksler. Om et bilde har en størrelse på 3072 x 2304 piksler (ca 7 mill. piksler), kan vi regne ut billedstørrelsen om det skal trykkes i 150 lpi (59 lpcm.).:

3072 piksler / 300 ppi x 2,54 cm = 26 cm.
2304 piksler / 300 ppi x 2,54 cm = 19,5 cm.

Et “print screen” på 1024 x 768 piksler vil derfor kunne trykkes i :

1024 piksler / 300 ppi x 2,54 = 8,7 cm.
768 piksler / 300 ppi x 2,54 = 6,5 cm.
(Bok 01, s 91)

2.02.03 Analoge bilder til skanning

Der hvor man fortsatt bruker vanlige bilder (som kanskje ikke er så vanlig lenger), negativer, dias eller refleks, er det tre ting som gjør seg gjeldende:

1 - Hvorvidt hele motivet skal brukes, eller bare et utsnitt?
2 - Forstørrelsen på reproduksjonen i forhold til originalen.
3 - Oppløsning og innskanningsprosent.

Når det gjelder oppløsningen på bildet som skal skannes er det i stor grad avhengig av hvor fint raster vi vil ha. Om vi vil ha 60 linjers raster som da egentlig er 59 linjers raster, må vi først regne om til tommer:

59 x 2,54 = 150 linjer pr tomme, eller lpi. Dersom vi opprettholder en kvalitetsfaktor på 2, skal de 150 linjene ganges med 2, altså 150 x 2 = 300 ppi.

Om bildet der etter skal forstørres faller oppløsningen. Derfor må vi før skanningen vite forstørrelsesfaktoren. Skal et vanlig dias på 24 x 36 mm ha en 10 gangers lineær forstørrelse til 24 x 36 cm (10 ganger = 1000%, fordi 1/1 = 100% x 10 = 1000%), må bildet skannes inn i 3000 ppi så det ender opp på 300 ppi etter forstørrelsen. Vanlig praksis på trommelskanner er å taste inn forstørrelsesprosent på f eks 1000 %, og så sette output-oppløsningen på 300 ppi. Det må dog nevnes at om det er enighet om å bruke f. eks. 60 linjers raster, så blir det 60 linjers raster uansett hvilken oppløsning bildene hadde i utgangspunktet. Om bildenes oppløsning ikke er tilstrekkelig vil de sannsynligvis fremstå som uskarpe. Bildet sprekker og vi ser tydelig pikslene. (Bok 01, s92)

2.03 Rastertetthet

2.03.01 Rastertetthet på film og trykkplater

Til firefargejobber skal rastertettheten være mellom 45 og 80 lpcm. Det vanlige er:

a) 45–70 lpcm på rotasjon.
b) 52–70 lpcm på formular på bestrøket papir, og 52 lpcm på ubestrøket.
c) 60 lpcm og oppover på arkmaskiner.

Anmerkning 1: Ved rastertettheter utenfor området 45–80 lpcm. er det helt generelt ISO 12647-1 som gjelder, men noen verdier vil variere.

Anmerkning 2: Ved elektronisk generert rastrering varierer rastertettheten mellom to prosessfarger for å unngå moiré. Forskjellen kan variere med 3 til 4 linjer mellom cyan, magenta og gul.

Anmerkning 3: Til svart og gult raster brukes av og til rastertettheter som er finere enn de øvrige fargene f. eks. 84 lpcm. istedenfor 60 lpcm.

Alt dette gjelder for konvensjonelt AM-raster. (Bok 01, s 93)

2.03.02 Ved andre rastertettheter og rastertyper

Helt generelt kan vi si at ved å bruke et finere raster oppnår vi en høyere toneverdistigning enn om vi bruker et grovt raster. Dette kommer av at et mindre rasterpunkt har en større omkrets i forhold til arealet enn et stort rasterpunkt. Dette gjelder både for periodisk og ikke periodisk raster.

ISO 12647-2.2004/Amd.1:2007 gir en indikasjon på hvor stor toneverdistigning vi får om vi går opp i rastertetthet.

Selv om vi velger å bruke et finere raster eller FM-raster, er det ingenting i vegen for at vi kan bruke alle andre krav i ISO 12647-2.2004/amd.1:2007. Vi kan legge kontrollstripsen i AM-raster og så få en konkret referanse for toneverdistigningen.

Brukes et hybridraster vil dette typisk være en kombinasjon av FM-raster fra 1–5% og fra 95–100% mens verdiene fra 6–94% vil være vanlig AM-raster. Dette er vanlig for 90–100 lpcm. (Bok 01, s94)

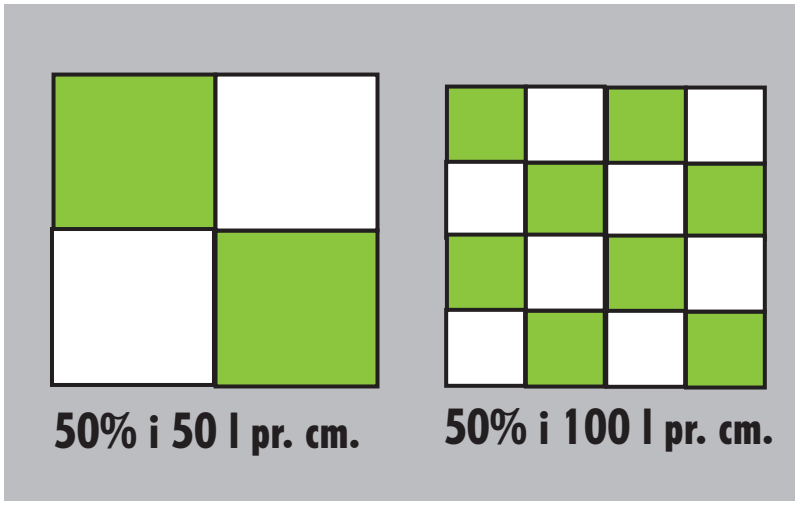


Fig. 3.01: Toneverdistigning ved grovt kontra fint raster

Fig. 3.02: Toneverdistigning i praksis.

2.04 Rasterutforming og rastervinkler

3.04.01 Rastervinkler på film og trykkplate

For rasterpunker uten en prinsipiell akse skal den nominelle forskjellen mellom rastervinklene for cyan, magenta og svart være 30°, og 15° for gul. Rastervinkelen for den mest dominerende fargen skal være 45°.

For rasterpunkter med en prinsipiell akse må den nominelle forskjellen mellom rastervinklene være 60° for cyan, magenta og svart, og 15° for den gule. Rastervinkelen for den mest dominerende fargen skal være 45° eller 135°.

Anmerkning 1: Ved elektronisk generert raster vil rastertettheten mellom to prosessfarger variere med 3 til 4 linjer for å unngå moiré mellom cyan, magenta og gul. (Bok 08, s 144-146)

2.04.02 Forholdet mellom rasterutforming og rasterverdi

Sirkulære, kvadratiske eller elliptiske rasterpunkter skal brukes. Ved bruk av rasterpunkter med prinsipiell akse, må ikke den første kontakten mellom punktene forekomme ved verdier mindre enn 40% og den andre kontakten mellom punktene må ikke forekomme ved verdier høyere enn 60%. (Bok 08, s147)

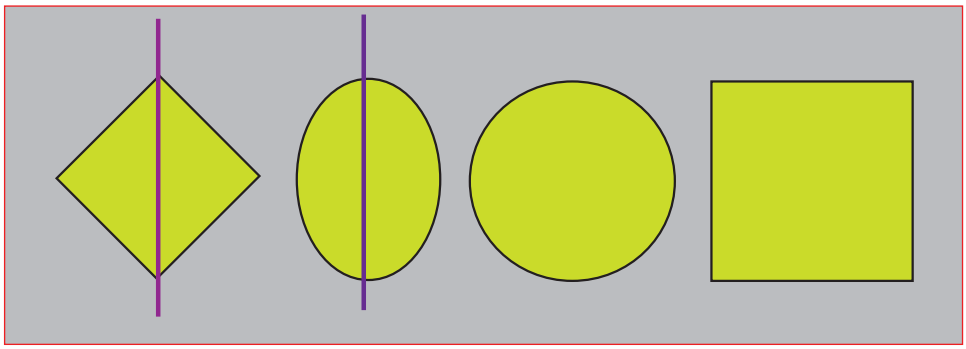


Fig. 3.03: Rektangulære og ellipseformede rasterpunkter har prinsipiell akse. Sirkulære og kvadratiske rasterpunkter har ikke prinsipiell akse.

2.05 Toleranser for trykkbildestørrelsen

For en firefargeseparasjon på film eller trykkplate fremstilt under like forhold må diagonallengden ikke avvike mer enn 0,02%. Dette skal være nok for å stabilisere materialene og platesettere og imagesettere, men er mest utslagsgivende for filmbasert produksjon.

2.06 Tonverdiomfang

2.06.01 Reproduksjonsgrenser for tonverdier

Rasterbilder og trykte bilder, enten det er filmbasert eller digitalt, skal kunne gjengis på trykk på en konsistent og ensartet måte. Bildene skal ligge innenfor følgende verdier:

a) for rastere mellom 40 og 70l pcm.: 3%–97%
b) for rastere over 80 % eller prøvetrykk til rasterdyptrykk: 5%–95%.

Ingen felter i trykkbildet må være avhengige av tonverdier utenfor de oppgitte grenser.

Om det trykkes i CMYK kan samtrykk bare gjengis stabilt innenfor et rasteromfang fra 3%–97% for filmbasert produksjon. For CTP-anlegg kan det forventes at rasteromfanget ligger mellom 2%–98%. Disse begrensningene har sammenheng med de toleransene som gjelder for tonverdistigningen som er på 3% (+- 1,5%). Kunden kan altså kunne forvente at rasteromfanget varierer med inntil +-3%. (Bok 01, s95)

Eksempel:
Fiolett kan være definert som C: 30 + M: 98 + Y: 0 + K: 0, og kan bli slik:

C: 30 + M: 100 eller M: 95 + Y: 0 + K: 0. men vil kunne ligge innenfor verdiene: C: 27–33 + M: 95–100 + Y: 0 + K: 0.

Når vi sammenligner disse grensene med toleransene for tonverdistigningen, er resultatet at ingen fargenyanser må være så ømtålelige at de ikke tåler en variasjon på +- 3% for hver av de fire CMYK-fargene.

2.07 Pasning og mispasning

2.07.01 Toleranser for pasning og mispasning.

Avviket mellom sentrum av to fargeformer må ikke overstige 0,08 mm for trykkmaskiner i mellomformat og for gramvekter over 65 g/m^2 og 0,12 mm under andre forhold. (ISO 12647-2:2004 / AMD.1:2007 utdrag 23)

2.07.02 Diffusering (Overlapping)

På grunn av den mispasningen på 0,8–0,12mm som er tillatt, er det nødvendig med en diffusering på de elementene der det er fare for å bli en uønsket hvit kant. Diffusering heter "trapping" på engelsk. Dette skaper forvekslinger med et trykkteknisk begrep som innebefatter trykking av to eller flere farger på hverandre. Diffusering er særlig viktig når en trykksak inneholder:

1. Negativ tekst i små skriftgrader eller lys tekst på mørk bakgrunn.
2. Fine streker på farget bakgrunn.
3. Grafiske elementer på farget bakgrunn.

En nødvendig overlapping på minst 0,15 punkter kan gjøres rett før filen sendes til RIP-en, eller dette kan gjøres automatisk av Rip-en. (Bok 01, s96)

Fig. 3.04: Fordelaktig ovrelapping på minst 0,15 punkter.

2.07.03 Svartgenerering og maksimal fargemengde

Ved trykking av firefargejobber i enfargemaskiner får fargen god tid til å tørke mellom hver gjennomkjøring, og vi kan derfor kjøre med et relativt tykkere samlet fargelag enn når vi kjører en jobb vått i vått i en firefargemaskin. Det er i dag kun aktuelt å fokusere på firefargemaskiner, åttefargemaskiner og rotasjoner – i alle fall i sammenheng med ISO-sertifisering. For å unngå tørkeproblemer, trapping, avsmitting, fargebygging på overføringer og andre trykktekniske problemer forsøker vi å unngå å kjøre med et samlet fargelag på 400%. De delene av CMY som i sum vil bli grå erstattes med fordel av svart trykkfarge (GCR – Gray Component Replacement, eller akromatisk repro). Detaljert hvordan dette skal gjøres er helt opp til enhver, men ISO anbefaler et samlet fargelag som ikke er over 350% for arkmaskiner og 300% for heatset. (Bok 08, s147)

ISO legger seg heller ikke opp i hvor vidt det kan brukes UCR (Under Color Removal) eller GCR. Her er det fritt frem, men om det brukes standard ICC-profiler har ECI allerede tatt hensyn til problematikken med svart-generering. Dataprogrammet "Heidelberg Print Open" bruker uttrykk som "svart lengde", "svart bredde" og "maksimal svart" i sammenheng med maksimal fargemengde.

Om bedriften har bestemt seg for å levere trykksaker innenfor ISO 12642 bør det brukes standard ICC-profiler og ISOs krav til samlet maksimal fargemengde, punktøkning og fargeføring.

2.08 ICC-profiler

ISO 12647-2:2004/AMD.1:2007 anbefaler bare at det brukes ICC-profiler. ISO sier ingenting om hvorvidt det skal være særegne maskinspesifiserte ICC-profiler eller standard globale profiler. I en total internasjonal standardisert arbeidsflyt vil en standardprofil sikkert være å foretrekke.

En utbredt profil ISOcoated.icc (FOGRA 27) er foreldet og erstattet av to nye fra FOGRA 39. ICC-profilene blir fortløpende erstattet og fornyet. Man bør hele tiden følge med på www.eci.org for å være oppdatert. (Bok 01, s98)

2.09 PDF-filer

Når et trykkeri inngår en avtale om samarbeide med en kunde, kommer det ofte frem at kunden skal levere en "trykklar PDF" eller en "PDF klar til trykk". Til tross for at det er allment opplest og vedtatt at PDF er å foretrekke fremfor andre mindre hensiktsmessige filformater, sies det ingenting om hva begrepet trykklar egentlig betyr eller hvordan pdf-filen skal lages.

Da PDF i sin tid ble utviklet, var meningen at den kunne vises på skjerm og senere skrives ut som "printbar". Etterhvert ble det mulig å hekte ved kommentarer i tillegg i form av et notet eller endog et lydspor. Dette er i og for seg nyttig med hensyn til å kunne kommunisere med hverandre og sende korrektur frem og tilbake. Men for den egentlige produksjonen blir det et problem

om PDF-filen inneholder mer enn absolutt det helt nødvendige. Man utviklet derfor et versjon av begrepet PDF beregnet på formålet, PDF/X (Exchange eller utveksling). Når disse blir fremstilt, er det umulig å ta med tillegg av noen art. PDF/X kommer stadig i nye versjoner og den grafiske bransje i Tyskland anbefaler PDF/X-3 som er internasjonalt anerkjent. Denne versjonen er mulig å lage fra med Adobe Acrobat versjon 6.0 Den tyske bransjeforeningen BVDM, mener at en kompositt fil enten som PDF eller TIFF bør være utgangspunktet for all grafisk produksjon i motsetning til alle andre andre åpne applikasjoners filformater fra Quark, Word, InDesign m. fl. som bør unngås.

Det er to relevante typer av PDF/X-filervelegnet for grafisk produksjon: PDF/X-1a og PDF/X-3.

ISO 15930-1:2001 opplyser at PDF7X-1a ikke må inneholde tillegg av noe slag og at alle bilder må være i CMYK og ikke RGB.

ISO 15930-1:2003 ble utviklet fordi man hadde et ønske om å ha en arbeidsflyt i RGB. PDF/X-3 kan foruten RGB også inneholde CMYK, LAB og SPOT om bildene har en innebygget ICC-profil. De output-profilene som er brukt skal pakkes sammen samtidig.

Slik kan en kjøre ut en firefargeseparasjon i den enkelte RIP og lage trykkplater eller prøvetrykk.

PDF/X-4 er siste versjon så langt (2008). Denne er imidlertid så ny at det ikke er tilstrekkelig erfaring omkring denne versjonen ennå. Den fremstår nærmest som et utkast. (Bok 01, s101)

3 Papirvalg og papirtyper

3.01 Papirvalg og papirtyper

Det er oppført fem forskjellige papirtyper innenfor ISO 12642-2/Amd.1:2007, som skal være representative for det meste av den grafiske produksjon innenfor litografisk offset:

1 - Blankbestrøket, trefritt.
2 - Mattbestrøket, trefritt.
3 - Gloss-coated, heatset rotasjon.
4 - Ubestrøket hvitt.
5 - Ubestrøket gullig.

Om vi tilfører to forskjellige papirtyper den samme fargemengde, vil fargetettheten kunne oppfattes høyst forskjellig avhengige av papirets overflate. Et avispapir vil suge fargen til seg omtrent som trekkpapir, men vi vil ikke oppfatte det samme trykkbildet som like mørkt som om det hadde vært trykket på glattbestrøket papir (se figur 3.06 og 3.08).

Disse papirtypene er karakterisert ved kolorometriske verdier og toleranser. Det vil si at papirets kulørmessige egenskaper nå skal brukes som en likeverdig del av den samlede trykksaks fargegjengivelse. Da papirtypenes kulør har stor innvirkning på trykksakens helhetsinntrykk, er det en forutsetning at det substrat som benyttes skal være identisk med opplagspapiret. Om dette ikke er mulig, skal prøvetrykkssubstratets egenskaper være så tett opp til opplagspapirets eggenskaper som mulig når det gjelder farge, glans overflatestruktur og gramvekt. Maskinprøvetrykk skal utføres slik at det best mulig overholder de krav til substrat oppført i ISO 12647-2:2004/AMD.1:2007 utdrag 12.

For prøvetrykk som ikke er utført i maskin, skal substratet velges slik at egenskapene ligner mest på opplagsresultatet i tabell 1, visuelt sett. Opplagspapirets kulørmessige egenskaper skal simuleres på prøvetrykket. Den anvendte substrattype skal oppgis på prøvetrykket. (Bok 01, s84)

Det valgte opplagspapiret skal altså overholde de kulørmessige krav som er oppstilt i form av CIELAB-verdier.

De oppgitte papirgramvekter er kun en bekreftelse på at målingene er foretatt på de gramvekter hvor disse CIELAB-verdiene er oppnådd.

Om man går opp i gramvekt vil man få et lysere papir og dermed en høyere L*-verdi. Går man ned i gramvekt vil man oppnå et mørkere papir og dermed en lavere L*-verdi.

Målinger av prøvetrykkene foretas med svart bakgrunn om gramvekten ikke er større enn oppgitt for de forskjellige papirtypene 1-5. Er den spesifiserte gramvekt vesentlig høyere enn anbefalt (f. eks. 250 gram), vil ikke bakgrunnens farge ha noen innvirkning på måledataene.

Kontrollmålinger av papirgrossisters sortinement i Danmark viser at ikke mange av de papirkvalitetene som brukes er i samsvar med ISO12647-22.2004/AMD.1:2007. Flere av papirkvalitetene har en mer mettet "-b*-verdi", og en høyere "Lightnes". Dette betyr at disse papirkvalitetene blir både blålige og hvite enn det ISO anbefaler. Dette kommer av at papiret inneholder forholdsmessig mye optisk hvitt (eller "optical brightners"). Formålet med å tilsette optisk hvitt på papirfabrikken, er at det skal motta UV-lys utenfor det synlige spekteret og reflektere dette som lys innenfor det blå området av det synlige spekteret. Derfor blir det reflektert mer synlig lys enn det som er meningen. Det kan vise seg vanskelig i praksis både å imøtekomme kundens ønske om et hvitt og blålig papir og samtidig overholde ISO-kravene til et mindre hvitt og

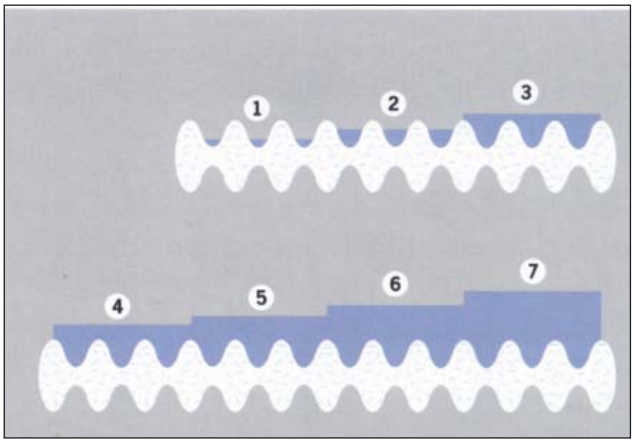


Fig. 3.05: 1. Ubestrøket 2. Pigmentert 3. Lettbestrøket 4. Mediumbestrøket 5. Høybestrøket 6. Kunsttrykk 6. Støpbestrøket

Fig. 3.06: Fargetetthet på forskjellige papirtyper

Fig. 3.07: PMS-vifte med matt- og glattpapirtype med samme farge.

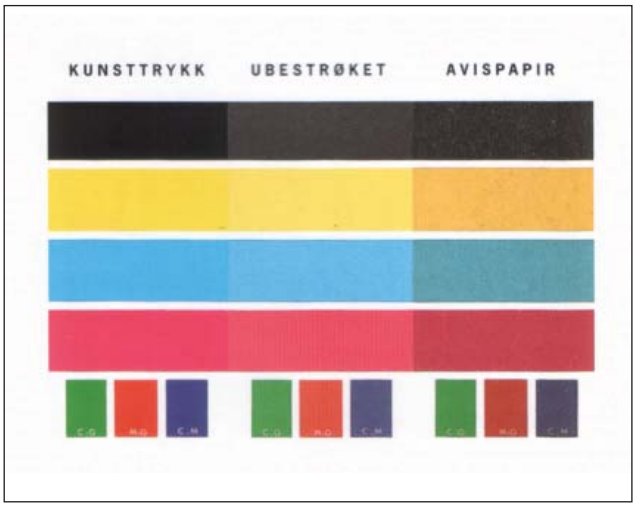


Fig. 3.08: Fargegjengivelse på forskjellige papir.

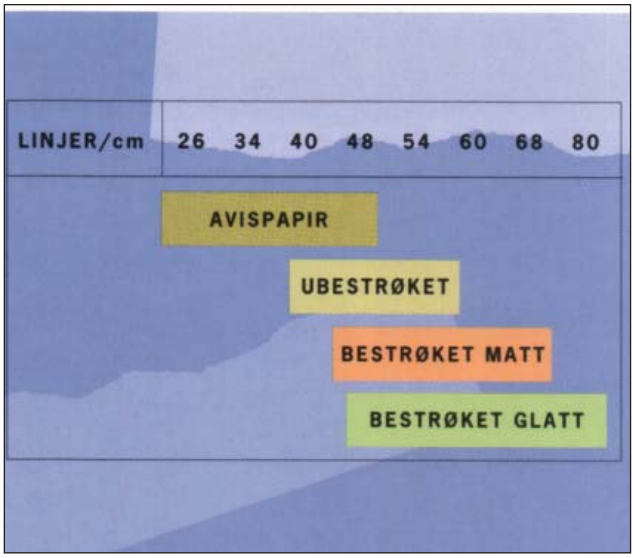


Fig. 3.09: Egnet rastertetthet på forskjellige papirtyper.

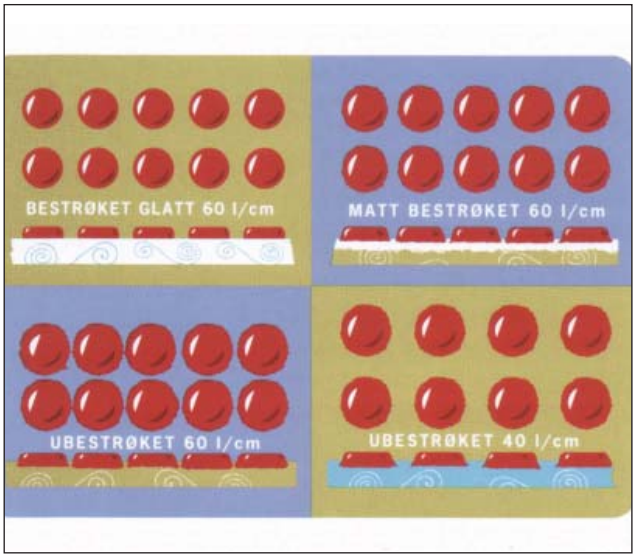


Fig. 3.10: Rastepunkters utforming på forskjellige papirtyper.

blålig papir. Løsningen kan derfor bli at man bruker en papirkvalitet som ligger så nær opp mot ISOs krav som mulig, og i de tilfellene hvor opplagspapiret likevel er mer lyst og blålig enn hva ISO anbefaler, må det forventes at særlig CIE-LAB-verdiene for cyan (-b*) blir mer mettet enn hva ISO anbefaler for cyan, mens gult blir mer mindre mettet (+b*) enn det ISO anbefaler. Det samme er tilfelle for L*-verdiene. De blir også høyere. Det opplagspapiret man ønsker brukt i trykksaken, må derfor måles og et eventuelt avvik fra ISO noteres. De respektive verdier for L*, a*, og b*, vil sansynligvis kunne finnes igjen i målinger av de enkelte CMYK-farger. (Bok 01, s88)

De papirtypene som vil bli behandlet her er for vårt vedkommende papirtypene 1 og 4.

4 Trykk

4.01 Litografisk arkoffset ISO 12647-2

For få år siden var det ingen tvil om hva man snakket om når ordet offset ble nevnt. Det var gjerne en arkmaskin som brukte vann fra et fukteverk. I dag brukes offsetprinsippet i mange forskjellige trykkmetoder, og det kan lett bli misforståelser i forbindelse med bruk av betegnelsen offset. Spesielt når man i fagtidsskrifter diskuterer hvorvidt offset vil overleve fremtiden i konkuranse med nye trykkemetoder.

Er det snakk om offset ligger det i sakens natur at det er en indirekte trykkmetode, derav navnet set off. En gummibekledd sylinder overfører trykket fra trykkformen til substratet. Denne overføringsmetoden brukes i mange nyere trykkmetoder som "Direct Imaging" (Heidelbergs Speedmaster DI 74, Quickmaster 46-4 DI og KBAs 74 Karat.) og i digitale maskiner som HPs Indigo. Disse kan altså sies å tilhøre offsetgruppen, selv om det er svært innarbeidet i bransjen at offset innebærer arkmaskiner med fuktevann. Et typisk eksempel er tørroffset. Offset kan og så være uten fuktevann, samtidig som det kan være trykk på rull i offsetrotasjon og ikke ark. Endelig kan offsetteknologien fortsatt brukes til det den opprinnelig ble konstruert for nemlig trykking på metallplater, blikktrykk. (Bok 01, s175)

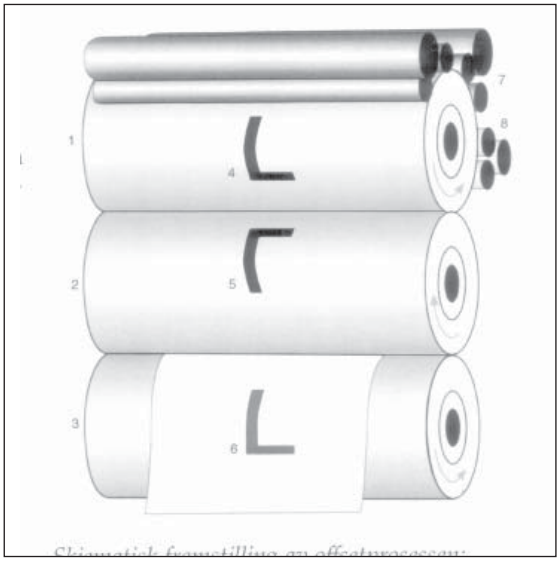
Vi kan betrakte følgende oppstilling som en oversikt:
Arkoffset:
- Litografisk offset med vann.
- Vannfri offset, tørroffset i ombygde tradisjonelle maskiner (Waterless Printing).
- Tørroffset i DI-maskiner (Direct Imaging).
- Blikktrykk.

Offsetrotasjon:
- Heatset, maskiner med IR- eller UV-tørke.
- Coldset, maskiner uten tørke.

Letterset (indirekte høytrykk) og silketrykk (tampongtrykk, indirekte dyptrykk) er egentlig indirekte trykkmetoder som kan plasseres inn under offset metodene, men tampongtrykk hører under dyptrykk og letterset tilhører fleksografi/høytrykk. (Bok 09, s15-21)

Litografisk offset er på lik linje med det egentlige litografiske trykk en prosess som er basert på det faktum at vann og fett ikke er forenlige. Vann og fettholdig farge inngår derfor nødvendigvis i trykkprosessen. (Bok 10, s23-24)

For å kunne oppfylle det litografiske prinsipp, er de forpreparerte offsetplatene produsert slik at de på de ikke trykkende steder er vannbærende og derfor avviser fargen. På de trykkende steder skjer det mottsatte, altså at kopihinnen på platen er mottakelig for fargeemulsjonen og vannet preller av. Først forfuktes platen, deretter farges den. (Bok 01, s175)



Fargeverk

Platesylinder

Gummiduksylinder

Trykksubstrat

Mottrykksylider

Fig. 3.11: Skjematisk fremstilling av offset prinsippet.

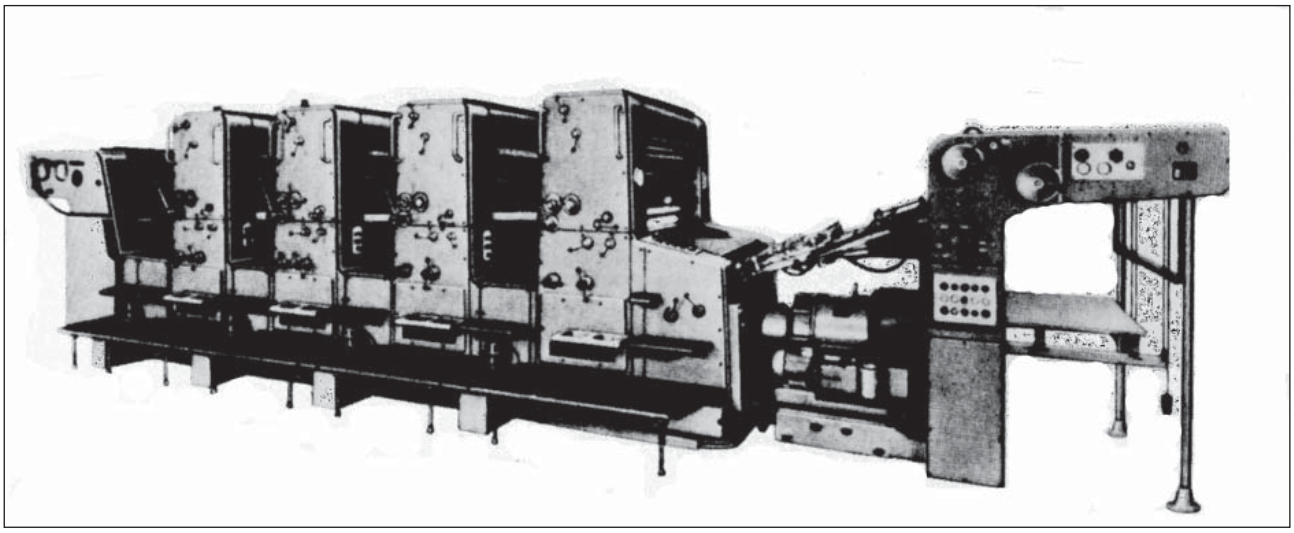


Fig. 3.12: Firefarger fra 60 tallet.

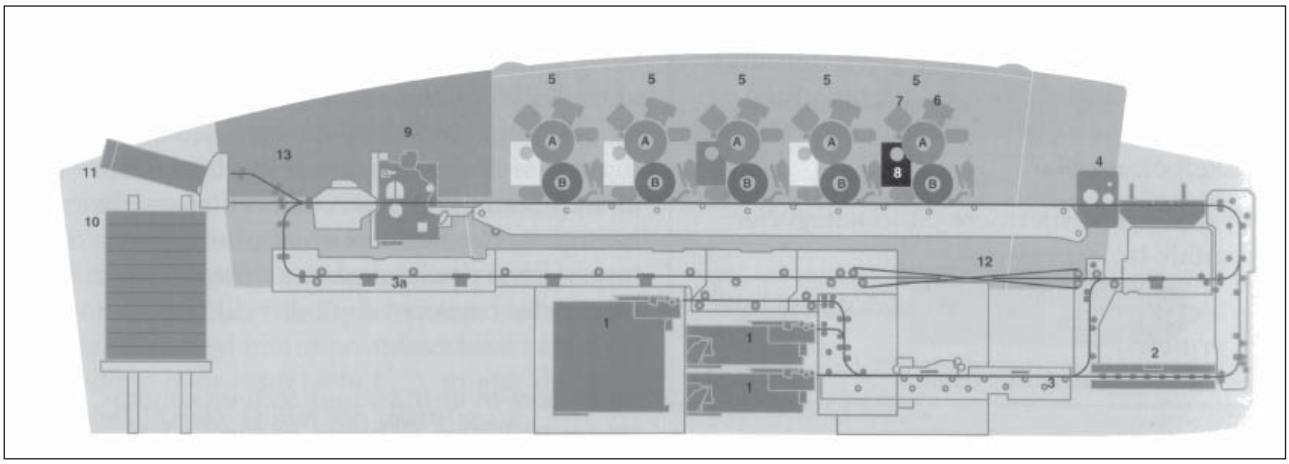


Fig. 3.13: Moderne digital trykkpresse av typen Kodak NexPress

4.02 Offset-metoden og maskintyper

1) Stylpes: Arkes vendes så gripertaket i forkant bytter plass med bakkanten. Sidemerkets plassering beholdes.

På arkmaskiner kan det i offset trykkes på formater fra ca DIN A6 og til langt over utvidet verdensformat 100 X 140 cm. Det lages maskiner med ett trykkverk og helt opp til 12 fargeverk (2 X 6 farger schön/wieder). Det trykkes på såvel bestrøkne papirtyper som ubestrøkene med gramvekter fra 40 – 700 g. i opplag fra noen få hundre til ca 50 000 eks. (Fig 3.14 og 3.15)

Rastertettheten kan være helt opp til 354 lpcm i tørroffset og i vanlig offset med vann 120 lpcm. Arkoffset blir regnet som den nåværende trykkmetode som er i stand til å gjengi det mest detaljerte trykkbildet. Metoden er i stand til å levere trykksaker i jevn og høy kvalitet. De fleste trykksaker har en rastertetthet på mellom 60–80 lpcm. (Bok 10)

Maskinleverandørene oppgir hastigheter til mellom 5000 og 18 000 sylinderomdreininger i timen, skjønt den effektive produksjonshastigheten er avhengig av papirtypen og vanskelighetsgraden i trykkformen. Det sier seg selv at enkle strekformer på godt papir er raskere å trykke enn tunge former eller tonplater på vanskelig papir.

4.02.01 Arkmaskintyper

Dagens store produsenter av arkmaskiner er i dag:

- Heidelberg
- KBA (König & Bauer, Albert Frankenthal og Planeta)
- Man Roland
- Komori

Maskiner for arkoffset fåes fra en til tolv-fargere i forskjellige formatklasser stort sett basert på A- og B-formatenes overformat med god plass til beskjæring. Samtidig kan mange leveres med et lakkverk, en eller flere vendetromler for forskjellige muligheter for farger og schön/wieder. Den enkelte trykkeribedrift kan derfor skreddersy den maskinen som vil passe best for deres ønskede ordretilgang. (Fig 3.15)

Om det skal kjøres en strekform i et opplag på 10 000 i 1 + 1 farge svart, vil det være mest hensiktsmessig å velge en tofargemaskin som er omstillbar til schön/wieder. Det oppnås da at arket trykkes på begge sider i én gjennomkjøring, fordi vendeverket mellom første og andre trykkverk stylper [1)] arket. Har trykkeriet bare en enfargemaskin må arket igjennom to ganger. Primasiden trykkes først, sekundasiden etterpå. Har trykkeriet mange jobber av denne typen, er det sikkert lurt å investere i en tofarger. Om maskinen er omstillbar mellom 1+1 og 2+0 vil dette være et riktig valg om en har tilstrekkelig mange 2+0 jobber også, svart, og en spotfarge, etc. Å legge en typisk tofargejobb i en firefargemaskin er derimot en nødløsning. Er det lite å gjøre er det bedre å ha en dårlig betalt ordre enn ingen ordre, men det er i lengden lite rentabelt pga høyere timepriser. En må jo utnytte den kapasiteten en firefargemaskin faktisk har ved å kjøre CMYK-jobber på fulltid og på helst hele formatet. (Bok 01, s177)

Eksempel:

- Tidsskrift i A4, 92 sider + omslag, 4+4 farger CMYK.
- Ordren består da av fem 16 siders helark, et 8 siders halvark, et 4 siders kvartark + omslag på 4 sider.

Omfanget består av tre forskjellige falseark, og det kunne være fristende å

Fig. 3.14: Enfarge offsetmaskin, Heidelberg SORM.

Fig. 3.15: Ti-fargemaskin, Heidelberg Speedmaster.

legge ordren inn i tre forskjellige maskiner; en A1-maskin, en A2-maskin og en A3-maskin. Da får vi tre forskjellige trykkplateformater og tre trykkere vil kunne jobbe med samme ordre i hver sin maskin med forskjellige innstillinger. (Fig 3.12 og 3.14)

Dette ville være en noe dårlig måte å utnytte maskinparken på. Derfor vil en erfaren faktor heller legge hele ordren inn i en og samme maskin, hvor utskytningene er tilpasset slik at omstillingene i trykkmaskinen bare skjer én gang, fordi alle trykkarkene vil være like store. Da får vi fem primaformer, fem sekundaformer, en prima/sekundaform til omslåing og en form til omslåing med to satser (to opp), foruten selve omslaget med fire satser (fire opp) til omslåing. Eneste problemet vil være at vi i trykkmaskinen får feil fiberretning, 90 x 64 A1 overformat. Men på et godt papir som ikke har for høy bulk, vil dette likevel gå greit. (Bok 01, s176-177) (Fig 3.30)

1) Støt: Opplaget som får plass på brettet under påleggerapparatet, i utlegget eller på en pall.

4.03 Innretning av offset-maskinen

Ved alle nye ordre må trykkmaskinen omstilles og innstilles til nettopp den aktuelle ordren. Gjennomsnittelig innstillingstid for en firefargemaskin i 70 x 100 er om lag en halv time. Papirformatet blir først innstilt i påleggerapparatet og i utlegget. Riktig overpress mellom gummiduksylinder og mottrykkssylinder stilles inn etter tykkelsen på arket. Deretter blir blåse- og sugeluft, ev. kipping, dobbeltarkkontroll, bendler og trekkvinkel innstilt slik at strømmen av papir nedover bordet er riktig og stabil for hvert eneste ark ned til nedføringsgripere og frontanlegg. (Fig 3.16 og 3.20 og 3.21)

Påleggerapparatet er koblet sammen med en kompressor som sørger for tilstrekkelig blåse- og sugeluft. På sidene av papirstøtten sitter flere blåsedyser som skiller arkene fra hverandre. I bakkant over støten [1] sitter sugere som løfter arket opp og fører det over til nedføringsbordet. Når bendler, børstehjul og slepekuler er riktig innstilt, holdes arkene nede og de strømmer jevnt uten å flagre. MAN Roland innførte sitt patenterte sugebord med sugende nedføringsbendler på åttitallet. Denne patenten har senere gått ut slik at deres konkurrenter etter hvert har kommet med lignende løsninger. Dette gir et enklere nedføringsbord som gir en mer stabil papirstrøm. Når arket er nede i anlegg, har griperne sluppet taket, og trekkvinkelen sørger for at arket er i register sidevegs. Arket ligger altså inntil to frontanlegg og ett sidemerke før svinggriperne overfører det til sylindergriperne som tvangsholder arket i trykkøyeblikket. Deretter vil griper vognene på kjedene sørge for den videre transporten av arket til utlegget. (Fig 3.17) (Bok 10 s47-61)

Er det en flerfargemaskin, vil arket bli overført fra et gripersett til neste trykkverks sylindregripere.

Det kan trykkes utfallende trykk på alle sider av arket unntatt i frontanlegget, da arket må ha omlag en cm. trykkfri kant som gripertak gjennom maskinen.

Etter det siste trykkverket kan det eventuelt være et lakkverk og deretter en tørkeanordning. Til slutt havner arket i utlegget enten et lavstabelutlegg med brett eller et høystabelutlegg beregnet på paller. I utlegget er det gjerne arkbremser i form av sugehjul og blåsedyser for å sikre en stabil utlegning av arkene i en pen stabel. (Bok 01, s179)

Fig. 3.16: Strøm pålegger, Heidelberg.

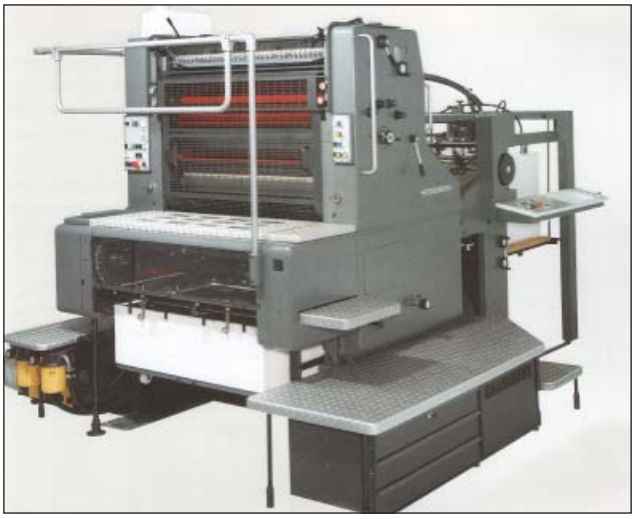


Fig. 3.17: Lavstabel utlegger, Heidelberg.

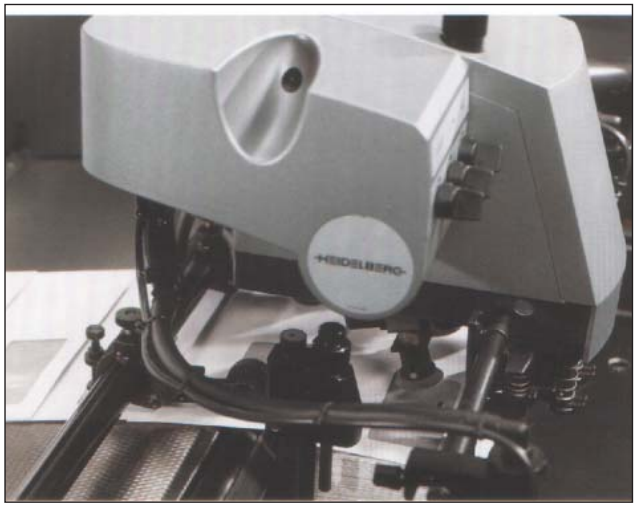


Fig. 3.18: Påleggerapperat

Fig. 3.19: Påleggerapperat

Fig. 3.20: Sugbord

Fig. 3.21: Sugbord

Når papiret kan kjøres uhindret gjennom på tomgang, skal platene spennes inn. Alle maskinens trykkverk må ha en trykkplate når maskinen går. Platene festes først i forkant i en spennskinne. Deretter rykkes sylindrene rundt med presset på, og platene festes i bakkant i en tilsvarende spennskinne. Det er etter hvert blitt vanlig med hel- og halvautomatiske plateskift på maskinene.

Etter at alle plater er innspent, legges den riktige fargen i alle fargekassene øverst i alle trykkverk. På moderne maskiner stilles alle kassers soner og duktorføring sentralt fra styrepulter. Når fargen er revet ut i alle verk, kan den beskyttende gummien på alle plater tas av med vannsvamper eller fuktevalser.

Trykkformens plassering på arket skal nå justeres så register og pasning oppnås. Alle trykkverks farger skal trykkes helt eksakt på hverandre. For å lette innretningen, er det anbrakt passmerker, registermerker og skjæremerker flere steder i formen, minst ett på hver side. En firefargejobb har derfor minst fire passmerker som passe nøyaktig på hverandre for å oppnå 100% pasning. Det er trykkerens jobb å påse at disse fire ser ut som ett passmerke. Selv om det strengt tatt er førtrykksområdets ansvar at trykkbilder og passmerker er i overensstemmelse med hverandre, er det til syvende og sist trykkerens ansvar å kontrollere at trykkbildet faktisk passer – uavhengig av om passmerkene gjør det eller ikke. Er det uoverensstemmelse mellom kartet og terrenget, er det alltid terrenget som er riktig. Etter at register og pasning er oppnådd, er det om å gjøre å få riktig fargeføring og fargestilling for hver farge. Når dette er bragt i orden, kan den egentlige trykkingen av opplaget begynne etter presserevisjon av faktor eller førstetrykker. Makulaturen fra innstillingen holdes adskilt fra opplaget med lapper. En må også regne en viss makulaturprosent som er synkende ved større opplag. For en firefargejobb er det ikke uvanlig at ca 500 ark blir makkulert. Om maskinen har hel- eller halvautomatisk plateskift, forinnstillig av fargeprofil, fargevanninnstilling og ctp-anlegg, kan makulaturprosenten reduseres ytterligere.

1) Stylpes: Arkes vendes så gripertaket i forkant bytter plass med bakkanten. Sidemerkets plassering beholdes.

4.03.01 Trykk på begge sider av arket

Skal arket trykkes på begge sider må vanligvis papiret to ganger gjennom trykkmaskinen. Først trykkes "Schön"-siden" deretter "Wieder"-siden. "Schön"-siden er alltid den siden som trykkes først. Når vi siden skal trykke "Wieder"-siden, kan vi stylpe [1)], slå om eller snu arket slik vi vil ha det helt etter eget ønske. Denne vanlige tyske betegnelsen blir på engelsk "perfecting".

4.03.02 Schön-Wieder

Har bedriften en trykkmaskin som er omstillbar til "Schön-Wieder", er man straks mer fastlåst mht. mulighetene. Arket kommer her ut helt ferdig med trykk på begge sider etter bare én gang gjennom maskinen. Mellom to trykkverk kan det være et omstillbart vendeverk i form av en vendetrummel. Arket kan derfor bare stylpes [1)]. Forkant blir stylpet om til bakkant og motsatt.

Eksempel: Tofarger 2+0 eller 1+1. Firefarger 4+0 eller 2+2. Femfarger 5+0, 1+4 eller 2+3 om den har to vendetrumler. Åttefarger er vanligvis ikke omstillbar men er fast til 4+4. Det er det samme med ti og tolvfarger 5+5 og 6+6. Men om bedriften ønsker kan en hvilken som helst kombinasjon av trykkverk og vendetrumler leveres etter skreddersydde behov. F. eks. en femfarger med fire vendeverk for trykking av 1+4, 2+3, 3+2 eller 4+1. (Bok 01, s180-181)

Skal en firefargejobb kjøres i en åttefarger kreves det altså åtte plater til 4+4 for å få papiret gjennom en gang. (Fig 3.29)

Fig. 3.22: Automatisk instilling av plater.

Fig. 3.23: Automatisk instilling av plater.

Fig. 3.24: Fargekasse med farge

Fig. 3.25: Styrepult

1) Slås om: Arket vendes sidevegs, gripertaket beholdes, sidemerket bytter side.

2) Skutt ut: Sidenes innbyrdes plassering i trykkformen som gir pagineringen riktig rekkefølge.

3) Stylpes: Arkes vendes så gripertaket i forkant bytter plass med bakkanten. Sidemerkets plassering beholdes.

4) Lus: Lite fremmedlegeme på et uønsket sted, vanligvis på platen eller duken. Kommer gjerne fra fargen eller papiret.

4.03.03 Prima/Sekunda

Det er ikke alle som har maskiner som kan stilles om med "Schön-Wieder". Krever trykksaken et forskjellig trykk på hver side av arket og trykkformen fyller mer enn halve formatet, må det trykkes som to selvstendige former –en prima- og en sekundaform. Den trykkformen med den laveste pagina er primaformen som skal være på forsiden av arket. Den andre formen er sekundaformen som skal være på baksiden. Etter at primaformen er trykt, tas disse platene ut og sekundaformens plater settes inn. Skal en trykksak ha 4+4 farger i prima/sekunda, må arkene to ganger gjennom maskinen, og det blir brukt 8 plater i en firefargemaskin. (Fig 3.12)

4.03.04 Omslåing (Fig 3.26)

Krever trykksaken at det er trykk på begge sider av arket og trykkforman bare fyller halve papirformatet, kan arket slås om [1]. Det er da ikke nødvendig å bytte ut platene.

Siden platene ikke skal byttes inneholder det samme platesettet alle sidene til falsearkets to sider. Skal det trykkes en firesidig folder, vil sidene 1, 2, 3 og 4 være på samme side av arket, og de samme sidene vil senere havne på baksiden. Etter at falsearkets første side er trykket, legges alt papiret inn i maskinen igjen med forsiden ned så baksiden kommer opp. På denne måten beholdes frontanlegget på papirets begge sider. I og med at det slås om [1], må sideanlegget (trekkvinkel/skyvevinlel) byttes for at trykkarket skal få samme sideanlegg når baksiden trykkes. Da er man sikret mot at variasjoner i papirstørrelsen har noe å si. Da har vi registrert at sidene er skutt riktig ut.

Ved at papiret slås om [1] på samme platesettet oppnås en dobbelt produksjon. Det delte trykkarket vil derfor inneholde to like eksemplarer av den aktuelle trykksaken. Trykkarket er derfor dobbelt så stort som falsearket. Ved å legge flere like satser opp på trykkarket, kan produksjonen effektiviseres ytterligere om maskinstørrelsen tilsier det. (Bok 01, s182)

4.03. 05 Stylping (Fig 3.27)

Har trykksaken på samme måte som ved omslåing én trykkform eller platesett, men hvor sidene er skutt ut [2] på en annen måte typisk som strimmel kan arket med fordel stylpes [3]. Formen vil være for lang til at arket kan slås om [1]. Etter at den første siden av arket er trykket, legges papiret inn på nytt opp ned slik at forkanten blir liggende i bakkant. Siden papirets sideanlegg blir værende på samme side av arket når baksiden trykkes, byttes det ikke sidevinkel. Ulempen her er at om papiret ikke er renskåret helt likt, vil sidene ikke stå like godt på baksiden. Registeret er ikke like bra som ved omslåing. Typiske jobber som det er vanlig å stylpe [3] er lange smale trekkspillfalsede foldere. (Bok 01, s183)

4.03. 06 Innretning fra styrepulter (Fig 3.30)

Når trykkingen er i gang, tar trykkeren med jevne mellomrom ark ut av maskinen for å sjekke registeret og se etter lus [4] i trykken. Også for å kontrollere at fargestilling, fargeføring og pasning er riktig i forhold til det som tidligere

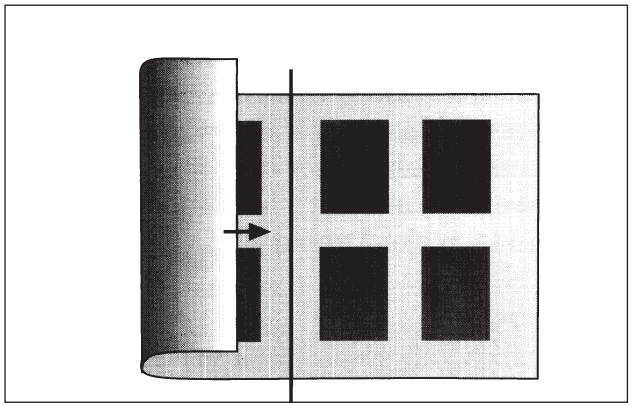


Fig. 3.26: Omslåing: Papiret snus om en vertikal akse.

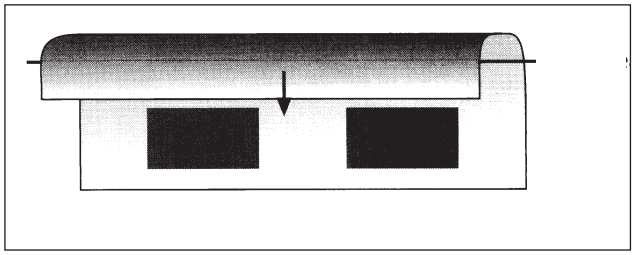


Fig. 3.27: Stylping: Papiret snus om en horisontal akse.

Fig. 3.28: Vendeverk

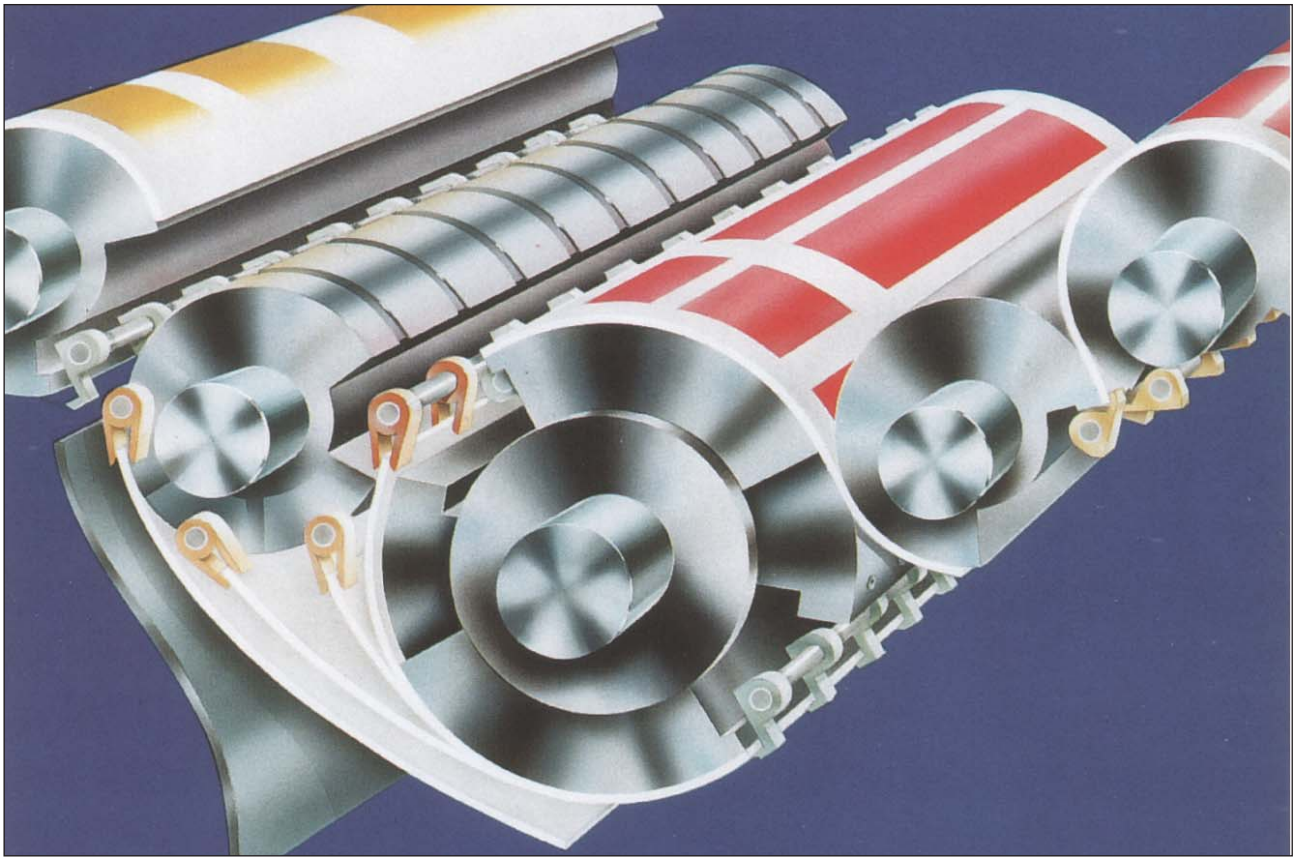


Fig. 3.29: Automatisk stylping i vendeverk

er godkjent. (Bok 01, s183)

Siden tidlig på åttitallet er det på alle store arkmaskiner innført styrepulter som standard. Fra pulten kan maskinens innstillinger og drift overvåkes og fjernstyres for hvert enkelt trykkverk og eller for hele maskinen. På syttitallet var det vanlig med to trykkere og to assistenter på en firefargemaskin. I dag kjører en trykker en åttefarger alene uten assistent på grunn av all automatiseringen.

Trykkeren legger fra seg arket på pulten på svart eller hvitt underlag for betraktning under en fastmontert lyskilde med en fargetemperatur avstemt til utendørs dagslys 5000° Kelvin. (Fig 3.30)

Fra pulten kan en måle trykkenes kontrollstrips med in-line spektrofotometer eller densitometer. (Bok 01, s183)

4.03. 07 In-line lakkverk

Etter behov kan trykkmaskinene leveres med lakkverk montert etter det siste trykkverket og før utlegget. Størrelsen er omlag halvparten av et vanlig trykkverk i en rekkemaskin etter tresylinderprinsippet (det lages ikke lenger maskiner etter femsylinderprinsippet). Et lakkverk har et fåtall valser og har ikke fukteverk. Det fungerer på samme måte som et tiltrykksverk etter høytrykksprinsippet. Lakkverket kan enten trykke lakk over hele arkets samlede trykkbilde eller lakkere partielt på utvalgte steder ved hjelp av en høyttrykksklisjé.

4.03. 08 Lakktyper

Det er mange forskjellige typer lakk på markedet. Spritbasert lakk, vannbasert lakk og UV-lakk. De kan trykkes i blank så vel som matt. Lakken kan inndeles som beskyttelseslakk eller effektlakk. Ønskes bare en beskyttelseslakk er trykklakk å foretrekke. Om det er en synlig effekt med følbar struktur er vannlakk eller UV-lakk å foretrekke. Matt vannlakk kan minne om matt kashering og gir en behaglig silkebløt virkning. Blank UV-lakk gir best beskyttelse og mest virkning da den har en speilblank effekt. UV-lakk kan bare benyttes in-line om maskinen har UV-tørke, og det er brukt UV-farger i trykkverkene.

En fordel med lakkerte trykksaker er at de kan sendes raskere til bokbinderen fordi det ikke vil være synlig avsmitting der det er lakkert. Derfor kan bokbinderarbeidet settes i gang før trykksaken er helt tørr. (Bok 01, s184)

4.03. 09 In-line tørkeseksjon (Fig 3.31 og 3.32)

Vanlige trykkfarger brukt i arkoffsettmaskiner tørker ved oksydering. Linoljen i fargen forbinder seg med surstoffet i lufta omkring, og molekylene vil danne forbindelser med hverandre, som etter omlag et døgn har stabilisert seg. Fargepigmentene som er innkapslet i linoljen, vil da til slutt kunne tåle en relativ tøff behandling uten at fargen smitter av. For at tørkeprosessen skal kunne finne sted, må det være nok luft mellom arkene og dessuten må fargen være relativt ren når den avsettes på papiret.

Ulempen i offset har alltid vært vannet. Siden offsetplatene har direkte kontakt med gummidukene, og dukene videre har direkte kontakt med papiret som suger til seg emulsjonen som nødvendigvis må bestå av både vann og farge, vil vannet måtte fordampe fra både papiret og fargen før den egentlige

Fig. 3.30: Styrepult

Fig. 3.31: Tørke

Fig. 3.32: Tørkemodule

tørkeprosessen kan finne sted. (Bok 01, 185)

På flerfargemaskiner kan det derfor monteres en tørkeseksjon før utlegget for å forkorte tørkeprosessen. Vi kan bruke en IR-tørke som er basert på infrarødt lys fra 800 Nm eller UV-tørke fra ca. 50 Nm–380 Nm.

1) Lagt over støten: Beskyttelse i form av makulatur, plate, plast eller lignende.

2) Kasjering: Etterbehandling. Ikke ulikt lakkering eller laminering.

4.03. 10 IR-tørking (Fig 3.31 og 3.32)

Det vil være en relativt beskjeden ekstrakostnad å montere en IR-tørke før utlegget på en trykkmaskin.

Infrarødt lys fremskynder tørkeprosessen fordi IR-strålingen fungerer ved varmeutviklingen. Arkene blir oppvarmet når de utsettes for strålene før de kommer til utlegget. Fuktevannet fordamper raskere og oksidasjonen skjer tidligere. Tørketiden kan omlag halveres.

4.03.11 UV-tørking (Fig 3.31 og 3.32)

Tørking ved hjelp av ultrafiolett lys er ikke så vanlig, da man må benytte spesielle UV-farger som er beregnet på å reagere på UV-lys. Metoden egner seg godt til å trykke på plast. Metoden gir den mest effektive tørketiden. Våt UV-farge som utsettes for UV-stråling, vil tørke på en brøkdel av et sekund.

4.03. 12 Sprøytepulver (Fig 3.33 og 3.34)

I gamle dager brukte man mellomlegg. For hvert ark som ble trykket, ble et ark makulatur lagt over støten [1)] før neste ark kom ut av maskinen. Virkningen er omtrent det samme som matpapir mellom brødskivene i en matpakke. Altså avstand mellom hvert enkelt trykkark for å forkorte tørketiden. Dette var svært tidkrevende for makulaturen måtte sorteres ut i ettertid. Senere brukte man dyser i utlegget som sprøytet ut en blanding av sprit og gummi-arabicum. Spriten fordampet og gummistøvet ble liggende igjen. Problemet var vedlikeholdet. Dysene ble fort tette og det måtte spyles med varmt vann, for å holde dysene rene og åpne. På nyere maskiner er det i dag installert pulversprøyteapparater. Det dusjes et tynt lag med pulver over hvert ark når det kommer til utlegget. Det påfølgende trykkark blir liggende på en slags mikroskopisk "spikermatte" av pulverkorn, så det ikke får direkte kontakt med det foregående trykkark. Dette blir brukt særlig om det trykkes med mye farge, tunge former med tonplater og heldekk. Foruten å hindre avsmitting forurenser pulveret opplaget en del. Særlig hvis det skal etterbehandles med laminering eller kasjering [2)] av bokbinderen.

Det finnes to typer pulver, mineralsk og organisk. Mineralsk pulver er knust kalkstein eller gips. Organisk pulver er knust druesukker eller maismel. Det viktigste er å avpasse størrelsen på kornene etter papirtypen. Finkornet pulver til bestrøket papir og grovt pulver til ubestrøket. Problemet er om den motsatte kombinasjonen blir brukt. Da får ikke den grove papiroverflaten utnyttet det fine pulveret, og er fargelaget for tykt vil det smitte av. Pulverkornenes størrelse ligger mellom 20–65 my. (Bok 01, s185)

4.03. 13 Trykkverket (Fig 3.35 og 3.36)

Alle vanlige offsetmaskiners trykkverk består av tre horisontale sylindre, en platesylinder, en gummiduksylinder og en mottrykksylinder. Dessuten

Fig. 3.33: Pulversprøyte-apparat

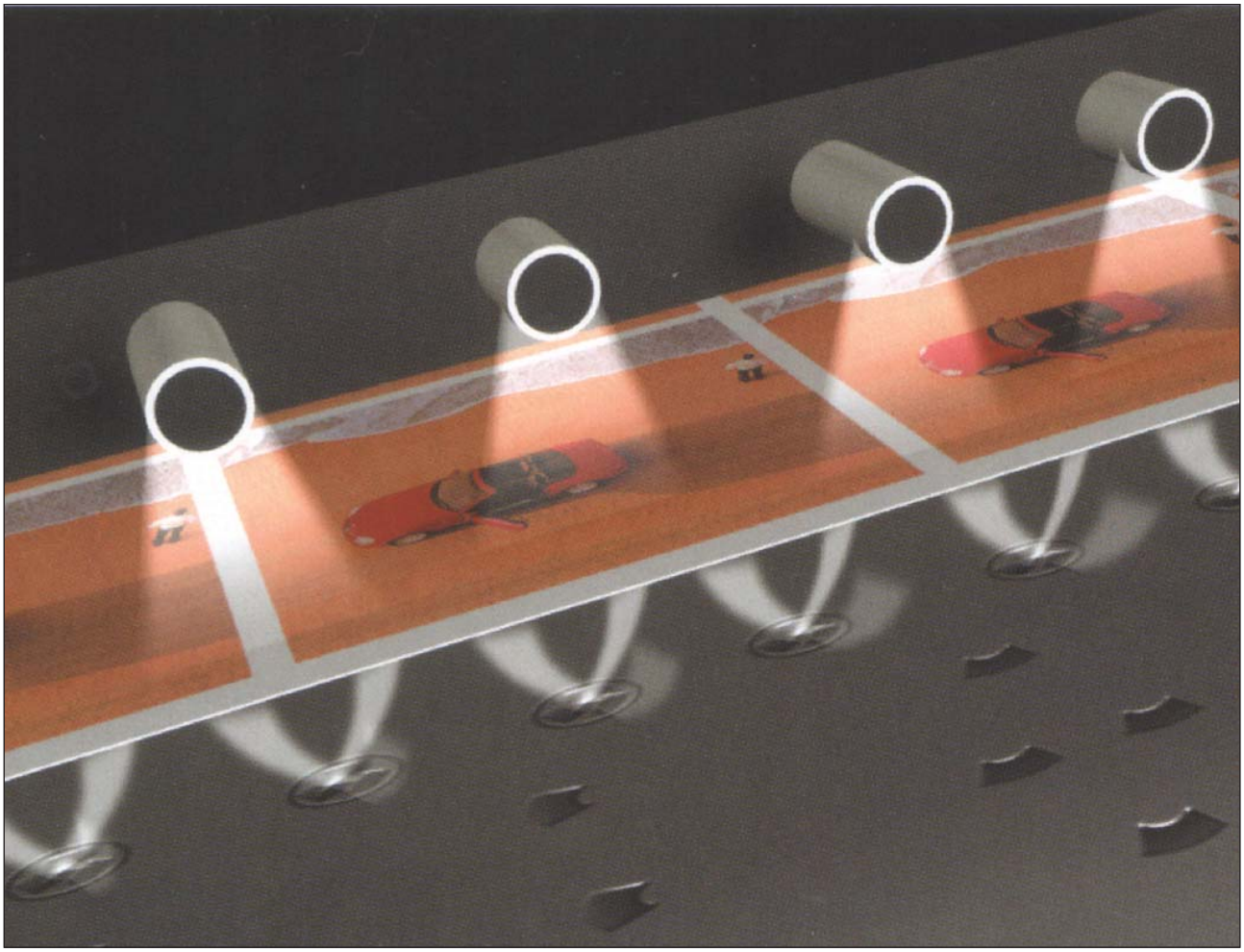


Fig. 3.34: Pulversprøyte-apparat med tosidige dyser

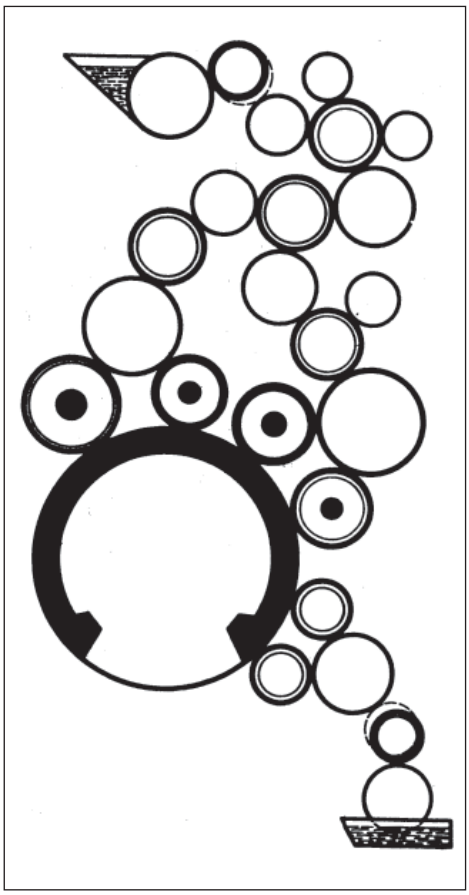


Fig. 3.35: Tverrsnitt av trykkverk

er det et fargeverk og et fukteverk. Dette utgjør altså fem grunnleggende elementer som en litografisk offsetpresse består av. Et trykkverk av denne typen kan trykke en farge. Offsetplaten som er spent rundt platesylinderen, mottar trykkfarge fra fargeverket og vann fra fukteverket. Etterpå overføres trykkbildet til papiret på mottrykkssylinderen via gummiduksylinderen derav navnet "offset" eller set off. (Bok 05, s232-233)

Lengden på sylindrene er som regel større enn omkretsen. Dette medfører at vi vanligvis kan kjøre papiret gjennom maskinen med riktig fiber, dvs papirets fiberretning ligger parallelt med sylinderaksen. Har papiret en gramvekt innenfor ca 150 – 250 gram, har ikke fiberretningen særlig betydning. Vi kan derfor om ønskelig kjøre med feil fiber eller bredbane. Ved tykkere papir eller høyere gramvekter må vi ha riktig fiber for ellers vil papiret bli for stivt til å bøye seg omkring trykksylinderen. Vi vil dessuten oppnå minst viftestrekk i bakkant om vi har riktig fiber. Sjansen for mispasning ved neste trykkverk og ved trykking på baksiden er ikke så stor. (Bok 01, s186)

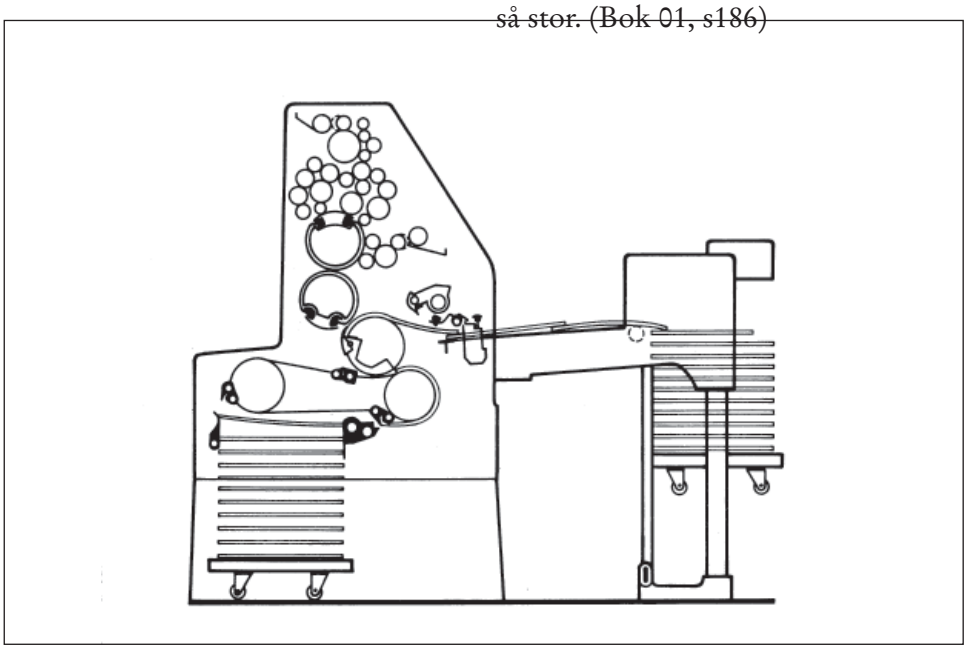


Fig. 3.36: Tversnitt offset-maskin, Roland Favorit

4.03. 14 Platesylinderen (Fig 3.37)

Offsetplaten blir anbrakt rundt platesylinderen med tidligere ett eller flere underlagsark for å få platehøyden opp på 1/10 mm. høyde over bæreringene eller måleringene. Plate med underlag ble målt med mikrometer så den riktige pakningen kan kontrolleres før innspenningen. I dag brukes det ikke underlagsark på moderne maskiner. Hel- og halvautomatiske plateskift gir ikke tid til dette. Dessuten er det nå så ytterst sjelden nødvendig å korrigere trykklengden så platene legges inn på nakne platesylindre. (Bok 08, s221)

Platen er dessuten forsynt med registerhull som passer i registerbolter anbrakt i spennskinnene i forkant av platesylinderen. Alle maskinleverandører har slike systemer. Heidelberg bruker Bacher. KBA, Komori og Roland bruker tilsvarende systemer. Alle kan skreddersy sine maskiner til f. eks. Bacher om de vil, for å kunne standardisere platene om maskinene ellers har samme plateformat. Da kan platene gå fra maskin til maskin og jobber kan veksles hensiktsmessig. Platefarge- og fuktevalsene må være riktig justert til både rivere og plate med en stripebredde fra en til fem mm. avhengig av valsediameter. At justeringen er riktig har betydning for overføringen av riktig mengde

Fig. 3.37: Innstilling av trykkplater ved hjelp av registerpinner, Roland Ultra (89 x 126 cm).

4.03. 15 Gummiduksylinder

Gummiduken er hjertet i offsetmaskinen. Trykkbildet blir indirekte overført fra platen til papiret via duken i motsetning til en høytrykksmaskin hvor det foregår en direkte overføring. Fargelaget blir splittet i to mellom plate og duk. Duken skal om mulig overføre rasterpunktene uten at de skades, deformeres eller på annen måte forringes. Tidligere var det bare konvensjonelle duker. Disse sies fortsatt å kunne gjengi det peneste trykket. I dag benyttes nesten bare kompressible duker. De har en oppbygning som tilsier at de tåler en mer hardhendt behandling og derfor varer lenger. (Bok 08, s221)

Uten pakning utgjør den kompressible gummiduken ca. 2 mm. Den består nederst av et lag vevd strie. Øverst er det et trykkflatelag av ren gummi. Det er også flere lag i mellom med gummi og strie foruten det kompressible laget av en svampaktig gummi. Det kompressible laget gir en vesentlig større fjærende egenskap, den komprimerer og ekspanderer. Duken tåler at det kommer et skrukkete ark uten at den knuses. Gummien føyer seg etter de små ujevnhetene i platen og i papiret. (Bok 08, s222-224)

Vi måler hardheten på duker på samme måte som med valser i "Shore" [2)] med et shoremeter [1)]. Duker kan regnes som harde, middels og bløte og de velges avhengig av om vi skal trykke på harde eller bløte substrater. Vi bruker bløte duker til grov kartong og harde duker til hardt papir. Ligger dukens overflate på mellom 65 og 70 Shore [2)] regnes den for bløt. Mellom 70 og 75 Shore er middels og fra 75 Shore og oppover regnes for hardt. (Bok 08, s215-217)

Da gummiduken i noen grad forandrer tykkelse og hardhet etter innspenningen må vi overpakke i forhold til det vi sammenlagt måler med dukmikrometer utenfor maskinen. Når det riktige antall kalibrerte underlagsark, sammen med duken gir riktig tykkelse, legges ytterligere en laks [3)] under duken. Den vil da ligge 5/100 mm. over måleringene. Etter noen tid vil duken komme ned på bæreringshøyde. Under innspenningen er det på dagens maskiner vanlig å bruke momentnøkkel. F. eks. brukes 65 Nm på Speedmaster

Fig. 3.38: Automatisk dukvasker

1) Shoremeter: Instrument for å måle hardhet. I00 er stål. Brukes til å måle gummivalser og gummiduker.

2) Shore: Målemetode for hardhet. Oppgis i A°.

3) En laks: Tidligere rosa kalibrert tilretningspapir på 5/100 mm. Nå hvitt.

4) Støt: Opplaget som får plass på brettet under påleggerapparatet, i utlegget eller på en pall.

5) Grundering: Heldekk trykt på papiret uten bruk av vann. Man oppnår å se ujevnheter på trykket.

105. Det holder ikke å gjøre som tidligere å ta liten nøkkel til liten maskin og stor nøkkel til stor maskin. To trykkere drar til med forskjellig kraft – derfor momentnøkkel. (* Jan Hauge, Luth Gruppen as)

Papirstøv og sprøytepulver kan skape trøbbel i form av bygging i bakkant og på siden av duken i papirkanten. Derfor er det viktig å få vasket dukene rene for hver støt [4]. Om ikke kantene blir vasket, kan dukene skades eller knuses. Det er også viktig å få vasket fargerester o.l. så disse ikke tørker på dukene etter trykkingen. Den trykkfargen kan avsette et varig preg på overflaten, og duken vil miste sin sugende egenskap til å motta og avgi farge. Nye maskiner leveres i dag med automatiske dukvaskeanlegg. Etter hver jobb kan duken derfor vaskes automatisk eller når som helst. Vaskemiddelet er vanligvis en fetere versjon av white spirit. Det må fjernes med vann, ellers vil gummien tørke ut og bli hard og glatt. Duken vil da ikke kunne gjengi trykket optimalt. Da er den på tide å bruke gummifornyer. Når det ikke lenger er nok til å få duken opp på dens opprinnelige nivå, må den ganske enkelt skiftes ut. Det er vanskelig å oppgi levetid på en duk. Det er i stor grad avhengig av bruken og vedlikeholdet, men gummi er generelt en ferskvare. (Bok 09, s189-190)

4.03.16 Mottrykksylinder

Mottrykkssylinderen har to oppgaver. For det første skal den utføre et mottrykk mot duksylinderen slik at trykkbildet får en riktig overføring til papiret. For å få dette til, må det være et visst overpress mellom duk og mottrykk. Det er vanligvis 1/10 mm. på papir og inntil 2/10 mm. på kartong. Er vi i tvil skrur vi trykket i fra og tar en grundering [5] på den aktuelle parir/kartongtypen. Vi skrur trykket gradvis på til det trykker akkurat ut og går på med omlag 1/10 mm.

På noen maskiner kan forskjellige underlagsplater spennes omkring trykksylinderen. Dette er for å beskytte denne mot direkte slitasje og ødeleggelse fra papirstøv, vann, gummi, farge og andre fremmedlegemer. Disse underlagsplatene kan være av stål, kobber, messing eller kunststoff alt ettersom de skal brukes bare til trykking eller også i forbindelse med et tiltrykksverk med klisjéer, numeratører eller perforering.

For det andre skal sylinderens gripesett overføre papiret til neste gripesett enten det er flere trykkverk, lakkverk eller til utlegget. (Bok 09, s100)

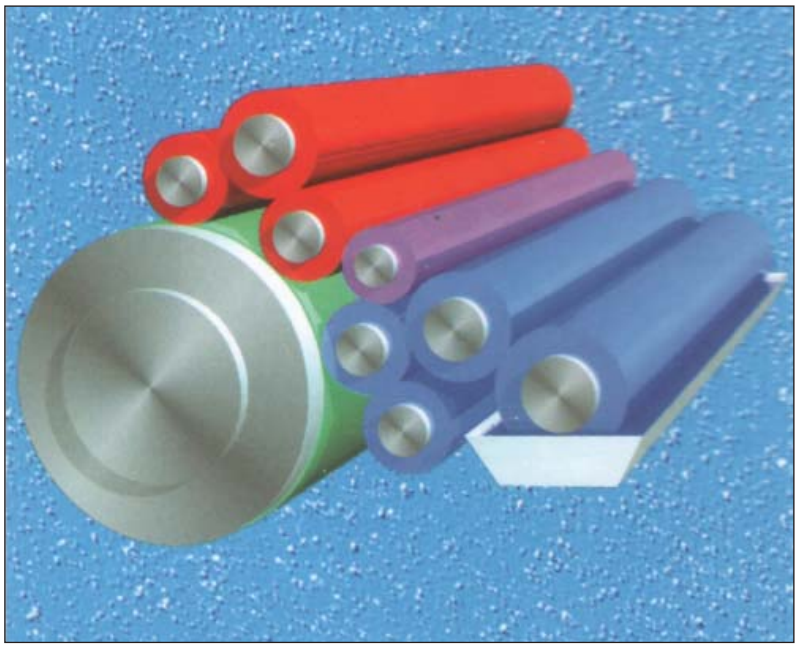


Fig. 3.39: Filmfukteverk

4.03.17 Fukteverk (Fig 3.39)

Det er mange forskjellige fukteverk som har blitt konstruert og brukt på forskjellige maskiner. Felles for dem alle er at de skal forsyne trykkplaten med en tynn vannfilm på de ikke trykkende steder på platen før fargeplatevalsene går på og farger platen.

Fra gammelt av består fukteverket av et bassengkar hvor det roterer en krombelagt bassengvalse av rustfritt stål. Bassengvalsen ligger inntil en fuktehenter som overfører vannet til platens fuktevalser. Hentervalsen, som er av gummi, kan være overtrukket med en 3m-hylse, plysj eller bare gummi. Platefuktevalsene kan være belagt med plysj eller være bare gummi.

En litt spesiell utførelse av platefuktevalsen er en deltafuktevalse. Denne roterer litt fortere enn platesylinderen for å samle opp og motvirke lus [1)] fra fargen og papirstøv. Den har særlig blitt brukt på kartongmaskiner eller på maskiner som har brukt papir som støver mye. I stede for at lus [1)] og papirstøv blir liggende i platens trykkbilde og overført papiret via duken, blir de fanget opp av deltavalsen som p.g.a. friksjonen fjerner platens urenheter. Det oppnås et tilsynelatende renere trykk, men fordi deltavalsen roterer fortere enn platesylinderen vil rasterpunktene bli dratt ut og vi oppnår flere punkter enn ved vanlige fukteverk. (Bok 09, s99)

1) Lus: Lite fremmedlegeme på et uønsket sted, vanligvis på platen eller duken. Kommer gjerne fra fargen eller papiret.

2) Grundering: Heldekk trykt på papiret uten bruk av vann. Man oppnår å se ujevnheter på trykket.

4.03. 18 Fuktevann

I så vel coldset, heatset og vanlig arkoffset kan tekniske problemer tilsi at vannet og eller farge–vannballansen blir årsaken til problemer i halvparten av tilfellene. Vannet spiller altså en helt avgjørende rolle for at det litografiske prinsippet skal oppfylles. Derfor stilles det en god del krav til vannets egenskaper:

- Platen må ha en jevn fordeling av vannet om det ikke skal tone pga. ujevn fargeføring. Det er likevel ønskelig å kunne stille vannet partielt.
- Vannforbruket bør være på et minimum så tørketiden i papiret holdes nede, og at vi får en god fargeføring. (Bok 09, s210-220)
- Det er ikke unormalt at fargeverket inneholder 10–15% vann for at emulgeringen skal finne sted på riktig måte. Vannet må fordeles så fint som mulig for å påvirke fargens egenskaper så lite som mulig.
- Vannet som blir påført på de trykkende stedene, må lett kunne opptas i fargens emulgering for at fargetransporten og fargeføringen skal kunne skje på en god måte.
- Motsatt må vannet i minst mulig grad ta opp fargepartikler, da dette vil føre til toning på de ikke trykkende partier på platen.
- Fuktevannet skal ha en stabil og riktig surhetsgrad (pH-verdi på mellom 4,5 og 5,5) som i minst mulig grad påvirkes av surt papir og annet uten ifra.
- På samme måte må ikke vannet gjøre papiret surt, da dette vil forsinke eller forhindre oksidasjonstørking.
- Vannets kjemiske sammensetning må ikke danne forbindelser med fargen. Den ødelegger valsene da gummi reagerer på kalksåpe o. l.
- Vannet må ikke påvirke den naturlige fargekonsistensen og emulgeringen, slik at fargen bygger seg opp på plater og duker.
- Fuktevannet må i størst mulig grad hindre algedannelse og dannelse av mikroorganismer i vannsystemet.
- Fuktevannet må ikke fremme rustdannelse og korrosjon på plate eller maskindeler.
- Ved maskinstopp er det viktig at vannet har evne til å konservere platen så denne har tilstrekkelig beskyttelse. Glykoltilsetning har denne egenskapen. Om ikke må det gummieres manuelt så ikke platene oksi-

derer.
- Tilsetningsstoffene i vannet må være så oppløst at de ikke tetter igjen slanger, rør og dyser.
- Helseskadelige stoffer som alkohol og isopropanol nedsetter overflatespenningen i vannet og bør brukes i minst mulig grad.

Som en oppsummering kan det nevnes at noen krav bør overholdes:
- Hardhet: ca. 10 dH.
- Ledningsevne: <1800 s/cm.
- Surhetsgrad: ca. 4,5–5,5 pH.
- Overflatespenning: ca. 40 mN/m.

4.03.19 Ballansen mellom farge og vann

Det er trykkerens viktigste og tradisjonelt sett vanskeligste oppgave i offset å sørge for en riktig balanse mellom farge og vann både under innretningen og under kjøring av selve opplaget. Balansen mellom farge og vann har den største betydning for å opprettholde en konstant trykkvalitet. Er det for mye vann på platen, vil vannet avvise fargen på de trykkende stedene. Motsatt er tilfelle om det er for lite vann. Da vil fargen sette seg på de ikke trykkende steder. Er platen helt tørr, vil fargen sette seg over det hele, og vi får en tilnærmet grundering [2)]. Det verste som kan skje er at de vannbærende felter blir skadet så de ikke kan holdes åpne og toning oppstår. Rensing og vasking av plater er det eneste som hjelper.

Kommer først trykkingen ut av balanse og en bruker for mye farge og vann, vil kvaliteten svinge. Resultatet kan bli forurensing av mikroorganismer og en kommer inn i en ond sirkel som det er nesten er håpløst å komme ut av. Da er vasking det eneste som hjelper. (Bok 01, s188-193)

4.03.20 Fargeverket (Fig 3.40)

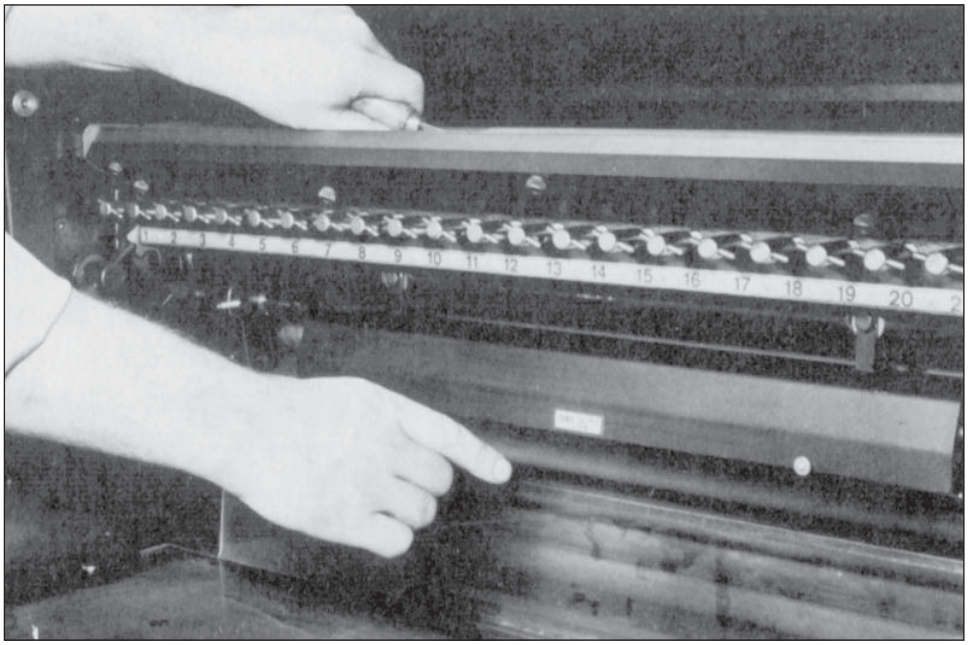


Fig. 3.40: Fargekasse med soneskruer.

Fargen blir lagt ned i en fargekasse som vanligvis sitter på toppen av fargeverket. Kassen består av en stålkniv som ligger inntil en roterende stålduktor. På hver side av kassen er det fastmontert sidevegger av bløtere metall. Kassen rommer inntil ca. 2 1/2kg på de største maskinene. Under kniven sitter flere soneskruer for partiell innstilling av fargemengden. Knivens fjærende trykk kan derfor stilles inn og ut for hver sones farge. Krever trykkbildet mer farge på den ene siden, justeres stillskruene så duktoren får den riktige mengden.

1) Anicolor systemet: Nytt fargeverksystem fra Heidelberg.

4.03.21 Fargeverktyper (Fig 3.35 og 3.36 og 3.45)

Det er mange måter å konstruere et fargeverk på. Det er tradisjonelt to måter. Noen fargeverk har få valser med bare én fargestrøm. Disse fargeverkene reagerer raskt på justeringer og forandringer av soneskruene men inneholder en mindre fargereserve. De er derfor ikke så godt egnet til tyngre former som heldekk o. l. Dette fargeverket er gjerne brukt på mindre maskiner. Det vanlige på større maskiner er et fargeverk som består av flere valser med to fargestrømmer. Der er reaksjonstiden lengre når justeringer foretas, men til gjengjeld oppnås en langt større fargereserve. (Bok 08, s206-207)

I nyere tid er det kommet flere fargeverk på markedet som forsøker å kombinere begge typers egenskaper. På slutten av 90-tallet kom KBA-Scitex med 74 Karat Pres som har et fargeverk som består av bare tre elementer, én formevalse, én fargevalse og én fargeduktor. Heidelbergs svar på dette kom i 2007 med Anicolor systemet [1]. (Bok 08, s207)

Disse nye fargeverkene har det til felles at formvalsen er like stor som platesylinderen. Dette sikrer en jevnere og mer stabil innvalsning av formen og justeringer og innstillinger kan skje lynraskt. Dette sparer tid ved oppstart og makulatur. (Fig 3.44 og 3.45)(Bok 01, s194)

4.04 Fargeoverføring

Det fargelaget man opererer med i offset er omlag 1/1000 mm. tykt ca. 1 µ. Fra fabrikk er det derfor snakk om en pastaaktig kraftig pigmentert farge som inneholder ca.15–20% mer fargepigmenter. Offsetfarge er laserende, dvs. den slipper lys igjennom fra den underliggende farge/papiret. Fordi fargen er delvis transparent, vil den fremstå som lys der det er et tynt fargelag og mørk der det er et tykt fargelag. Fordi forskjellig papir absorberer farge forskjellig vil fargen kunne oppfattes forskjellig avhengig av substratet. (Fig 3.05)

Ulike typer papir fordrer forskjellige bruk av farger. Derfor må fargeverket avgi riktig fargemengde på enhver jobb så fargene fremtrer riktig. Bare små variasjoner i innstillingen av kassene vil føre til feil farge. Ved å holde en trang kasseåpning og en forholdsvis lang duktoromdreining, vil vi få en jevnere forsyning av stadig ny farge til fargeverket. (Bok 09, s91-92)

Ved å tilpasse repro og plater kan man oppnå en ensartet fargeføring over hele bredden av arket og hele opplaget igjennom.

4.04.01 Maksimal density

Ved innretningen og under trykkingen er det trykkerens jobb å sørge for optimal fargeføring. ISO anbefaler her at kontrollmålinger av heldekksfeltene

Fig. 3.41: Fargekasse med soneinnstilling

Fig. 3.42: Automatisk fargepåfylling i fargekasse.

Fig. 3.44: Anicolor [1)]

Fig. 3.43: Automatisk fargepåfylling i fargekasse.

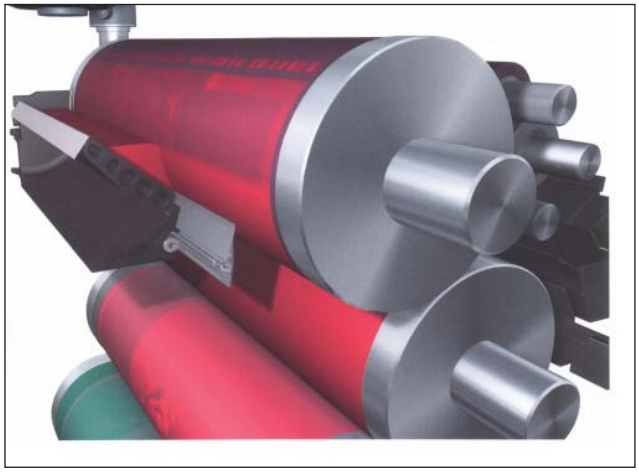


Fig. 3.45:Anicolor [1)]

skjer med spektrofotometer eller kolorimeter fremfor et vanlig densitometer.

Densitometeret sender ut lys bestående av hvitt lys som bl. a. inneholder fargene rødt, grønt og blått. Disse reflekteres fra papiret gjennom spektralfiltre som er komplementærfarger til de heldekksfargene som skal måles. Cyan måles med rødfilter, magenta måles med grønnfilter, gul måles med blåfilter og svart måles med et nøytralt filter. Ulempen med et densitometer er at det ikke kan måle farger og kulører, bare reflektert lysmengde. Densitometeret måler altså bare om det er mye eller lite farge på papiret. Densityverdiene bør i flg. FOGRA 1984 ikke variere mer enn +/- 0,06. Større avvik fører til synlige kuløravvik. Dette vil få følger for gråbalansen. (Bok 09, s159)

1) Oppvalsningen: Innfarging av trykkformen fra fargevalsene.

4.04.02 Trapping (Fig 3.45 og 3.46)

Samtrykk av farger på hverandre vått i vått betyr "trapping" på norsk. Dette vil si at når vi trykker fargene på hverandre i en firefargemaskin, får ikke fargene tid til å tørke på samme måten som om vi hadde gjort samme jobben på en enfargemaskin. Den første fargen som kommer på papiret suger seg best fast. De påfølgende fargene kan ikke feste seg like godt på den underliggende fargen som til papiret alene. Dessuten blir den første trykte fargen utsatt for belastiningen fra tre nye trykkverk, den andre fargen for to osv. Seigheten eller "tack-en" blir redusert for hver farge som kommer. Rekkefølgen av farger har derfor mye å si. De fire CMYK-fargenes egenskaper tilsier i så måte at den fargen som er den seigeste må trykkes som første farge, den nest seigeste som nummer to osv. En har derfor kommet frem til at følgende rekkefølge er den mest hensiktsmessige: svart, cyan, magenta og gul. På kontrollstipsene er det derfor anbrakt trappingfelter for de sekundære overtrykksfargene rød grønn

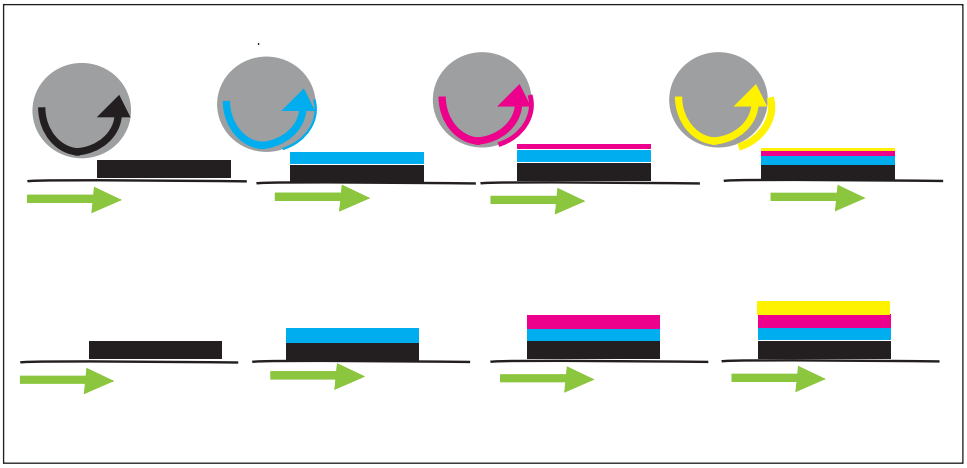


Fig. 3.45: Trapping

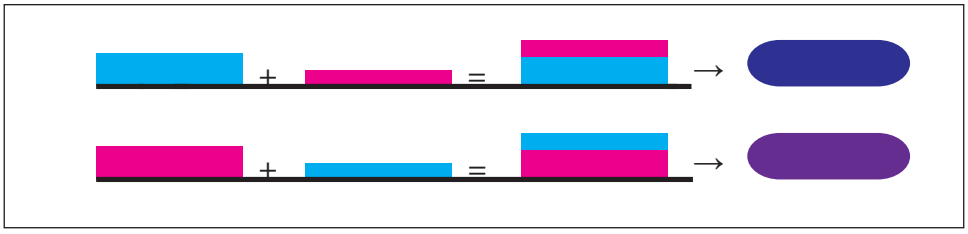


Fig. 3.46: Trappingeffekt

og blå.

Rent teoretisk ville det vært ønskelig å kunne trykke 100% gul oppå 100% magenta med en trappingverdi på 100%. Resultatet i praksis viser dessverre kanskje en reduksjon på ca. 30%. Første fargen metter altså papiret så mye at andrefargen ikke fester seg like godt. Normen er at andre fargen skal dekke 75% av første fargen. Oppnås en trapping på underkant av 70% er ikke dette nødvendigvis helt galt. Fordi andrefargen ikke dekker like mye som den første kan fargebalansen bli forskjøvet fordi førstefargen dominerer. Forsøker vi på grunn av dette å kjøre på med mer av andrefargen vil problemer kunne oppstå i enda større grad. Avsmitting, toning osv.

ISO 12647-2 har foreløpig ingen konkrete krav til trappingverdien men har i stedet krav til trappingsfeltenes kolorimetriske verdier i form av CIE-LAB fordi dårlig trapping influerer på trappingfeltenes kulør slik at kravene ikke kan overholdes. (Bok 01, s 198)

4.04.03 Tracking

Sidevegs kan fargemengden reguleres med soneskruene. Moderne fargekasser kan reguleres på en meget effektiv måte med motordrevne eksentriske soner slik at det kan oppnås stor forskjell fra den ene sonen til den andre. Mye farge her, lite farge der osv. (Fig 3.42 og 3.43)

Rundt omkretsen har vi ikke den samme kontrollen på fargemengden. Oppvalsningen [1)] av offsetplaten fra forkant til bakkant medfører at formen vil kunne få et tykkere fargelag i f. eks. forkant enn i bakkant. Sarte bildeelementer plassert bakover på formen vil kunne lide under dette om et stort og tungt bildeelement er plassert foran dette på formen. En forskyvning av siderivningstidspunktets begynnelse kan kompensere for dette i noen grad, men problemet er fortsatt til stede. Er alt prepressarbeidet i teorien blitt gjort riktig og alle hensyn som fargestyring, ICC-profilering, CMYK-konvertering og platefremstilling er tatt, skal det ikke være nødvendig å justere fargemengden mer enn normalt. Alle bildeelementer på arket vil få samme fargemengde som planlagt.

Fig. 3.47:

Speiling og fargetap er problemer som arter seg på samme måte. Utsparinger i heldeksfelter fører til at fargen fra valsene ikke blir brukt opp. Er det et negativt felt i forkant med felter på hver side uten utsparing vil det bli mer farge bak det negative feltet. Siden platesylinderen nødvendigvis har en gruve, hvor platen ikke kan være er det ikke til å unngå at fargelaget varierer fra forkant til bakkant. FOGRA har en norm på maksimalt 10% forskjell i density mellom forkant og bakkant. Større forskjeller ville blitt synlige.

4.05 Avvikling

1) Slør: Urent, ujevnt, delvis igjengrodd trykkbilde.

Trykkmaskinens tre sylindre er justert fra fabrikken slik at de har den riktige kontakten om pakningene er riktig. Pakningene må være riktige da de har størst betydning for avviklingen og trykkvaliteten. (Bok 09, s61)

Avviklingen er et uttrykk for hvordan rasterbildet blir overført fra plate til duk og fra duk til papir. Det hadde vært ønskelig om rasterpunktene hadde hatt samme form og størrelse både på platen, duken og papiret. I praksis går ikke dette. (Bok 09, s168-170)

Selve maskinen må være i god stand, vedlikehold, og smøring må være i orden. Om gripere og sylinderlagre er slitt, kan vi ikke forvente å oppnå kvalitetstrykk innenfor ISO-standarden.

For hver farges trykkplate er det kontrollstrips som inneholder felter for å kontrollere avviklingen. Disse kan utformes på forskjellig måte fra leverandør til leverandør, men de bør ha tynne streker vannrett og loddrett. Ved å betrakte feltene gjennom en kraftig lupe, kan vi se om det er slør [1] aksialt og radialt for hvert enkelt trykkverk. (Bok 09, s164)

Vi må kunne identifisere trykkresultatet på riktig måte. Det er fire begreper som er sentrale for å løse avviklingsproblemer:

- Punktøkning.
- Punktreduksjon.
- Punktdeformering.
- Dublering.

Ved kraftig forstørrelse kan rasterpunktenes form evalueres:

- Korrekt sirkulært punkt, ingen forandring.
- Punktøkning, større areal.
- Punktreduksjon, mindre areal.
- Punktdeformering aksialt, elipseform.
- Punktdeformering radialt, elipseform.
- Dublering, delvis overlapping. (Bok 01, s 200)

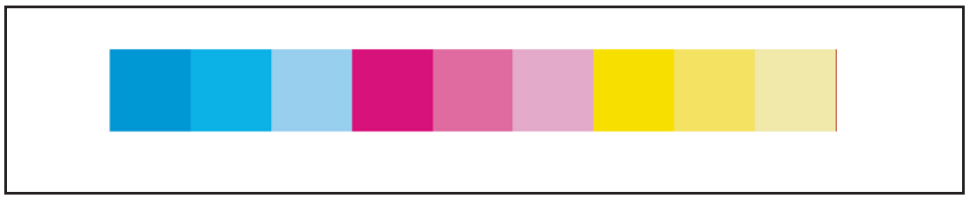


Fig. 3.48: Kontrollstrips med målefelter for 100%, 80% og 40% rasterfelter.

4.05.01 Punktøkning (Fig 3.49)

Punktøkningen rent fysisk skjer ved at fargen suges inn i papiret og flyter ut til et større areal. På ubestrøket papir er ikke en punktøkning på opptil 20% uvanlig. Derfor må det tas hensyn til dette før platefremstillingen. Ved å kjenne de forskjellige trykkverks punktøkning i 40% og 80%, kan rasterprosenten reduseres slik at resultatet ender opp riktig. Om 40% måler 52% er det 12% økning i 40%. På et grovt ubestrøket papir vil punktøkningen være større enn på et bestrøket glatt papir, kanskje oppmot 25%. 75% raster vil da gro igjen og ende opp som heldekk. Punktøkning kan skyldes foru-

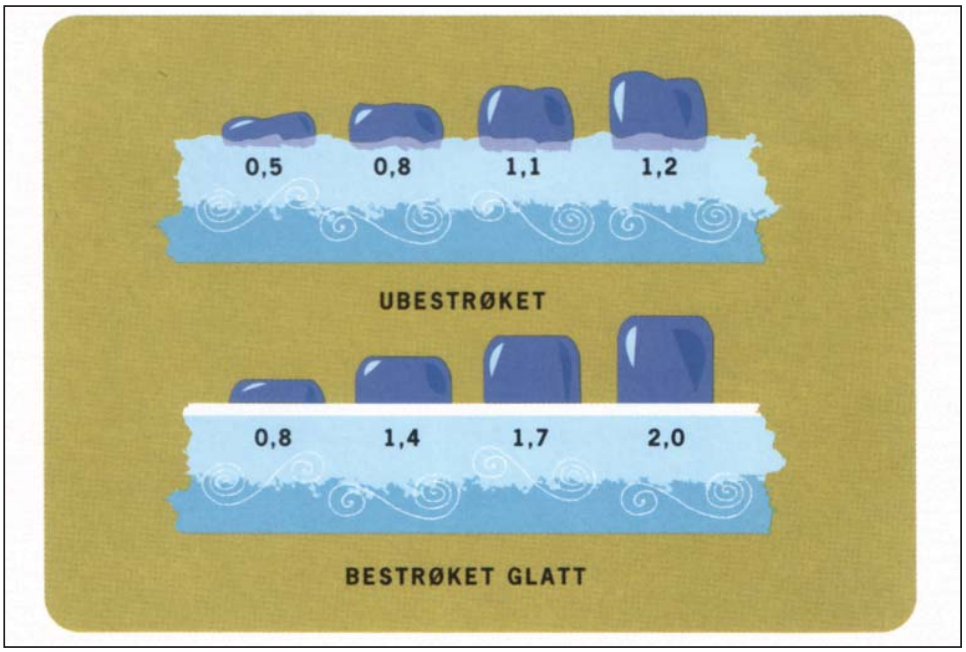


Fig. 3.49:

ten avviklingsproblemer, feil balanse mellom farge og vann og viser seg ved at trykkbildet er for mørkt. Punktene er ikke deformerte, men for store. Det ideelle hadde vært om alle maskinens trykkverk hadde samme punktøkning. Men om verkene varierer innbyrdes med mer enn 4%, blir gråbalansen ødelagt og forskjell i kuløren blir synlig.

Målet er ikke å redusere punktøkningen alene, men å ha styring og kontroll på maskinenes punktøkning. Mange kjører med for lite fargepådrag fordi punktøkningen da vil bli liten. De mener feilaktig at sjansen for avsmitting er mindre, men med for lite farge får trykkbildet for liten kontrast og innsugningen i papiret blir for dårlig og da tørker ikke fargen heller. (Bok 01, s201)

4.05.02 Punktreduksjon

Blir bildene for lyse og de minste punktene forsvinner på trykket, er det en tilstede en reduksjon av punkter. Er ikke punktene deformerte, bare mindre, er det snakk om en spissing av punktene. Årsaken kan være for lite farge, for mye vann, for lite trykk mellom duk og plate, eller mellom duk og mottrykk.

4.05.03 Punktdeformering

Punktdeformering kommer til syne ved at trykkbildet blir for mørkt. I en kraftig forstørrelse ser rasterpunktene ovale ut samtidig som avviklingsfeltene tydelig viser at det er et alvorlig problem.

Grunnen til deformeringen av punktene er alltid slitte lagre i sylindre, løs duk eller feil i justeringen av sylinder eller plate. Er det elipseformede rasterpunktet radialt kan feilen rettes av trykkeren om ikke kulelagrene er slitt. Er punktene aksialt deformert er flatlagrene nedslitt og sylinderen vandrer ørlite frem og tilbake. Da må en montør tilkalles.

4.05.04 Dublering

Oppstår skyggepunkter ved siden av eller delvis oppå et rasterpunkt, er det en dublering til stede, som først kommer til syne ved at trykkbildet er for mørkt. Skyggepunktene kan variere. De kommer nødvendigvis ikke alltid på samme sted. Er det vannrette avviklingsfeltet mørkere enn det loddrette, kan det være feil fiberretning på papiret, veldig dårlig og bølget papir, løs duk eller gripere som ikke holder arket godt nok. Det kan også være at den ene fargen fra arket setter seg på duken i neste trykkverk og kommer tilsyne på arket en gang til.

4.05.05 Trykkurver, maskinens fingeravtrykk

På førtrykksiden må det tas hensyn til de forskjellige trykkverks punktøkning på en slik måte at en stabil produksjon kan finne sted. (Bok 09, s155)

Man kan lage et "fingeravtrykk" av hvert enkelt trykkverk basert på systematiske testkjøringer. UGRA har en testform som går fra 10%–100% raster. Denne testformen innkopieres på platene til hver farge for hvert trykkverk. Det er en forutsetning at maskinen er i topp stand og at avviklingen er riktig før målingene kan begynne. Etterpå kan de trykkurvene som kommer frem som et resultat av testkjøringene, brukes på førtrykkssiden. Da papiret har mye å si for hvor stor punktøkningen kommer til å bli, må det lages trykkurver for de papirtypene som trykkeriet bruker mest av. Er det snakk om standardisert trykking etter ISO 12647-2, skal det lages trykkurver for de standard papirkvalitetene som er satt opp av ISO. Disse trykkurvene må integreres i RIPen til CTP-anlegget. I tillegg til kurvene trykkeriet har laget, som inneholder den egentlige punktøkningen må det også integreres kurver som inneholder den ønskede punktøkningen. Dette er ISOs egne kurver. Dataprogrammet i RIP-en lager så de riktige korreksjonskurvene som senere lager helt riktige trykkplater. Det er nødvendig å testkjøre alle maskinenes trykkverk. Selv om trykkeriet måtte ha to like maskiner, vil de ikke gi samme karakteristikk. Kurvene til enmaskin kan ikke brukes på andre maskiner. (Bok 09, s 172)

Det mange trykkerier vil kunne oppfatte som en ulempe er at når en da skreddersyr et platesett for én bestemt trykkmaskin vil et jobbskifte til en annen maskin gi feilaktig utslag. Man er altså ikke så fleksibel lenger. På den annen side om man virkelig ønsker å få trykket til å ligne mest mulig på prøvetrykket, og dette er laget med en standardprofil, er det helt nødvendig med en spesifisert individuell platefremstilling.

4.05.06 Optimal trykkontrast

Kontrasten i et trykkbilde vil være dårlig om det for lite farge eller for mye vann. Går vi opp med fargeføringen og reduserer vannmengden, vil det kunne gro igjen og kontrasten blir dårlig i skyggepartiene. Det optimale er å finne den perfekte kombinasjonen av densitien vi kan kjøre med uten problemer som gir den største kontrasten i trykkbildet, altså optimal trykkontrast. Trykkontrasten er relatert til forskjellige papirtyper. Den vil være forskjellig på glatt og matt papir.

Trykkontrasten måles ved å sammenligne 80% rasterfeltene på kontrollstripsen med heldekksfeltene. Density i 100% minus density i 80% fordelt på density 100% ganget med 100. Den relative trykkontrast for hver trykkfarge i hvert trykkverk bør ikke ligge under 40% på bestrøket papir. I mange tilfeller er det mulig å komme helt opp i 50%. (Bok 09, s173)

Trykkontrasten er den eneste kontrollen som tar for seg alle dagsaktuelle parametre som influerer på trykkvaliteten. Den tar for seg egenskapene og viskositeten i fargen, vannets egenskaper, papirkvalitetene, gummidukens tilstand, lokalet og maskinens temperatur, avvikling m.m.

Trykkontrasten er det ennå ikke mulig å standardisere innenfor ISO, derfor er den ikke en del av ISO 121647. (Bok 01, s 203)

5 Teoridelen om prøvetrykk

5.01 Definere farger med tall

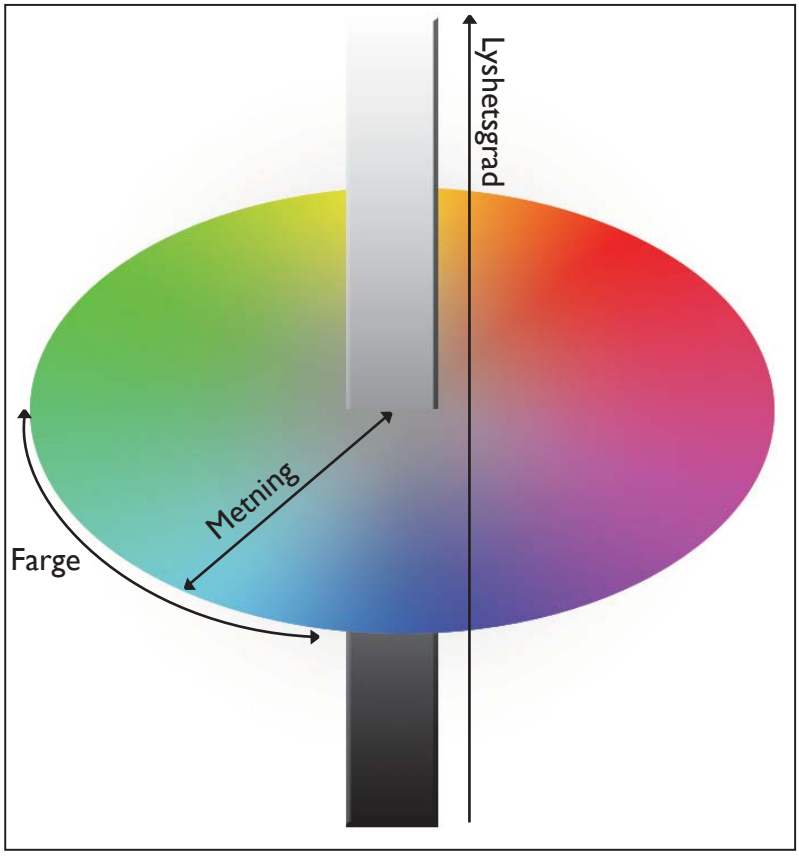


Fig. 6.01: Definere farger.

Når vi skal analysere prøvetrykkene, så gjør vi det ut ifra målte verdier som forklarer hvilken farge vi har med å gjøre. Vi skal nå forklare de forskjellige målsystemer og hva de brukes til, men først må vi definere noen fag-uttrykk.

For å kunne snakke om farge trenger vi et fagspråk. Dette språket har vi definert i figuren til høyre og tabellen under. Figuren og tabellen er bare to forskjellige måter å forklare det samme.

Figuren til høyre viser at vi har fargene i et horosontalt plan, mens vi har lys og mørke i et vertikalt plan. Desto lavere vi beveger oss i det vertikale planet desto mørkere (Lyshetsgrad) blir fargene.

I det horisont planet har vi en rekke farger. Desto nærmere midten vi kommer av planet desto mindre farge blir det og desto mer viser lyshetsgraden (metning). Vi forandrer farge ved å bevege oss rundt den runde flaten.

Dess lengre ned på lyshetsgraden vi beveger oss, dess færre farger blir det. Tilsvarende er det også for hvithetsgraden. Man kan på mange måter tenke seg at dette blir en klode det ved polene er få farger, mens dess nærmere man kommer ekvator dess flere farger er mulige. (Bok 02, s 79)(Bok 01, s36-38)

Norsk betegnelse	**Engelsk betegnelse**	**Forklaring**
Kulør (farge)	Hue	Rød, grønn, blå, o.s.v.
Metning	Saturation	Hvor mye farge kontra lyshetsgrad som er brukt
Lyshetsgrad	Lightness	Hvor mye hvit (lys) og/eller svart (mørke) som er brukt.

Informasjonen på disse to sidene er hentet fra:
- Bok 01. Pedersen, M.A. (2008), side 37-38.
- Bok 02. Sharma, Abhey (2004), side 80-82.

5.01.01 Hvordan vi måler farger uavhengig av utstyr

Farge er i hovedsak et subjektivt fenomen. Det vil si at det er ett inntrykk som vi danner i hjernen. To personer kan oppleve en farge forskjellig. Også en person kan oppfatte en farge forskjellig ut fra tid på døgnet eller i hvilket rom han ser den. Vi kan kun se om det er like farger når vi har to eksemplarer ved siden av hverandre. Vi kan altså ikke se en farge i et husrom for så å bevege oss til ett annet rom og gjøre en vurdering om det var samme type farge.

Derfor bør all fargestyring foregå med ett måleapperat. Det som er best å bruke er ett spektrofotometer. Når vi gjør målinger med et spektrofotometer, er det tre målenheter som forteller oss hvilken farge det er. Dette målesystemet er kjent som CIELAB eller LAB. Disse målenhetene har lyshetsgrad (L*) samt to akser i et koordinatsystem som viser de forskjellige fargene. Disse to aksene kalles a* og b*. Pluss-siden av a*-aksen viser rødfarge mens minus siden av a*-aksen viser grønn. Tilsvarende system har vi ved b*aksen hvor minus-siden viser blå og plussdelen viser gul. A og b går fra 100 til minus 100 og L* går fra null til hundre hvor 100 er det lyseste.

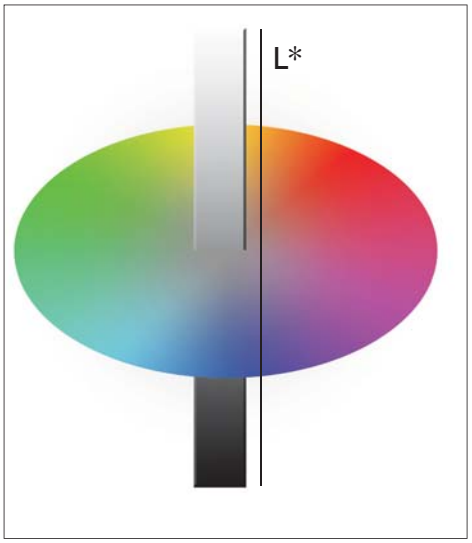


Fig. 6.02:

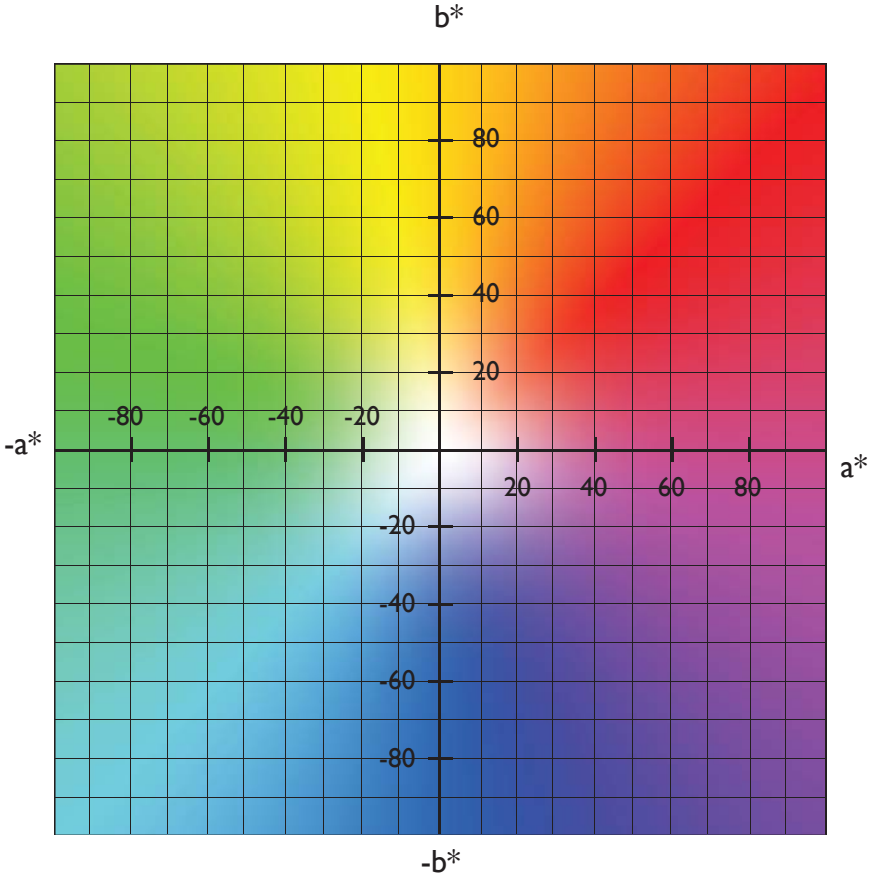


Fig. 6.03:

5.01.02 Andre måter å beregne farger

Opp igjennom tiden har både forskere og kunstnere prøvd å lage fargerom. Munsell laget et fargerom i 1905 som ligner veldig på det systemet vi har beskrevet på forrige side. Den store forskjellen er at Munsell sitt system er diskre, det vil si at det tar for seg ett enkelt farges plassering i forhold til hverandre mens CIELAB tar for seg alle mulige målinger.

Disse fargerommene er utstyruavhengige. Det vil si at definasjonen av fargene er uavhengig av hvilket utstyr du bruker for å fremvise fargen. Disse er bare en fremstilling av hvordan definerer en farge. Mens fargerom som er utstyrsavhengig er avhengig av hvilket utstyr de produseres ved. Fargerommene RGB og CMYK kalles additive (RGB) og subtraktive (CMYK) fargerom. Navnene forteller hva som skal til for å få hvit. Det additive fargerommet får man hvit ved å la alle primærfargene lyse, mens i det subtraktive fargerommet tar man bort farger for å få hvitt (dvs. papirfarge).

Primærfargene i **RGB** består av **R**ød, **G**rønn og **B**lå. Blander man rød og grønn så får man gult, blått og grønt så får man cyan (blåfarge), rødt og grønt så får man magenta (rødfarge). Disse «nye» fargene er det som er primærfargene i **CMYK** (**C**yan (blåfarge), **M**agenta (rødfarge), gul (engelsk: **Y**ellow og svart (engelsk: **K**eycolor). Keycolor (svart) brukes ofte for å lette på bruken av de andre fargene. Man får nemlig svart hvis man bruker tilstrekkelig og tilsvarende bruk av cyan, magenta og gul. Men man vil ikke få så god svartfarge ved å blande alle tre fargene som ved å bruke en ren svartfarge.

RGB brukes for det meste til abstakt (lyskilde) gjengivelse som på TV-apparater, monitorer og projektorer, mens CMYK brukes til fysisk gjengivelse slik som trykksaker, bildekor og reklamebannere.

Når vi skal gjøre målinger av prøvetrykkene, tar vi altså utgangspunktet i CIELAB eller LAB, som det også kalles.

Fig. 6.04: RGB fargerom

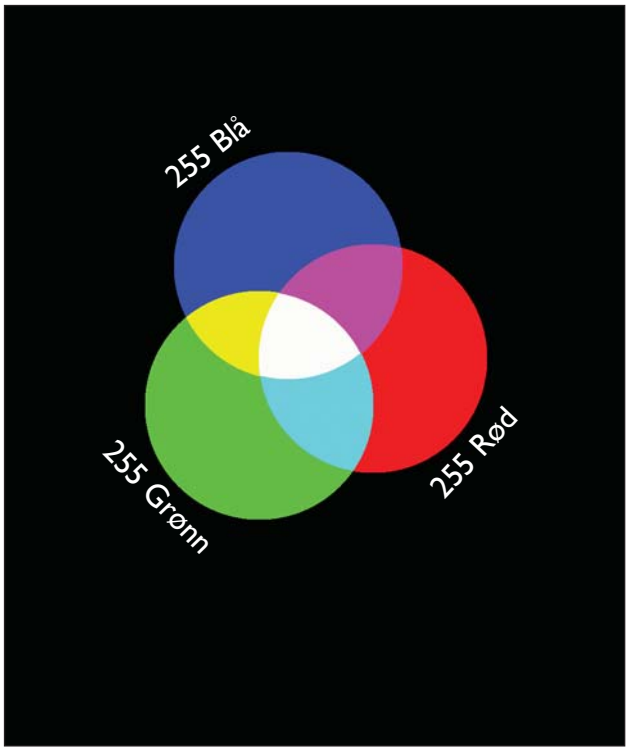
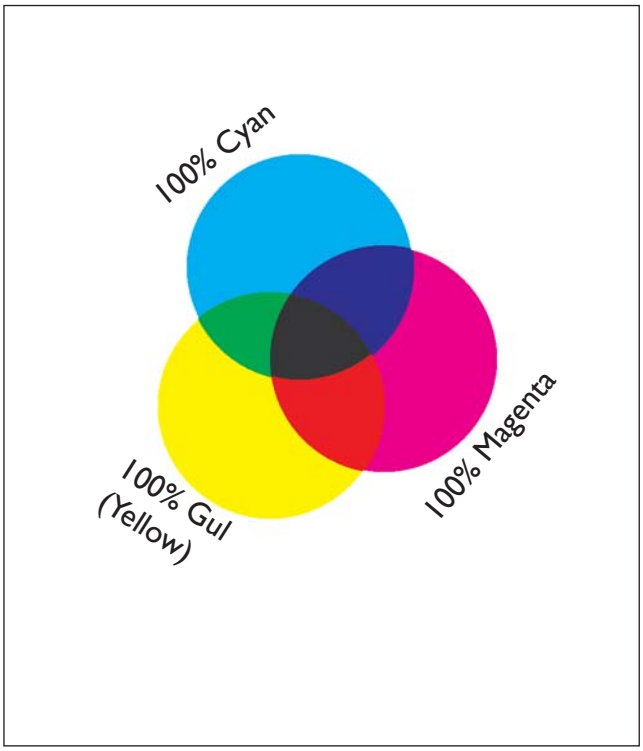


Fig. 6.05: CMY("K") fargerom



5.01.03 Måleinstrumenter

Når vi måler prøvetrykk så bruker vi ett spektrofotometer. Denne måler hele spektret av farger. Spektrofotometer er hva vi i dag bruker til fargestyring mye fordi den kan brukes til det meste av fargemålinger for eksempel lage skjermprofiler.

Det er umulig å få to spektrofotometre til å måle likt. Grunnen er at måleapperates lyskilde ikke har helt lik fargetemperatur. Filtre og sensorer i slike apparater er ikke helt like. Selv om man gjør ti målinger med samme spektrofotometer så vil det være desimalforskjeller. Man skal også være meget forsiktig med å avrunde måldatene. Denne avrundingen kan føre til en ΔE^*_{ab} forskjell som kan være så høyt som en.

Fig. 6.06: Spektrofotometer

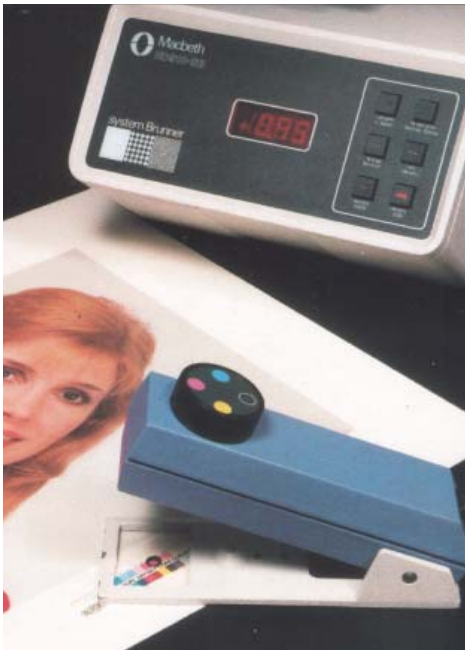


Fig. 6.07: Densitometer

Eksempel:

Densitet 1,36			Densitet 1,36		
L*	=	60,26	L*	=	45,45
a*	=	-37,50	a*	=	-25,33
b*	=	-50,04	b*	=	-32,16

Eksemplet er hentet fra bok 01, side 35. På grunn av reproduksjonen av fargene, vil ikke fargene bli gjengitt korrekt. Eksemplet er mer å regne som en illustrasjon til problemstillingen.

ISO 12647 anbefaler at man bruker spektrofotometer i stedet for densitometer. Grunnen er at densitometer måler kun hvor mørk eller lys en farge er, og ikke hvilken farge det er og dennes metning. Hvis det under trykkingen hadde kommet en annen farge, som ikke skulle være der, ville ikke densitometeret være i stand til å oppdage det. Ett spektrofotometer måler fargens nøyaktige verdier av lyshet, kulør og metning og definerer det etter CIELAB verdier. På figuren ser du ett eksempel på at et densitometer ikke kan vise forskjell i farge, mens ett spektrofotometer viser klar forskjellen mellom de to. (Bok 01, s 35-36)

5.02 Prøvetrykk

Som det kommer frem av ordet «prøvetrykk», var dette i gamle dager ett trykk som kom rett fra trykkmaskinen. Det sier seg selv at dette er svært lite hensiktmessig og dyrt for offset teknologien (og for de trykktekniske muligheter før offset). Man måtte montere plater og justere farger for å komme frem til det beste resultatet. Derfor var det hensiktmessig å lage ett annet system som var billigere og sparte tid. I dag bruker man egne printere (skrivere) for prøvetrykk.

Når man skal simulere ett trykk, så tar man ICC-profilen til trykkmaskinen (input-profilen) og «kjører igjennom» trykksaken. Deretter tar man ICC-profilen for prøvetrykk-skriveren (output-profilen) og «kjører igjennom» trykksaken. Etterpå skriver man trykksaken ut på prøvetrykkmaskinen. (Bok 01, s107)

5.02.01 Hva prøvetrykket kan brukes til

Når man skal bestemme seg for hvilke teknologi man skal bruke til prøvetrykk, er det viktig å ta en avgjørelse om formålet. Pedersen (Bok 01. s102) viser til layoutkontroll, prosesskontroll og avtalegrunnlag som tre hovedgrunner til å produsere prøvetrykk.

Formålet med prøvetrykk for layoutkontroll er at kunden får et inntrykk av trykksakens design. Ofte vil en svart/hvit- eller en fargeutskrift være tilstrekkelig.

Prøvetrykk som prosesskontroll brukes for å kvalitetssikre de forskjellige leddene i trykksakproduksjonen. Desto tidlig man oppdager en feil ved trykksaken desto tidligere og billigere kan man rette opp feilen. Prosesskontrollen kan foregå som en intern prosess hos kunde, leverandør eller mellom disse to partene. Det er viktig å skille mellom ett prøvetrykk som er for prosesskontroll og et prøvetrykk som er for å danne grunnlag for en avtale.

Et prøvetrykk med tanke på avtalegrunnlag viser hvordan trykket vil se ut som ferdig produkt. Trykkeriet bør derfor ikke akseptere ett slikt prøvetrykk med mindre det er fremstilt med bedriftens egen ICC-profil og at den valgte teknologien blir brukt korrekt. (Bok 01, s102-105)

5.02.02 ISO 12647-2 setter en rekke krav til prøvetrykket:

- Prøvetrykket skal fremstilles på samme papirkvalitet som papiret i det ferdige produktet.
- Det skal være kontrollstrips. Disse skal ha så like CIELAB-verdier med trykkresultatet som mulig.
  Prøvetrykkpapiret skal være så tett opp mot definisjonene i ISO 12647-2 som mulig.
- Prøvetrykket skal være skrevet med aktuell «input» ICC-profil for den trykkmaskinen som skal brukes.
- Prøvetrykk-skriveren (printeren) skal kunne gjengi ett større omfang farger (gamut) enn det produksjonsmaskinen kan.
- Prøvetrykksanlegget skal være kalibrert og ha en «output» ICC-profil.
- Digitale prøvetrykksystemer bør kunne motta filformater som PDF og TIFF. Hvis man bruker PDF, bør fargespesifiseringen være definert med en ICC-profil.
- Rasterfinhet og rasterform skal være de samme som på det kommende trykk.
- På hvert prøvetrykk skal det være en kontrollstrip («mediawedge») som inneholder 46 felter («patch») med følgende farger:
  * Seks felter: fulltone cyan, magenta, gul («yellow»), rød, grønn og blå
  * Tolv felter: Mellomtone og skyggetone for fulltone cyan, magenta, gul («yellow»), rød, grønn og blå
  * 6 felter: Rasterskala for svart («keycolor»)
  * 6 felter: Rasterskala for den svartfargen man får ved å blande cyan, magenta og gul. Disse skal ha tilsvarende verdier som svart («keycolor»).
  * 15 felter: Utvalgte farger som er vanskelige tertierfarger som hudtoner, brun, auberginer (mørke blå plommefarge) og fiolett.
  * Ett felt som viser simulert papirhvit.
- Prøvetrykket skal kunne gjengi eventuell etterbehandling av trykksaken, for eksempel lakkering og laminering. For prosesskontroll kan det være hensiktmessig å lage to prøvetrykk – ett etter trykking og ett som er etterbehandlet.
- I prøvetrykket skal det enten brukes opplagspapir eller en simulering av opplagspapirets kulørmessige egenskaper. Innenfor ISO 12647-2 er det fastsatt verdier for hvilke egenskaper de forskjellige papirstandardene skal ha (se neste side).

(Bok 01, s 104-109)

	Krav			Supplerende informasjon		
Papirtype	**L***	**a***	**b***	**Glans %**	**ISO lyshet %**	**Gramvekt g/m2**
1: Blankbestrøket, trefritt	93(95)	0(0)	-3 (-2)	65	89	115
2: Mattbestrøket, trefritt	92(94)	0(0)	-3 (-2)	38	89	115
3: Glattbestrøket, rotasjon	87(92)	-1(0)	3 (5)	55	70	70
4: Ubestrøket, hvit	92(95)	0(0)	-3 (-2)	6	93	115
5: Ubestrøket, gulaktig	88(90)	0(0)	6 (9)	6	73	115
Toleranser	+/- 3	+/- 2	+/- 2	+/- 5		

Tabellen viser de krav ISO 12647 har satt til de valgte papirtypene for papirhvithet, prosent glans og gramvekt. (Bok 01, s85)

Tabellen viser mulige valg for hvordan en skal handtere farger som faller utenfor fargerommet til den aktuelle maskin. (Bok 01, s106)

Perseptuell	**Saturasjon**	**Relativ kolerimetrisk**	**Absolutt kolorimetrisk**
Ikke lineær komprimering av fargene	Lineær komprimering av fargene	Fjerning av farger som ligger utenfor	Fjerning av farger som ligger utenfor
- Brukes ofte til fotografier - Ofte brukt som default innstilling - Ingen garanti for at resultatet ligner originalen - Forholdet mellom de enkelte farger beholdes, men tilpasset slik at det passer med «output» fargerommet.	Når man ønsker mest mulig mettede farger f.eks. for ikke fotografiske illustrasjoner som diagrammer	Når det ønskes korrekt kolorimetrisk fargegjengivelse men ikke ønsker å simulere noen annen papirhvithet enn den det trykkes på.	Når det ønskes korrekt kolorimetrisk fargegjengivelse inkludert simulering av papirhvithet.

5.03 Måling av prøvetrykk

Vi sendte en pdf-fil til leverandørene. Denne skrev de ut med sitt prøvetrykksystem og sendte det tilbake til oss. Dette prøvetrykket inneholder 46 fargelapper som vi skal måle med ett spektrofotometer. Det gjøres ved at man monterer substratet på maskinen. Så styrer man spektrofotometeret til den første fargelappen (engelsk: patch) for så å trykke ok. Deretter så flytter man igjen spektrofotometeret til den siste fargelappen og trykker ok. Nå vil spektrofotometeret måle samtlige av disse 46 fargelappene (engelsk: Wedge). Spektrofotometeret vi bruker heter Spectroline og når den har målt alle de 46 fargelappene sender den denne informasjonen til datamaskinen. Datamaskinen regner ut LAB-verdiene.

5.04 Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK V2.0

Pålitelighet og mer effektiv produksjon var grunnen til at for den tyske bransjeforeningen "Bundesverband Druck und Medien" i 1996 satte opp en tverrfaglig arbeidsgruppe som skulle kartlegge data og prøvetrykk og komme med anbefalinger. Dette dokumentet ble utgitt i siste versjon som "Media Standard Printing" i 2001 (Bok 11,[1]). Det kommer nærmere inn på standarder som allerede eksisterer (Bok 11, [2]) og forskjellige ISO-standarder for ulike trykkteknikker (Bok 11, [3]).

Etter å ha spilt den aktive rollen i å utforme "Media Standard Printing" tok FOGRA over utviklingen og markedsføringen av de nødvendige produktene for kvalitetskontroll . En revidert kontrollstripe har vært tilgjengelig siden juni 2003 som "Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK versjon 2" i både formatene .eps og .tif beregnet for automatiske evalueringssystemer.

"Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK versjon 2" er primært tilsiktet for å sjekke digitale prøvetrykk. Den kan også brukes som en digital kvalitetskontroll for å se effekten av bildegjengivelsen i CMYK-modus og andre førtrykksarbeider.

Anbefalingene innenfor "Media Standard Printing 2001" (Bok 11, [1]) er i prinsippet ment å kunne følges i godkjennelsen av fargeforpliktende prøvetrykk.

Digitale kvalitetskontrollprodukter er ganske enkelt referansefiler, som går i gjennom prosesskjeden på egenhånd eller i dokumentfiler, som i så måte er relatert til utgivelsesprosessen. De gjør avvik eller forandringer synlig i det endelige resultatet. De digitale produktene for kvalitetskontroll er også brukt til å dokumentere parametre spesifisert som oppløsningen i utkjøringsenheter. Ugra tilbyr "Ugra/FOGRA digital plate quality control product" for ytterligere og mer detaljert overveielse av den avgjørende kvalitetskontrollen i forbindelse med "CtP-anlegg. I forbindelse med fargegjengivelse i utkjøringsenheter som er kapable til dette, må påvirkningen av fargeinformasjonen dessuten dokumenteres. Andre produkter til kvalitetskontroll brukes til dette formålet; PR 68 (Bok 11, [5]) og PR 72 (Bok 11, [6]) gir tips om bruken av digitale produkter til kvalitetskontroll.

Et prøvetrykk i dag er bare å betrakte som fargeforpliktende om Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK kommer til syne på prøvetrykket og CIELAB verdiene gir et bilde av muligheten innenfor toleransen. CMYK-verdiene for "Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK versjon 2" er basert på de i ISO 12642 (IT8.7/3) (Bok 11, [7]). Referanseverdiene som kontrollstripen inneholder er sammen med en karakteristikk av viktige trykktekniske forhold som står i ISO 12647 (Bok 11, [3]). Disse kan finnes på www.fogra.org i form av versjon 3, versjon 2 er nå utgått. (Bok 11)

5.04.01 Hva er nytt i versjon 2?

Nye muligheter:

- utførelsen er nå tilgjengelig i to varianter med identisk struktur.
- forbedrede gråfelter som har referanseverdier.
- Automatisk evaluering av måledata er nå mulig.
- Spesielle versjoner er tilgjengelige. (Bok 11)

5.04.02 Utførelse av V2.0

Denne varianten (kjent som Ugra /FOGRA Media Wedge CMYK Versjon 2.0) ligner klart på den tidligere utførelsen. Feltene er 6 mm. x 6 mm. Rekkefølgen på feltene i to rekker er omtrent den samme. Linjemønsteret(A eller B, K eller G) og registermerkene er blitt utelatt. Feltenes søylemønster er opprettholdt. I øvre rekke med gråfelter er feltene konstruert med bare svart (ekte grå) i tonevalørene 10%, 20%, 40%, 60%, 80% og 100%. Toneverdiene for 3%, 30%, 50% og 70% er utelatt. Rekken under inneholder felter konstruert av cyan, magenta og gul (kromatisk grå) som er spesifisert i standarden ISO 12642 (Bok 11, [3]). CIELAB referanseverdiene fra karakteristikktabellene er derfor tilgjengelig for de kromatiske grå feltene. Det spesifiserte filformatet (.tif, .eps) og versjonnummeret kan avleses i tekstlinjene under målefeltene. I tillegg er det fire 3% høylysfelter i kontrollstripen som bare er beregnet på visuell evaluering. (Bok 11)

Fig. 6.08: Ugra/Fogra Media Wedge V2.0

	Cyan	Magenta	Gul	Sort
A1	100 %	0 %	0 %	0 %
A2	70 %	0 %	0 %	0 %
A3	40 %	0 %	0 %	0 %
A4	0 %	100 %	0 %	0 %
A5	0 %	70 %	0 %	0 %
A6	0 %	40 %	0 %	0 %
A7	0 %	0 %	100 %	0 %
A8	0 %	0 %	70 %	0 %
A9	0 %	0 %	40 %	0 %
A10	20 %	70 %	70 %	0 %
A11	40 %	70 %	70 %	20 %
A12	40 %	100 %	100 %	20 %
A13	40 %	100 %	40 %	20 %
A14	40 %	40 %	100 %	20 %
A15	100 %	40 %	100 %	20 %
A16	100 %	40 %	40 %	20 %
A17	100 %	100 %	40 %	20 %
K10	0 %	0 %	0 %	10 %
K20	0 %	0 %	0 %	20 %
K40	0 %	0 %	0 %	40 %
K60	0 %	0 %	0 %	60 %
K80	0 %	0 %	0 %	80 %
K100	0 %	0 %	0 %	100 %

	Cyan	Magenta	Gul	Sort
B1	100 %	100 %	0 %	0 %
B2	70 %	70 %	0 %	0 %
B3	40 %	40 %	0 %	0 %
B4	0 %	100 %	100 %	0 %
B5	0 %	70 %	70 %	0 %
B6	0 %	40 %	40 %	0 %
B7	100 %	0 %	100 %	0 %
B8	70 %	0 %	70 %	0 %
B9	40 %	0 %	40 %	0 %
B10	10 %	40 %	40 %	0 %
B11	0 %	40 %	100 %	0 %
B12	0 %	100 %	40 %	0 %
B13	40 %	100 %	0 %	0 %
B14	40 %	0 %	100 %	0 %
B15	100 %	0 %	40 %	0 %
B16	100 %	40 %	0 %	0 %
B17	0 %	0 %	0 %	0 %
G10	10 %	6 %	6 %	0 %
G20	20 %	12 %	12 %	0 %
G40	40 %	27 %	27 %	0 %
G60	60 %	45 %	45 %	0 %
G80	80 %	65 %	65 %	0 %
G100	100 %	65 %	65 %	0 %

Viser CMYK-verdiene for V2.0

5.04.03 Utførelse av V2.0a

Denne varianten (kjent som Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK versjon 2.0a) har den samme rekkefølgen på målefeltene i to rekker som variant 1, men bruker en høyde på 10mm. og en bredde på 8,5 mm. De andre versjonene av kontrollstripen kan bare evalueres manuelt med mange måleapparater og automatisk bare i helt spesielle tilfeller (måleutstyr fra Techkon og målebord fra Gretag). Til regulær automatisk måling og evaluering av prøvetrykk er det nå en hel rekke av automatiske målesystemer (f. eks. fra Gretag-Macbeth, Techkon og X-Rite) som har funnet vegen inn i den daglige produksjonen. Da det ikke var mulig å forene vilkårene til de forskjellige produsentenes utførelse, var det bare en mulig løsning igjen, nemlig å fremstille to standardversjoner av kontrollstripen. Utførelse 2 av kontrollstripen er beregnet på automatisk måling og evaluering med øyeblikkelig fremvisning av resultatet. Skillelinjer med en bredde på 1 mm. er satt inn mellom de forskjellige målefeltene. Som et resultat av dette kan automatiske måleapparater med letthet identifisere hvert enkelt farges målefelt. Det er også mulig å gjøre målinger i begge retninger samtidig i noen systemer (fra venstre mot høyre og fra høyre mot venstre). Evaluering av målingene kan utføres enten med individuelle produsenters dataprogrammer eller med regneark. Detaljer kan fremskaffes fra den enkelte leverandør. Ugra er ikke i stand til å sørge for noen assistanse på det området. Kunder som foretrekker å overføre måledata til Microsoft Excel, kan bruke et eget evaluerings-regneark som oppdateres jevnlig av FOGRA gjort tilgjengelig i form av kundens lisensavtale. (Bok 11)

Fig. 6.09: Ugra/Fogra Media Wedge V2.0a

5.04.04 Spesialversjoner

Den aktuelle versjonen av kontrollstripen representerer en minimum av kvalitetssikring som enhver grafisk bedrift skulle kunne bruke innen førtrykk og trykk. Den øyeblikkelige fremvisningen av det endelige resultatet er å betrakte som en standardutførelse for de fleste programmer for prøvetrykk og målesystemer innen standardisert trykksakproduksjon. Siden prosesskontroll vil rykke frem på stadig flere felter vil det komme flere og flere programmer i fremtiden med forskjellige rekkefølger av målefelter, størrelser på målefelter, arrangementer av målefelter. Spesielle varianter er også produsert på oppfordring av Ugra mot betaling for å møte spesifiserte kundebehov. Følgende spesialversjoner er tilgjengelige til for de til enhver tids gjeldende utsalgspriser:

- Kontrollstripe CMYK versjon 2.0b TIFF variant: enkeltlinje med 6 mm målefeltstørrelse.
- Kontrollstripe CMYK versjon 2.0b EPS variant: enkeltlinje med 6 mm målefeltstørrelse.
- Kontrollstripe CMYK versjon 2.0c TIFF variant: enkeltlinje med 4 mm målefeltstørrelse.
- Kontrollstripe CMYK versjon 2.0c EPS variant: enkeltlinje med 4 mm målefeltstørrelse.
- Kontrollstripe CMYK versjon 2.0d TIFF variant: enkeltlinje med 3 mm målefeltstørrelse.
- Kontrollstripe CMYK versjon 2.0d EPS variant: enkeltlinje med 3 mm målefeltstørrelse.

Ved spørsmål eller ønsker kan Ugra kontaktes (info@ugra/ch).
(Bok 11)

5.05 Generell informasjon

Kontrollstripen Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK blir brukt i særdeleshet til å kontrollere digitale prøvetrykk. Om et prøvetrykk av denne typen kan aksepteres som et bindende prøvetrykk for opplagstrykking må de oppmålte fargeverdiene i kolonne 1 til 17 være i samsvar med referanseverdiene. Det er en forutsetning at verdiene er innenfor toleransen.

Verdier for tilstanden på:
- Positive plater.
- Rasterfrekvensen 60 l/cm.
- Offsettrykking.

er allerede blitt utgitt av den tyske bransjeforeningen “Bundesverband Druck und Medien” (Bok 11, [1], [2]), og kan finnes på en CD-ROM i filen “MK-Preuf2.0.xls” for forskjellige trykkteknikker og papirtyper. Man oppfordres til å lese råd og vink utgitt av “Bundesverband Druck und Medien”. Lisensinnehaverene mottar aktuelle data fra Ugra som en Excel fil.

Ugra/FOGRA kontrollstripen kan også bli brukt til kvalitetskontroll av andre digitale firefarge output-systemer som Heidelberg DI, Xeikon, Chromapress, HP-Indigo, KBA-Karat. Den metoden som brukes til å påføre pigmenter på substratet, er ikke det som betyr noe. Det er da ikke påkrevet å kontrollere opplagstrykk. Ugra/FOGRA kontrollstripen skal ikke åpnes eller forandres på noen måte. Ikke dobbelklikk på snarvegen til noen av filene. I steden bør du importere kvalitetskontrollproduktet med funksjoner inn i et

dertil egnet program, som kan håndtere .eps og .tif-filer, tilsiktet formålet.

Selv om Ugra/FOGRA kontrollstripen hovedsaklig er utviklet for å sjekke digitale prøvetrykk, kan den også brukes til å spore forandringer som har innvirkning på fargeinformasjonen.

Etter hensikten går kontrollstripen fra den digitale input (ved CMYK) til den fysiske output f. eks. på papir. Der Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK blir importert til et dokument, er det å betrakte som en hvilken som helst annen del av et dokument prosessen igjennom. Det henvender seg også til fargestyring og særlig effekten av output-profiler. En bør ha i tankene at .eps-filer i mange fargestyringssystemer ikke kan forandres.

Tilgjengeligheten til den samme fargeinformasjonen i .tif- og .eps-formatene gjør interessante sammenligninger mulige. Under ideelle forhold vil output-resultatet etter billedutkjøringsprosessen for .tif og .eps være like.

Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK vil kunne være til nytte i det daglige førtrykksarbeidet. Den fremstår med bare 46 fargefelter. Selv om fargestripen også kan benyttes til svart-hvitt sammenhenger, vil ikke dens fortrinn kunne utnyttes fullt ut.

Følgende seksjoner inneholder noen eksempler på passende dataprogrammer i kombinasjon med Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK versjon 2.0.

5.05.01 Tegneprogrammer.

Både .eps- og .tif-filer inngår generelt ved å bruke "posisjonering" eller "importer" komandoene. Nyere programmer kan generere skjermfremstillinger uten filforandringer. Da disse versjonene ikke er tilgjengelige overalt, er Mac-versjonen av kontrollstripen levert med en skjermfremstilling. For å teste virkningen fargestyringen har på hele dokumentet, bør .eps-filen velges ved importeringen. Denne er spesielt godt egnet til bruk i tegneprogrammer, men kan også brukes i andre programmer med .eps-importering. Begge filtypene bør importerees i tilfeller der resultatet tilsier nødvendigheten av .tif-filer. (Bok 11)

5.05.02 Sideombrekningsprogrammer.

Noe som alltid er tilrådelig når en tar i bruk nytt utstyr, er at den komplette produksjonskjeden skal testes for riktig fargehåndtering. Ikke bare tegne- og bilderedigerings-programmer men også lay-out-, tekstbehandlings-, og sideombrekningsprogrammer bør sjekkes med Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK. For det meste er det -eps-filene som importeres ved hjelp av posisjonkommandoen i filmenyen, eller ved hjelp av å dra et fargefelt og importer-bilde-kommandoen. En må merke seg at mange dataprogrammer tilbyr et valg av .eps-filer uten skjermvisning og genererer en skjermvisning ved innlastning.

Andre programmer tilbyr ennå ikke evaluering ved innlastning. Klare forskjeller forekommer derfor mellom skjermvisningen til programmene og det endelige utskriftsresultatet av kontrollstripen (Fig.1 og 2). Dette må en derfor være oppmerksom på når en konfronteres med skjermbilder av dårlig kvalitet. (Bok 11)

Å importere CMYK .tif-filer inn i layout-programmer er til god hjelp i å kartlegge kvalitetstap. Dette er særlig virkningsfullt om fargestyring og fargestyringsprofiler er tilført alle bestandeler av side-layout-en. Det er enn videre tilfeller hvor fargestyring bare fremstår som .tif-filer og ikke .eps. Forskjellen

på det endelige resultatet for .tif- og .eps-filene kan derfor identifiseres visuelt. (Bok 11)

5.05.03 Bilderedigeringsprogrammer

Programmer som Photoshop er designet for å redigere illustrasjoner hovedsakelig fremkommet fra en skanner. Illustrasjonene fremstår da for det meste i form av pikseldata i .tif-format. Importert vektorgrafikk i form av .eps-filer er normalt ikke tatt høyde for. Til dette formålet er .tif-filer bedre egnet.

Innstillinger som er laget for billeddata og billedredigering for et bestemt dokument kan også tilføres Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK-TIFF for en spesifisert prosess og senere flyttes uforandret rundt i hele prosessen. Den visuelle og kolorimetriske sammenligningen av output-resultatet av .tif- og .eps-filene fordrer pekere til innvirkningen på de innstillingene som er foretatt.

Under ideelle forhold bør begge output-resultatene stemme overens. En analyse av prosessen viser årsakene til ethvert avik. De er vanligvis forklart av programmet, og fargestyringsprogrammer håndterer fargeinformasjonen i .tif- og .eps-filer forskjellig.

Selv om output-resultatetene for TIFF/TIFF og TIFF/EPS parene kan sammenlignes visuelt, er det best å gjøre det kolorimetrisk. (Bok 11)

5.05.04 Ikke-periodiske halvtoneraster

Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK-TIFF kan helt uten problemer kombineres med alle ikke-periodiske halvtonerastre. I tillegg kan .eps-filer også kombineres med ikke-periodiske halvtonerastre under forutsetning av at det ikke er snakk om FM-raster rastreringsprogram. Generell informasjon om temaet halvtoneraster, deres tilblivelse, historiske bakgrunn og individuelle rastre teknisk utførelse og prestasjon kan finnes i publikasjonene (Bok 11, [8], [9], [10]).

5.05.05 Sjekking av arbeidsflyt

Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK-TIFF kan presenteres og skrives ut for å kvalitetssikre et hvert prøvetrykk. Om hensikten er å forhindre forstyrrelse av produksjonen eller en tidkrevende feilsøking, er det strengt tilrådelig å sjekke nye komponenter når de blir installert (programvareoppdateringer, innstallering av hardware og eller software). Kombinasjon med periodisk systemovervåking er formålstjenelig. Hensikten med å overvåke hele systemet er å sjekke hele prosessen og alle komponenter som er involvert i produksjonen for tilstand og sikkerheten for god kvalitet. Til forskjell fra jevnlig kvalitetssikring er det ikke bare aktuell tilstand og vedlikehold som bør testet. Vedlikehold og rengjøring bør også utføres. Etter at arbeidet er fullendt, kan den prosessrelaterte systemtestingen utelukkes. Om avvik er notert i testene, bør kalibrering og korrigering av utstyret kunne foretas inntil det ønskede kvalitetsnivået igjen er oppnådd. (Bok 11)

5.05.06 Fargeforpliktende digitale prøvetrykk

Om et digitalt prøvetrykk skal kunne brukes som en fargeforpliktende veileder i den normale trykksaksproduksjon, må det vises avtrykk av fargestripen med de riktige fargeverdiene.

Referanseverdiene for viktige trykkvilkår er reprodusert i excelfilen på CD-ROM-platen, og oppfyller trykkvilkårene til DIN 12647-2 (Bok 11, [11]) for arkoffset og trykking på rull. ISO 12647-3 (Bok 11, [12]) for avistrykk, ISO 12647-4 for dyptrykk og ISO 12647-5 for silketrykk (Bok 11, [13]).

De oppmålte verdiene fra alle fargefeltene er sammenlignet med CIELAB referanseverdiene i Excel evalueringsfilen. De oppmålte verdiene legges inn i excel filen.

Om en kolorimetrisk evaluering ikke er mulig, bør i det minste økningen i toneverdiene til primærfargene avgjøres med densitometeret og sammenlignes med referanseverdiene til trykkvilkårene som er involvert. Disse kan finnes i standardiseringshåndbøkene.

En tilnærmet visuell inspeksjon kan lages ved å bruke det som er kjent som standard fargebehandling (Bok 11, [14]), hvor kontrollstripen er trykket på en standardisert måte hver gang. Kontrollstripen på prøvetrykket og den anvendte standard på den benyttede papirtype skal sammenlignes mot en hvit bakgrunn. En passende lampe på 5000 K etter ISO 3664 (Bok 11, [15]) bør brukes så langt det er mulig. Påvirkning fra omkringliggende strølys bør forhindres ved skjerming av nøytrale grå plater.

Om tilfredsstillende resultater ikke kommer frem under disse vilkår, er prøvetrykket og de illustrerte dataene heller ikke fargeforpliktende for trykksakproduksjonen.

I helt spesielle tilfeller er det mulig å bruke fargestyring for å tilpasse data på en hensiktsmessig måte til et produksjonsnivå, og på den måten fremstille et fargeforpliktende prøvetrykk (se punkt om fargestyring, litt lengre frem i kapittelet). (Bok 11)

5.06 Måleevaluering av kontrollstripen

For evaluering blir prøvetrykket plassert på en hvit bakgrunn og målt med et kolorimeter i forhold til (Bok 11, [16]), f. eks. “geometri 45/0 eller 0/45”, D50, 2° betraktning, CIELAB system. Tabellene i excel-filen påberoper en hvit bakgrunn for at en sammenligning skal være mulig. Det er viktig å merke seg at målebakgrunnen skal bestå av tre rene ark uten trykk. I prinsippet skal det brukes ved karakterisering, stikkprøver og målinger (gjelder fra juni 2003). Prøvetrykk bør plasseres på opplagspapiret som bakgrunn (i det minste samme type papir) for visuelle stikkprøver og prosesskontroll ved målinger. Det samme brukes til visuelle stikkprøver av opplagsark. Et unntak er målinger under opplagskjøring. På grunn av at de underliggende ark er delvis gjennomsiktige og derfor ville innvirke på målingene, skal svart bakgrunn benyttes (density 1,50±0,2), for å bekrefte målingene. Om målinger og kontrollsystemer som leses inn fra prøvetrykk blir brukt for opplagstrykking, skal et tilleggsprøvetrykk produseres med en referanseprofil basert på karakteristikken til svart bakgrunn. Fargen på bakgrunnen har ingen betydning for opasiteten på gramvekter fra og med 170 g. (Bok 11)

Referanseverdiene som gjelder for avvik av fargefeltene på kontrollstripen har nye toleranser fra juni 2003: CIELAB fargeforskjeller på primærfargene svart, cyan, magenta og gul må på enkeltstående referanseverdier ikke overskride 2,5. Hovedverdien av alle CIELAB fargeforskjellene må være under 4 og maksimumsverdien under 10. Maksimalt avvik på 3 på det bærende materialet. Alle fargefelter skal måles fra versjon 2,0 av kontrollstripen. (Bok 11)

5.06.01 Fargestyring.

Betegnelsen er brukt til å referere til metoder for å oppnå og tilpasse fargeinformasjonen på en regulert måte i prosessen fra original til trykk. Disse metodene kan brukes med hell for å separere RGB-data til utkjøring, eller til å avpasse det digitale prøvetrykkssystemet optimalt til den påfølgende opplagstrykkingen. Nedenunder er vist hvordan prøvetrykk kan fremstilles ved hjelp av fargestyring i samsvar med ICC fra CMYK-data samlinger som senere sjekkes ved å benytte Ugra/Fogra Media Wedge CMYK-TIFF.

Det CMYK avbildede datasettet som skal kjøres ut på en printer, er montert sammen med en Ugra/Fogra Media Wedge CMYK-TIFF fra CMYK-fargerommet for opplagstrykket til CMYK-fargerommet til prøvetrykkssystemet. Det følgende er valgt etter formålet i de brukte dataprogrammene:

- Referanseprofilen for vilkårene til opplagstrykkingen blir brukt som kildeprofil. Denne profilen er i samsvar med "Media Standard Printing 2001 [1] blir alltid levert med dataene. Om det ikke kommer frem noe, bruk en annen med samme vilkår. Det er ytterligere profiler først og fremst fra ECI (www.eci.org) skaffet til veie av FOGRA (kan finnes på websiden www.fogra.org).
- ICC-profilen til prøvetrykkssystemet gjelder som referanseprofil for det brukte substrat og de anvendte fargestoffene.
- "Absolutt kolorimetrisk" er den valgte overføringstypen ("rendering intent","faktisk gjengivelse") om materialet ikke passer med produksjonsmaterialet. Ellers kan "relativt kolorimetrisk" velges.

Den tidligere anvendte ICC-profilen til prøvetrykkssystemet er produ-sert med bakgrunn i det som er kjent som en karakteriseringstabell. Det er lettest å oppnå med en CMYK testform som datasett i samsvar med ECI 2002 (Bok 11, [7]). Testformen er output på prøvetrykksystemet, hvor den viser den samme rastervinkel og rasterfrekvens som i trykket som blir simulert. Det er også formålstjenelig om prøvetrykkssystemet ikke kan simulere ekte rasterpunkter. Innstillingene for svartfargen skulle bli valgt så nøyaktig som i fremstillingen av output-profilen for opplagstrykkingen.

Testformenbør skrives ut på et materiale som er mest mulig identisk med opplagspapiret da målt kolorimetrisk, f. eks. "geometrisk 45/0 eller 0/45, D50,2° betraktning, CIELAB system, hvitt substrat". De oppnådde CIELAB-verdiene sammenlignes med CMYK-verdiene i tabellen. ICC-profilen til printeren blir fremstilt med et profilverktøy fra karakteriseringstabellen. (Bok 11)

5.07 Tilgang og lovlig rammeverk

5.07.01 Informasjonsmaterialet

CD-ROM-en med Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK inneholder filene til kontrollstripen, Excel-filen med referanseverdiene og brukerveiledning i form av en PDF-fil. Avhengig av filversjonen av den bestilte kontrollstripen, filer med filendelsen .eps inneholder kontrollstripen i form av et vektorbasert format, og filer med filendelsen .tif inneholder kontrollstripen i form av et punktgrafikk-format. Ved mottakelsen bør en sjekke om begge filene er tilstedeværende og om brukernavnet er riktig. Om det er en feil eller filer mangler, tar en kontakt med Ugra. Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK er levert av Ugra for både Macintosh og Windows operativsystemer på CD-ROM-en. Siden filene er inndelt som en ressurs og data forgrening i Apple Macintosh. Da disse ikke eksisterer i samme form i DOS-operativsystemene, var det nødvendig å lage en oppdeling i forhold til operativsystemene. (Bok 11)

5.07.02 Lovlige rammeverk for hvor kontrollstripen kan brukes

Sidene 16 og 17 i denne bruksanvisningen inneholder lisenskontrakten som regulerer det kontraktmessige rammeverk for bruken av Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK. Merk følgende punkter:

Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK er i prinsippet bare solgt som en énbruker versjon, dvs. lisensen tillater ikke flere samtidige brukere, kun til bruk på én enkelt datamaskin. Separate lisensierte versjoner må derfor anskaffes i de større foretakende for hver arbeidsstasjon og hver datamaskin i paralellbruk. Om kontrollstripen blir brukt av handelsreisende, service- og vedlikeholdspersjonell, må hvert medlem av denne staben ha sin egen lisens. Enhver videreformidling av kontrollstripen som en separat fil, innebærer en overtredelse av lisenskontrakten og derfor ulovlig bruk.

Det må påpekes at justeringer er foretatt av kontrollstripen i sammenheng med de forandringene som hele tiden skjer på førtrykksområdet i et forsøk på å forhindre problemer. Ugra/FOGRA kan derfor ikke tilby ubegrenset service for foreldet versjon av kontrollstripen.

Det bør også påpekes at enhver forandring av eller fjerning av sekvenser i programkode eller referanseverdier i Excel-filen og deres bruk eller markedsføring uten samtykke fra FOGRA ikke er tillatt og utgjør en overtredelse av lisenskontrakten. (Bok 11)

5.08 Andre kvalitetskontrollprodukter.

- Ugra/FOGRA Reproduksjons test kart.
  Fargedias og reflekskopi for kontroll og justering av fargeskannere.

- Ugra Trykkplate kontrollstripe 1982.
  Filmstrips for å sjekke platekopi og for vurdering av prøvetrykkprosessen og trykktest.

- Ugra/FOGRA Postcript kontrollstripe.
  Software for prosess- og kvalitetskontroll av DTP systemer.

- Ugra/FOGRA Digitaltrykk kontrollstripe.
  Postscript software-verktøy for kvalitetskontroll i trykkeprossessen.

- Ugra/FOGRA Digital plate kontrollstripe.
  Postscript software verktøy for kvalitets- og prossesskontroll for CTP-anlegg (Computer To Plate).

- Ugra/FOGRA Digitaltrykk skala.
  Postscript software verktøy for kvalitetskontroll av firefarge digitaltrykksystemer og computer-to-press-systemer.

- Ugra/FOGRA PDF kontrollstripe.
  PDF software verktøy med full funksjonalitet av Ugra/FOGRA kvalitetskontrollprodukter for kvalitetskontroll og justering av arbeidsflyten med PDF.

- Ugra/FOGRA Medie Wedge CMYK.
  Kontrollstripe for kvalitetskontroll av digitale prøvetrykk og fargeprofiler til fargestyring.

- Ugra/FOGRA Medie Wedge CIELAB.
  Kontrollstripe for kvalitetskontroll av farge og kontroll av systemer til fargestyring.

- Brukerdesignet Ugra/FOGRA digital kontrollstripe.
  Utarbeidelse av kontrollstriper etter kundens spesielle behov.

Raster-software:
- Ugra/FOGRA “Velvet Screen”.
  Software-program for å lage stokastisk raster på Macintosh.

(Bok 11)

5.09 Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK V3.0

Som tidligere beskrevet er Ugra/Fogra Media Wedge CMYK det mest anerkjente kontrollverktøyet for prøvetrykk verden over. Kontrollstripen har blitt brukt i deres toradsversjon i over ti år. I 2008 ble den redesignet.

De nye fargefeltene i "Media Wedge CMYK V3.0 Proof" viser en økning av følsomheten i høylys- og skyggepartiene. Versjon 3.0 er fullstendig kompantibel med versjonene 2.X i og med at alle de 46 fargefeltene i den allerede eksisterende kontrollstripen er en del av den nye versjon 3.0. Evalueringen av versjon 3.0 med ytterligere fargefelter korresponderer med toleransene som er spesifisert i ISO 12647-7 og i "Media Standard Print". (Bok 11)

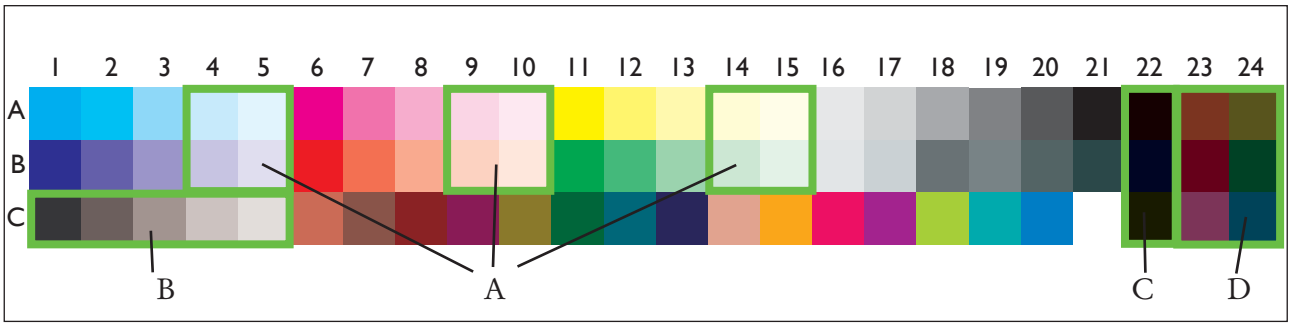
5.09.01 Følgende er blitt lagt til (se figur nede på siden):

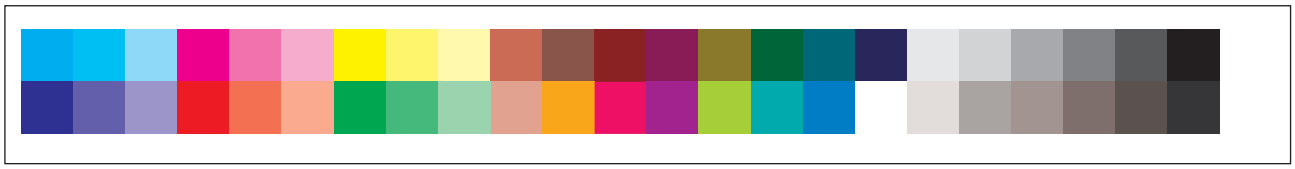
A. Felter i primærfarge høylyspartiene (10% og 20% rastertoneverdi) i kolonnene 4, 5, 9, 10, 14 og 15.
B. Andre gråserie av sammensatt grå i feltene B1 til og med B5.
C. Kromatisk overtrykk av svart i kolonne 22.
D. Felter i skyggepartiene (L ≤ 35) i kolonnene 23 og 24.

Referanseverdiene er tilgjengelige for alle lisensierte medarbeidere av Fogra i deres korresponderende evalueringsprogrammer i form av en tilleggsfil (for tiden MK Pruef.xls) med de nye referanseverdiene, som alene ikke er nødvendige. Ved selvstendige måleapparatoppstillinger og prøvetrykkssystemer bør brukere av kontrollstripen være klar over at dette understøtter kontrollstripen, og at den viser standard tilpasset CIELAB måleverdier (uten pola- og UV-filter). Om ikke måleutstyret retter seg etter disse spesifikasjonene og arbeider med f. eks. UV-filter, vil de karakteristiske data frembrakt av Fogra (f. eks. Fogra 39) ikke kunne brukes som referanseverdier uten å bli korrigert på forhånd. (Bok 11)

Øverst figur: Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK V3.0. Se forklaring under 5.09.01.

Nederste bilde: Ugra/FOGRA Media Wedge CMYK V2.0.





5.09.02 Standardversjon og filformat

I fremtiden vil standardpakken av kontrollstripen inneholde bare to layoutversjoner som en kombinasjon. På denne måten er det mulig for brukeren å sjekke den helhetlige prosessens forandringer til enhver tid. Dette er påkrevd når nye brukere tar i bruk programmet, når nye programmer tas i bruk, oppgradering av programmer eller ved modifiseringer av prosedyrer. Testing av arbeidsflyten så vel som prøvetrykkssystemet er nødvendig for å sikre pålitelige farger i det endelige resultatet i forbindelse med at illustrasjonsformens innhold underkastes den samme fargetransformasjonen som kontrollstripen. En test av det endelige resultatet alene er ikke nok til å forhindre problemer.

Salgsprisen er oppgitt til å være € 466,- (3709,- i norske kroner) eks. mva og frakt pr. januar 2009.

Medlemmer av Fogra innrømmes rabatt. Kunder som har bestilt den tidligere versjonen av kontrollstripen i 2008, kan få den nye versjonen direkte fra Fogra ved å betale prisforskjellen til den gjeldende versjon 3.0. (Bok 11)

5.10 Kunstig dagslys i trykkerier

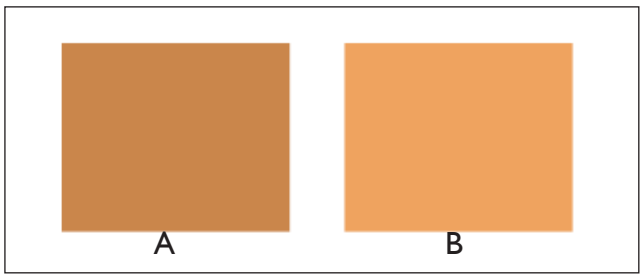
Med elektrisitetens inntog og de senere års lysstoffrør, har vi nådd frem til så godt kunstig lys at forskjellen mellom dagslys og lampelys ikke virker alt for sjenerende. Derfor det arbeides med farger, kan varierende belysning skape problemer for trykkeriene og andre grafiske bedrifter.

Det er et gammelt problem med kunstig belysning som lar fargene fremtre som ved dagslys. Man har tidligere konstruert "naturlig" lyskilder til kontroll ved fargearbeide, men de er for dyre i drift til en mer generell anvendelse. Lysteknikkens seneste resultater har gitt det kunstige dagslyset fornyet aktualitet. I årene like før krigen kom lampefabrikkene frem til en type dagslyspærer som var økonomiske, og dertil egnet til alminnelig rombelysning. Disse hadde også en utmerket fargegjengivelse. (Bok 12)

5.10.01 Farger og belysning

Alle har hatt muligheten til å iaktta virkningen av kulørt belysning på farger, når et rødlig lys legger seg over landskapet omkring sol oppgang og solnedgang, eller særlig tydelig på et teater når det foretaes kulørskifte i belysningen på samme opptrinn eller dekorasjon. Fargene bestemmes av de lysstråler stoffene kaster tilbake eller lar gå gjennom seg, men da disse alminneligvis utvelges direkte blant lyskildens stråler – og under alle omstendigheter oppstår på deres foranledning – blir belysningens sammensetning medbestemmende for fargenes utseende.

Normalt hvitt lys inneholder som bekjent stråler i alle spekterets kulører. Det gjør lyset fra en glødelampe også, men ikke i samme mengdeforhold. Glødelampelyset har et overskudd av røde og gule stråler, med et påfølgende underskudd av andre stråler, særlig blå og fiolett. (Bok 12)



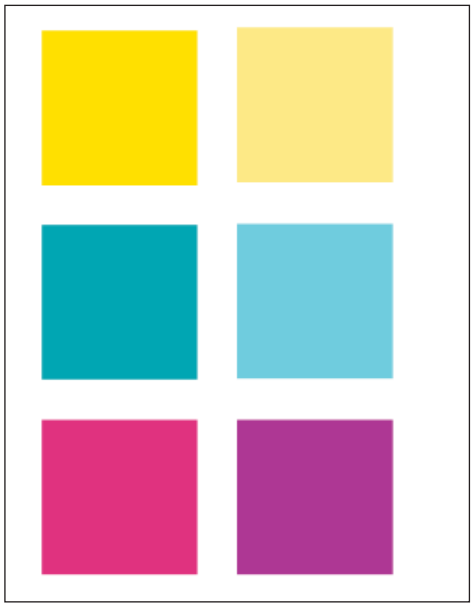
I dagslys er de to fargene nokså like, men i lampelys blir B lagt mer rødlig enn A.

Hva er grunnen til at man vanligvis legger så lite merke til fargenes endrede utseende i lampelys? Til tross for at endringene åpenbart er betydelige, merkes de ikke i mange tilfeller. Dette henger for det første sammen med øyets tilpasningsevne. Fargesynet innstiller seg i noen grad etter belysningen. Man kan iaktta noe lignende ved å ta på seg et par fargede solbriller. Etter en tid føles forandringen ikke så stor som i begynnelsen, og er brillene svakt farget, merker man etter noen minutter knapt noen endring. Øyets fargesanse-apparat belastes ensidig og trettes derfor ensidig av farget lys. Er brillene gule, vil øyets følsomhet for gult raskt svekkes, og fargene oppfattes derfor som mindre gulaktige enn i begynnelsen.

Videre betyr det noe at vi vet hvilken farge tingene har. Et stykke papir, som pleier å være hvitt, oppfatter vi delvis av denne grunn som hvitt. Vi abstraherer ubevisst at tingen synes gulaktig belysning eller sett gjennom briller med gule glass.

Disse forhold tatt i betraktning skulle en tro at det rødlige eller gullige lyset fra en glødelampe overhodet ikke er av praktisk betydning for fargenes utseende, og at kunstig dagslys i virkeligheten er overflødig. Slik forholder det seg likevel ikke. En nøyere undersøkesle vil vise at forskjellige farger påvirkes ulikt med forandringer i belysningen, og at det derfor i svakt farget lys kan skje betydningsfulle endringer i forskjellen mellom fargene.

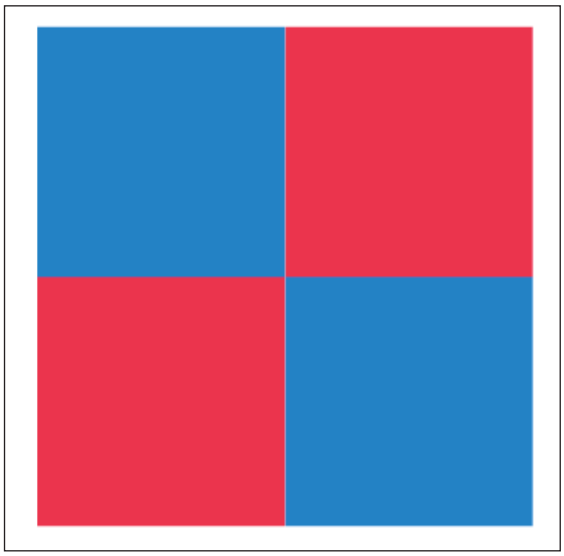
Hvis man holder en skjerm mellom de to fargekolonnene og belyse fargene på venstre side fra ett vindu og fargene til høyre med en glødelampe, kan de se like ut.



Har man gjort seg en oppfatning av utseendet av en fargens sammensetning i dagslys, oppdager man at når de flyttes over i lampelys ser fargene ikke lenger like ut. De oransje og røde fargene virker renere enn før, mens renheten av blått og fiolett har falt en god del under gjennomsnittet. Dette betyr blant annet mye for fargenes harmoniske forhold og deres samklang.

For en fargefølsom person er dette en stadig kilde til ergrelse, at fint avstemte fargenyanser i et maleri eller en trykksak ofte ødelegges av en kunstig kveldsbelysning.

Enda viktigere enn den skjønnsmessige likevekten er de rent grafiske virkningene, som også bygger på fargeforskjeller. Forskjellen mellom hvitt og gult, som i forvegen er så liten, blir ytterligere forminsket i det gulaktige lampelyset, med det resul-



Den røde og den blå fargen har forskjellig effekt ut fra om de ses i dagslys eller i lampelys. I lampelys virker det som at den røde fargen går lengre frem enn den blå.

tat at den allerede lite synlige gule skriften på hvit bunn, og den dårlige bildevirkningen av gult på hvitt, blir enda dårligere. Man ser jevnlig eksempler på dette i bruksanvisninger og annen tekst på fargetrykt emballasje, postordrekataloger, og lignende. Gløde-lampers mindre innhold av blå og fiolette stråler har på tilsvarende måte den virkning at blå og fiolett skrift fremheves dårligere enn svart skrift ved lampelys enn i dagslys. Enda verre blir de helt uberegnelige forandringer som skiftende belysning kan frembringe i forholdet mellom såkalte metamariske farger. Det vil si de farger som i normalt hvitt lys har samme utseende, men som har forskjellig sammensetning. Farger med likt utseende blandet av forskjellige fargestoffer er ikke sjelden metemere og kan reagere sterkt overfor belysningsendringer. I overskyet vær kan to farger se noenlunde like ut til tross for at det reflekterte lyset er sterkt forskjellig sammensatt. I kunstig belysning derimot vil forskjellen være godt synlig.

I de optiske fargeblandinger som ligger til grunn for rastertrykk, gjør fargestoffenes individuelle tilbakekastning seg enda sterkere gjeldende enn ved direkte sammenblandingen. Nøytrale gråtoner i et firefargetrykk er derfor meget ømfintlige, og blir ofte så sterkt rødlig i lampelys at øyet oppfatter de falske kulører selv uten sammenlikningsgrunnlag. Ved farging av tøy blir det ofte arbeidet med fargestoffer med uregelmessig tilbakekastning og er derfor sterkt utsatt for ondartede tilfeller av metameri.

Det er mulig å fremskaffe lys av likt utseende fra passende lyskilder, men av forskjellig sammensetning; såkalt metamert lys. Dette kan oppføre seg meget forskjellig overfor en og samme farge.

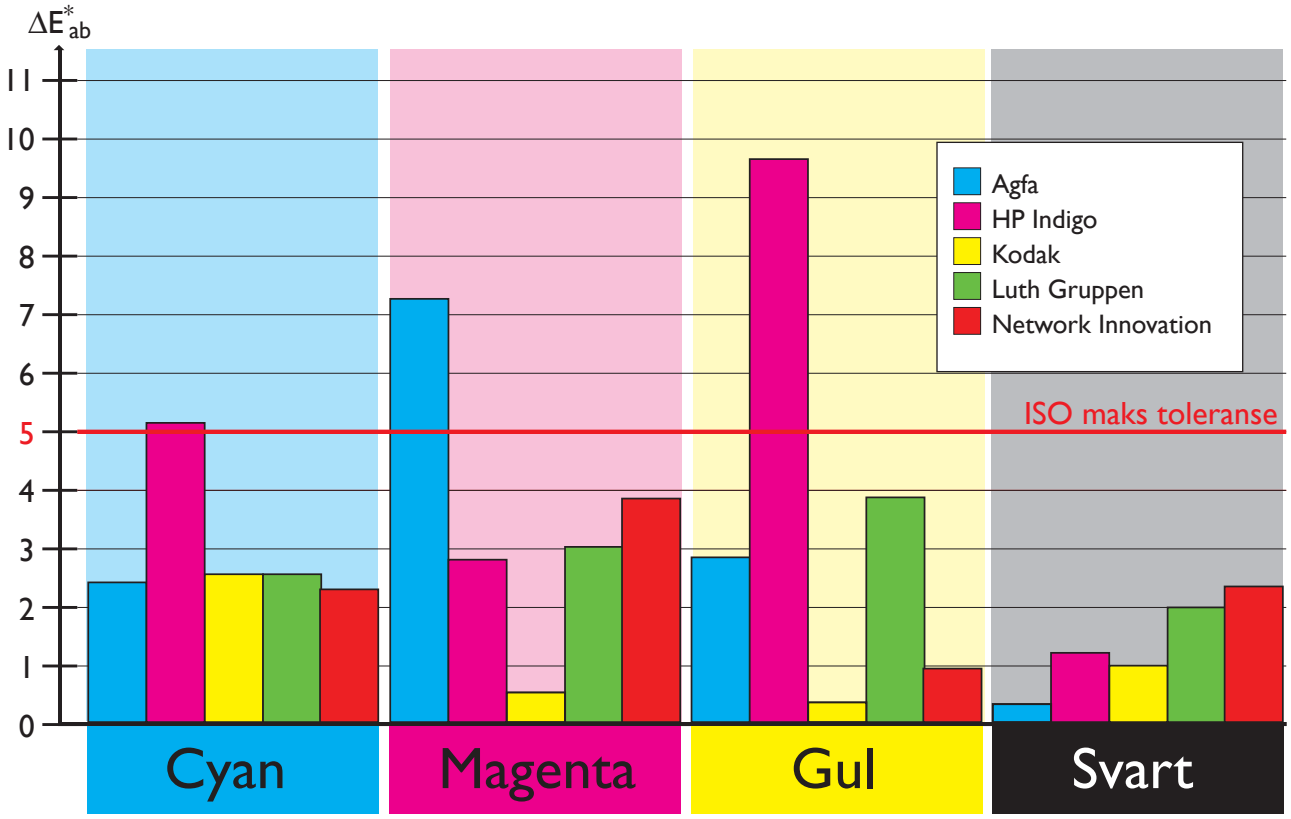
Man kan derfor fastslå at fargenes endring med belysningen ikke med sikkerhet avledes alene av fargenes og belysningens utseende, men utelukkende av de to parters lyssammensetning.

Det naturlige dagslyset er langt fra konstant i sin sammensetning. Foruten de store, lett synlige forandringer morgen og kveld, forekommer det mindre merkbare endringer i løpet av dagen. Direkte sollys er mer gulaktig enn spredt dagslys, og dette igjen mer gulaktig når det tilbakekastes fra hvite skyer enn fra blå himmel. Alt i alt kan forskjellene ha en sterkt forstyrrende innvirkning ved fargesammenlikning, for ikke å snakke om ved nøyaktig fargemåling, der det er nødvendig å fastsette bestemte standardsammensetninger for hvitt lys. (Bok 13)

Evaluering

6 Grafer og diagrammer for papirtype 1

6.01 ΔE^*_{ab} for primærfargene



Forklaring til grafen

ΔE^*_{ab} av primærfargene viser differansen mellom de målte verdiene og ISO 12647 sine referanseverdier (L*, a*, b*). Det som er over kravet (den røde linjen) er ikke innenfor det som er fastsatt i ISO. Hvis det er bare en farge som er over, så har leverandøren ikke greid ISO-kravet.

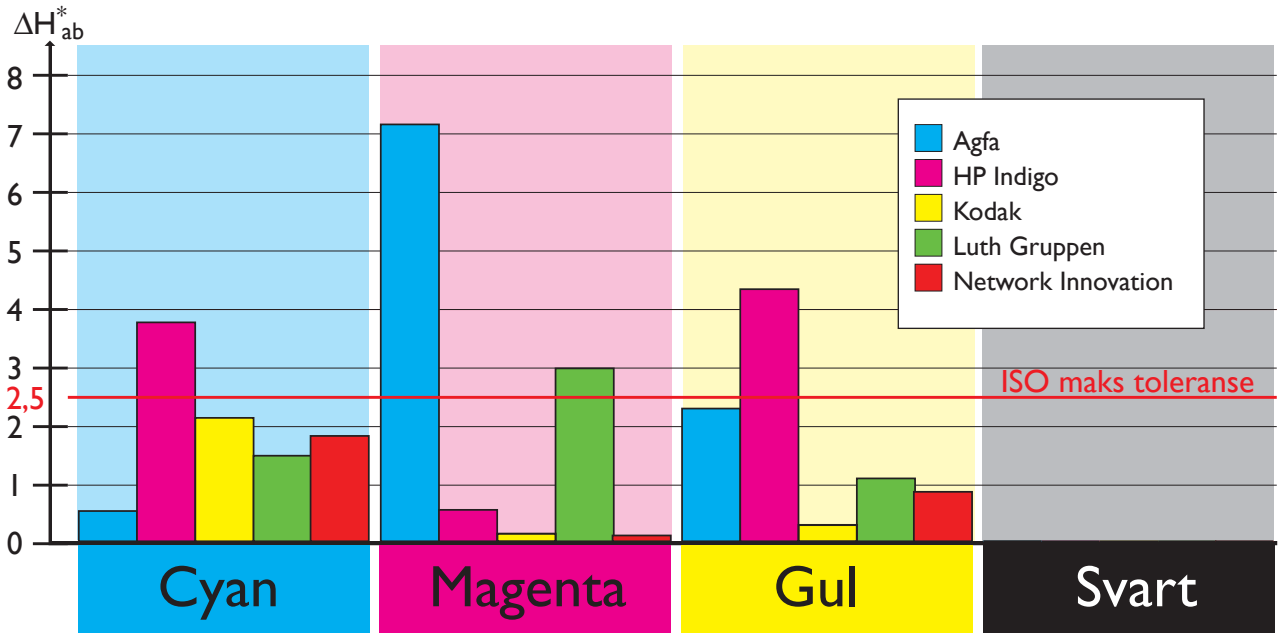
Bokstaven "E" i ΔE^*_{ab} kommer av det tyske ordet "Empfindung", som betyr oppfattelse. Med andre ord er ΔE^*_{ab} et mål for hvordan vi oppfatter forskjellen mellom de målte verdiene og referanseverdiene.

Evaluering av grafen

Vi ser klart her at HP Indigo ikke greier kravet for fargene cyan og gul, og med det har de ikke nådd å få godkjent prøvetrykket sitt innenfor kravet i ISO 12647. Det har heller ikke Agfa som har ett klart rødstikk i sitt prøvetrykk. Ellers greier de andre bedriftene å holde seg innenfor.

Ved måling med andre spektrofotometre kan det være variasjoner, slik at HPs cyan kanskje er innenfor hvis man hadde målt med ett annet spektrofotometer.

6.02 ΔH^*_{ab} for primærfargene



Forklaring

ΔH^*_{ab} ser vekk fra lyshetsgraden og viser kun differansen mellom ISO-kravet til fargen og den målte verdien for fargen. Det er nok at en farge er over for ikke å bestå ISO-kravet.

Den røde linjen viser kravet satt i ISO. Søylene viser de enkelte leverandører, og under dem har vi de respektive fargene.

ΔH^*_{ab} (Hue [engelsk]= farge [norsk]) må ikke forveksles med ΔE^*_{ab}. ΔE^*_{ab} viser differansen mellom alle LAB-verdiene (ISO-krav kontra de målte verdiene), mens ΔH^*_{ab} kun viser differanse mellom fargene (ISO-krav kontra de målte verdiene) (se kapittel 6.01.01).

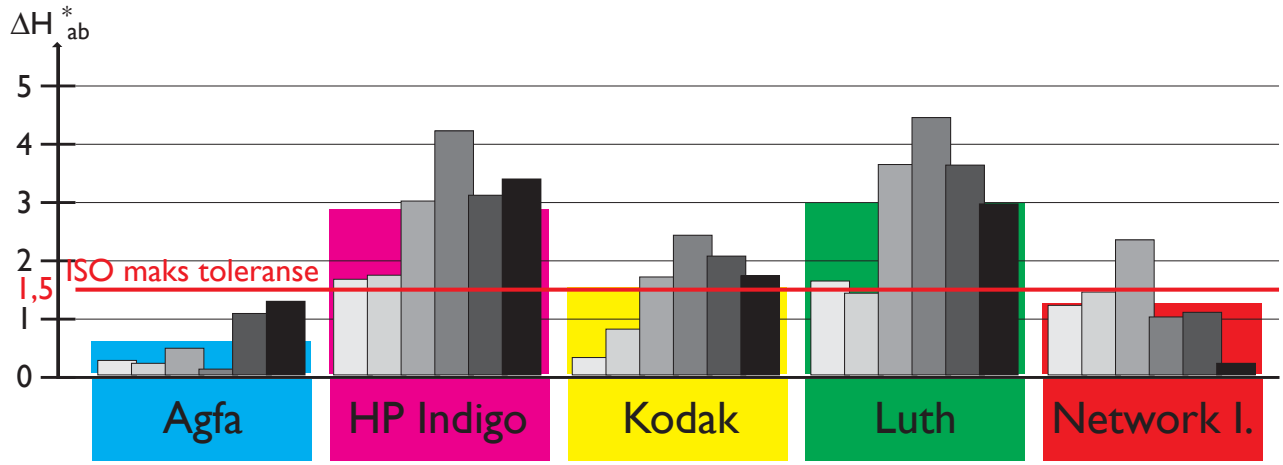
Grunnen til at det ikke er noe utslag på svart, er at fargen er såpass mørk at det ikke vil være farge i det hele tatt.

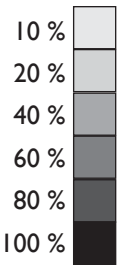
Evaluering

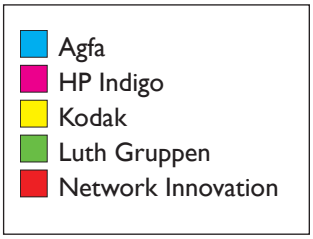
Det vi ser her en en klar avspeiling fra ΔE^*_{ab} grafen. HP Indigo sliter med fargene for cyan og gul, og Agfa sliter med rødfargen. Dette forteller oss at det ikke er nivået L* som er problemet, men fargeinnstillingen hos leverandørene.

En overraskelse er det å se at Luth Gruppen ikke greier ΔH^*_{ab} for magenta, men de var godt innenfor i ΔE^*_{ab}-grafen. Man skulle tro at når man greier hoved differansen mellom alle de måle LAB verdiene, så burde man også greie å holde seg innenfor kravet når det gjelder fargen. Enten så har ikke Luth truffet helt inne på magenta, eller det kan skyldes i at det ikke er noen spektrofotometere som måler likt. Derfor kunne Luth sin magenta kanskje være innenfor ISOs maks toleranse.

6.03 ΔH^*_{ab} for sammensatt grå







Forklaring

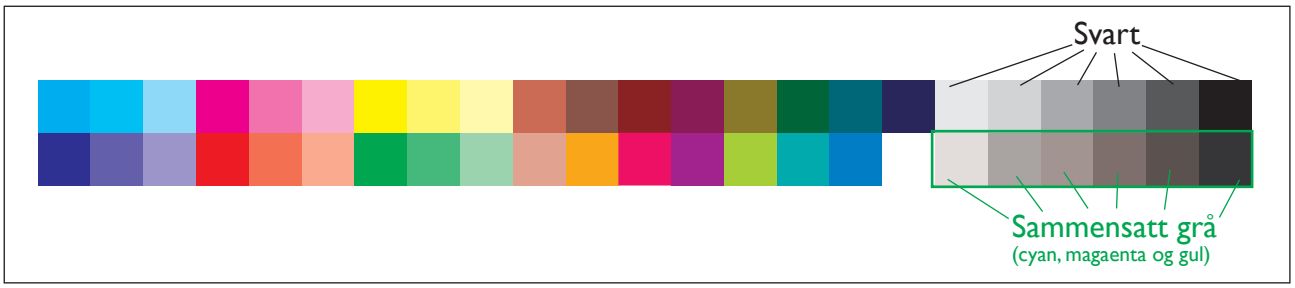
Sammensatt grå er den gråfargen man får ved å blande alle primærfargene (cyan, magenta og gul, men ikke svart) for å få en virkning av svart. De fargede søylene (bak søylene som er i gråskala) viser gjennomsnittet for de seks gråtonene (se margen). Den røde linjen er kravet i ISO 12647. Det er gjennomsnittet som er det ISO ser på ikke hvor høyt hver enkelt gråtone går over kravet, men det er jo interessant å finne ut hvilken gråtone som er problemet og drar opp gjennomsnittet.

Evaluering

Vi ser at Agfa er klart innenfor både i gjennomsnitt og for hver enkelt gråtone. Network Innovation og Kodak har ett gjennomsnitt som er så vidt innenfor, men de har noen gråtoner som er ovenfor kravet. De er allikevel innen for ISO kravet. Network Innovation har tydligvis ett problem med gråtonen på 40%, som drar opp gjennomsnittet kraftig.

Dårligst ut går HP Indigo og Luth Gruppen som er klart over streken.

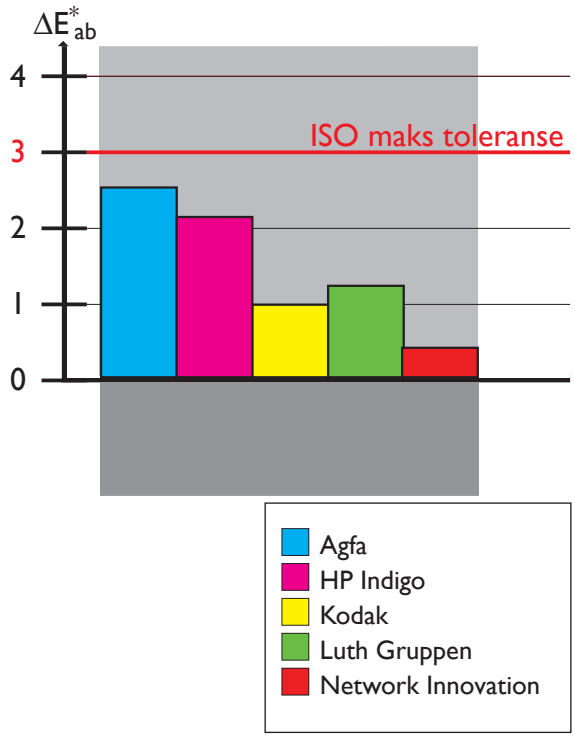
Igjen må det nevnes at det ikke er noen spektrofotometere som måler helt likt og derfor kan de leverandørene som er i grenseland kanskje være innenfor eller utenfor ISOs maks toleranse.



6.04 ΔE^*_{ab} for substratet (papiret)

Forklaring
Med prøvetrykk innenfor ISO kravet skal man også simulere papirhvitheten for den ferdige trykksaken. Ved å regne ut differansen (ΔE^*_{ab}) mellom det målte prøvetrykket og referanseverdiene ser man om leverandørene greier å simulere papirtype 1.

Evaluering
Alle leverandørene greier å holde seg innenfor ISO kravet.



6.05 ΔE^*_{ab} for gjennomsnitt av samtlige farger

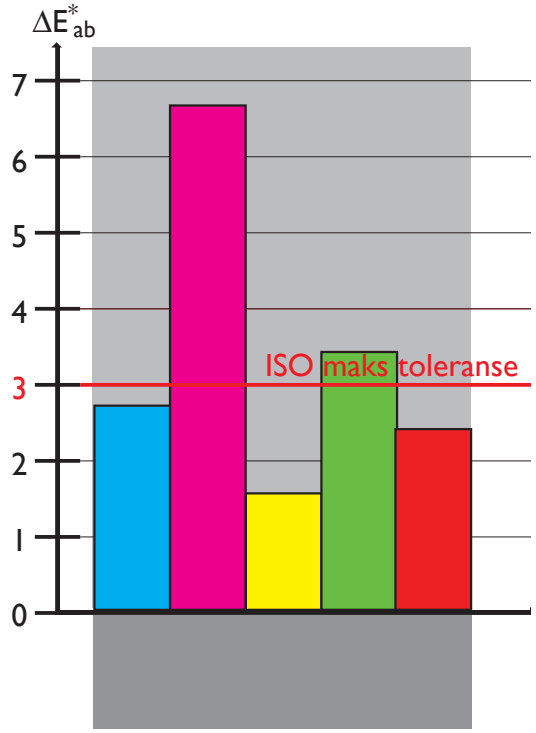
Forklaring
Denne grafen viser gjennomsnittet ΔE^*_{ab} for alle 46 fargene.

Evaluering
Vi ser at HP Indigo har ett generellt problem med å gjengi fargene. Dette ser man også i grafene for ΔE^*_{ab} og ΔH^*_{ab} for primærfargene hvor cyan og gul var ett problem. Hvis man ellers vil se hvilke farger som drar opp gjennomsnittet må man se på hver enkelt av de 46 fargene (se kapittel 7.10 til 7.17).

Igjen ser vi at Luth Gruppen ikke greier ISO kravet og det gjenspeiler grafen for ΔH^*_{ab}.

Ellers er de andre leverandørene innenfor kravet.

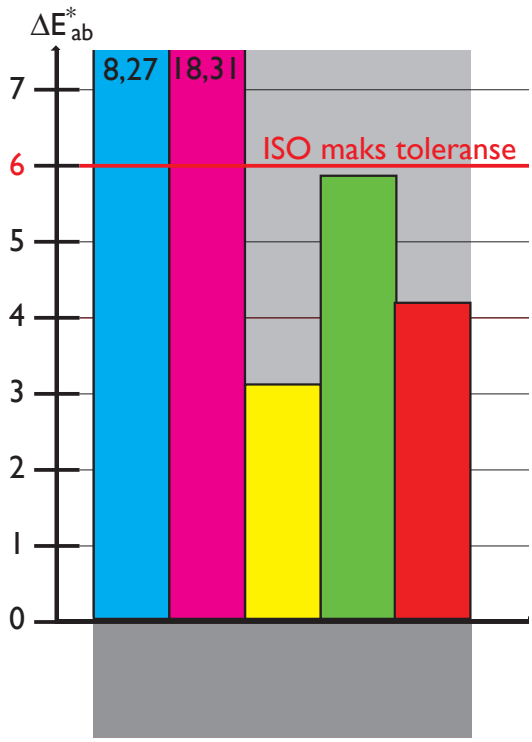
Det må nevnes at Agfa og Luth kanskje kan få et annet resultat med en annen spektrofotometer. Grunnen er at det ikke er noe spektrofotometer som måler helt likt.



6.06 Maksimal ΔE^*_{ab}

Forklaring
Denne grafen viser den høyeste ΔE^*_{ab} verdien en leverandør har på sitt prøvetrykk. Hvis ΔE^*_{ab} verdien går over seks, så er verdien for høy.

Evaluering
Agfa og HP Indigo er klart over ISO maksimum toleranse. Luth Gruppen er rett under og kunne kanskje ha bikket over grensen hvis målingen var tatt med et annet spektrofotometer. Kodak og Network Innovation er klart innenfor kravet.



6.07 Dott-diagramene

De tre neste sidene er identiske og tar for seg primærfargene (cyan, magenta og gul). Noen ganger så kan fargen fra to leverandører være innenfor ISO-kravet, men allikevel såpass langt fra hverandre at de kan oppfattes forskjellig. Det vil vi forsøke se på her.

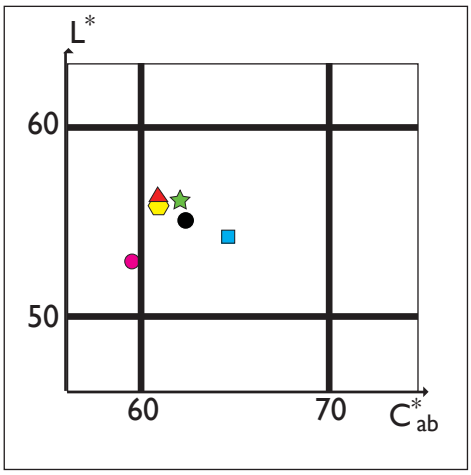
Figur a) viser fargenes plassering i forhold til hverandre i a* og b* akse (se kapittel 6.01.01). Desto lengre en leverandør er fra en annen leverandør desto større forskjell på fargene. Fargene i bakgrunnen er ikke ment som ”riktig farge”, men som en illustrasjon for hvor man er i LAB-fargesystemet.

Figur b) viser forholdet mellom lyshetsgraden (L^*) og fargemetning (C^*_{ab} = ”chroma”) (se kapittel 6.01.01).

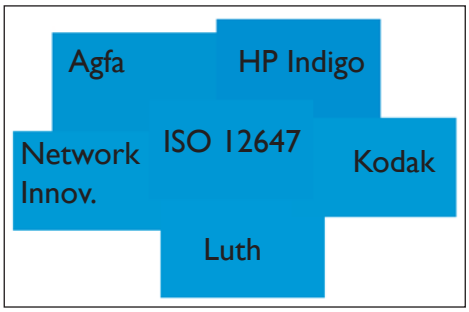
Figur c) illustrerer hvordan fargene tar seg ut. På grunn av printerutstyr så vil ikke fargene være riktige i forhold til prøvetrykken vi fikk fra leverandørene, men det vil allikevel illustrere hvor stor forskjellen er. Blokkene er generert basert på de målte LAB-verdier. Pass på at du ser på disse mens du har ett godt lys slik at du ikke får metamari.

Tabellen viser verdiene brukt for genereringen av figurene.

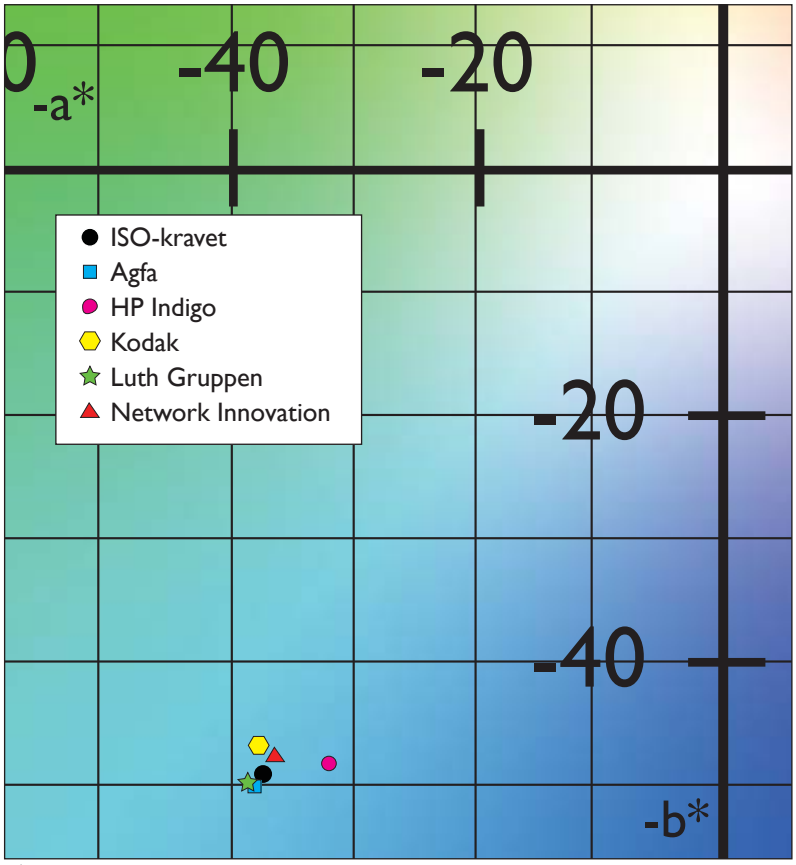
6.07.01 Dott-diagram for cyan



b)



c)



a)

	ISO 12647-7 ●	Agfa ■	HP Indigo ●	Kodak ⬢	Luth ★	Network I. ▲
L^*	55,0	54,4	53,2	55,7	56,3	56,3
a^*	-37,0	-38,8	-32,2	-38,0	-39,2	-38,1
b^*	-50,0	-51,5	-49,7	-47,8	-50,4	-48,5
C^*_{ab}	62,2	64,5	59,2	61,0	63,9	61,6

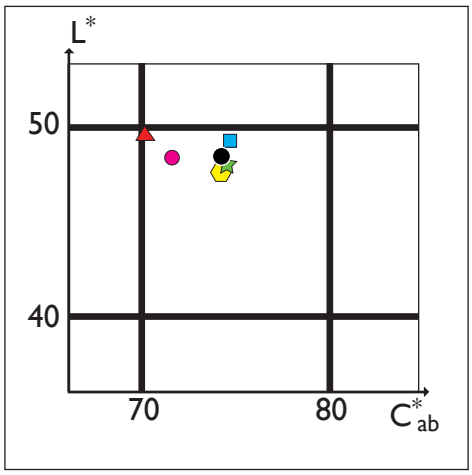
Tabell:

Evaluering

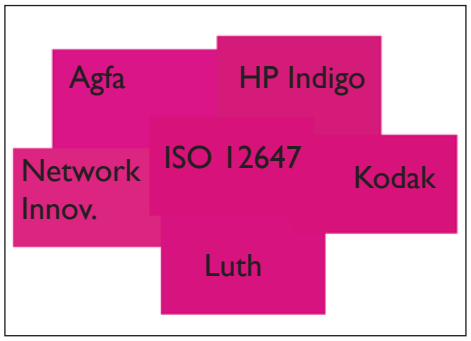
Vi vet fra søylediagrammet for ΔH^*_{ab} primærfargene (se kapittel 7.02) at HP Indigo er utenfor ISO-kravet. Vi ser ellers at de andre leverandørene er nokså samlet, men det kan på tross av dette sees en forskjell mellom prøvetrykket fra Agfa og Kodak.

Når det gjelder luminansen er alle, unntatt HP veldig nær ISO-kravet. Det er større forskjell i metningsgraden.

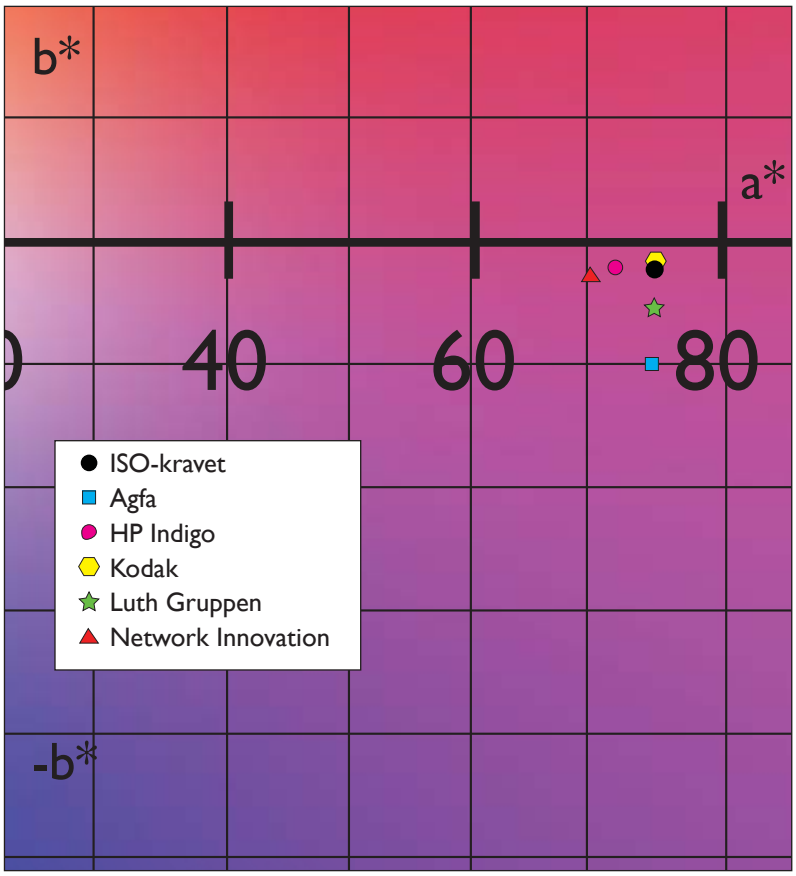
6.07.02 Dott-diagram for magenta



b)



c)



a)

	ISO 12647-7 ●	Agfa ■	HP Indigo ●	Kodak ⬢	Luth ★	Network I. ▲
L^*	48,0	49,0	47,84	47,5	48,3	49,6
a^*	74,0	74,1	71,3	74,0	74,2	70,5
b^*	-3,0	-10,2	-2,4	-2,9	-6,0	-2,8
C^*_{ab}	74,1	74,8	71,3	74,1	74,5	70,6

Tabell:

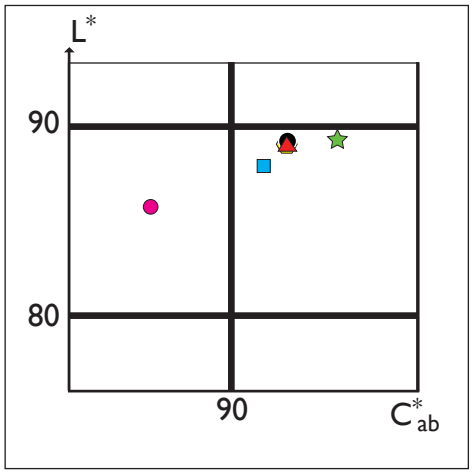
Evaluering

Vi husker fra evalueringen av ΔH^*_{ab} av primærfargene at Agfa og Luth var utenfor ISO-kravet. Diagrammet for magenta er et veldig godt eksempel på at ΔH^*_{ab} er ett mål på forskjellig farge og ikke avstanden til ISO-kravet. Network Innovation er i dette diagrammet omtrent like langt fra ISO-kravet som Luth Gruppen, men allikevel er den ene godkjent og den andre ikke. Dette har med at lyshetsgraden forandrer seg desto nærmere en kommer midten og ikke fargen.

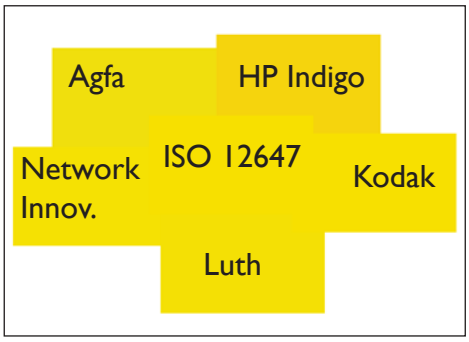
Siden fargene er såpass spredd fra hverandre, vil man oppleve at hver leverandør har sin farge her.

Når det gjelder lyshetsgraden, er alle svært nær ISO-kravet. Network Innovation er tydelig lengst unna kravet.

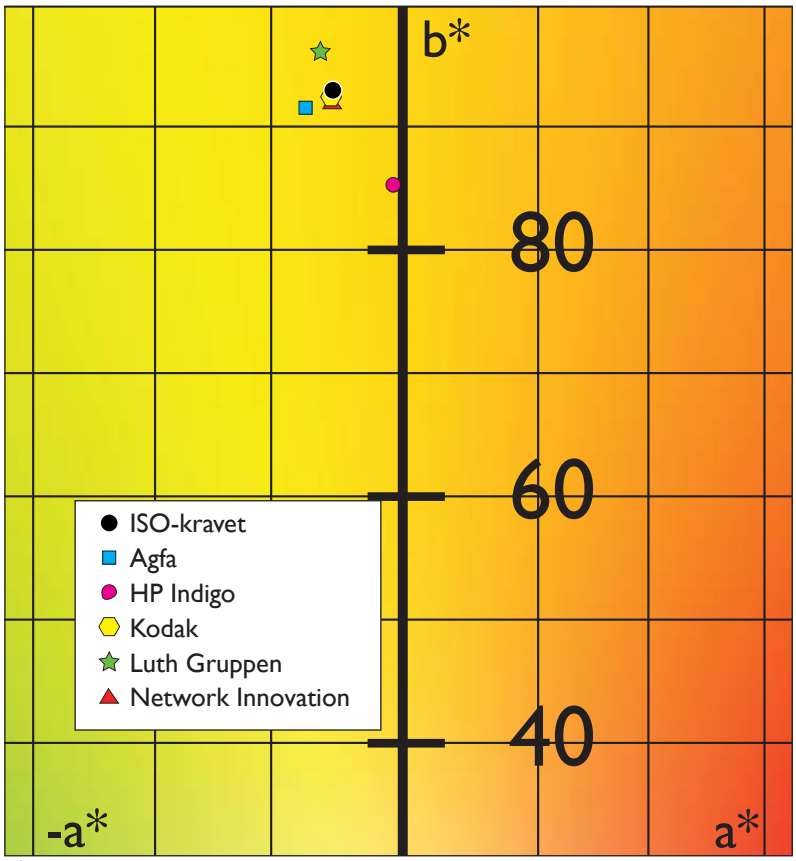
6.07.03 Dott-diagram for gul



b)



c)



a)

	ISO 12647-7 ●	Agfa ■	HP Indigo ●	Kodak ⬡	Luth ★	Network I. ▲
L^*	89,0	87,7	86,1	88,9	89,5	88,7
a^*	-5,0	-7,2	-0,4	-5,3	-6,3	-5,9
b^*	93,0	91,8	85,0	92,8	96,6	93,0
C^*_{ab}	93,1	92,1	85,0	93,0	96,8	93,1

Tabell:

Evaluering

Vi ser at prøvetrykket fra HP Indigo har en primær gulfarge som er langt utenfor kravet. Man kan tydelig se forskjell i gulfargen om man sammenlignet prøvetrykkene med prøvetrykket fra Kodak. Kodak og Network Innovation har omtrent samme farge og omtrent samme koordinater som ISO-kravet. Man vil se en annen farge mellom Agfa, Luth og de øvrige leverandørene.

Når det gjelder lyshetsgraden (L^*_{ab}), er alle unntatt HP nærme kravet. Det er noe forskjellig metningsgrad (C^*_{ab}) mellom Luth og Agfa.

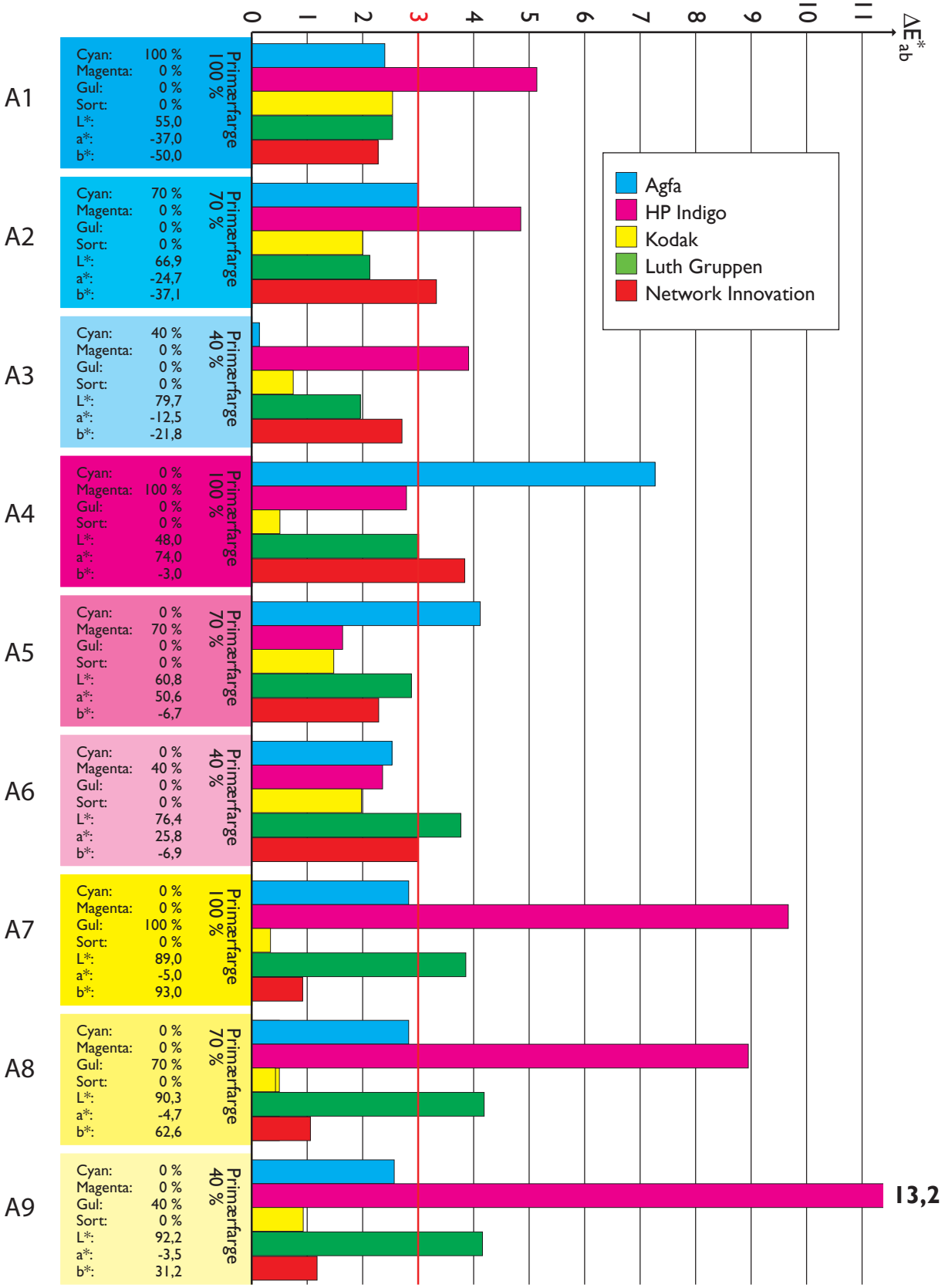
6.08 ΔE^*_{ab} for alle fargene

På de neste seks sidene viser vi de målte ΔE^*_{ab} verdiene for samtlige av fargene i Ugra/FOGRA Medie Wedge V2.0. Hensikten er å finne ut om problemer i primærfargene gir utslag i de andre fargesammensetningene som innholder problemfargen blandet med andre farger. Dessuten ønsker vi å finne ut om det er farger som "drar opp" gjennomsnittet. Den røde linjen i grafen viser ISO-kravet, men det er viktig å presisere at det er gjennomsnittet av alle fargene og ikke hver enkelt farge som avgjør om prøvetrykket fra hver enkelt leverandør er innenfor ISO-kravet. Etter disse seks sidene er det en evaluering av disse grafene.

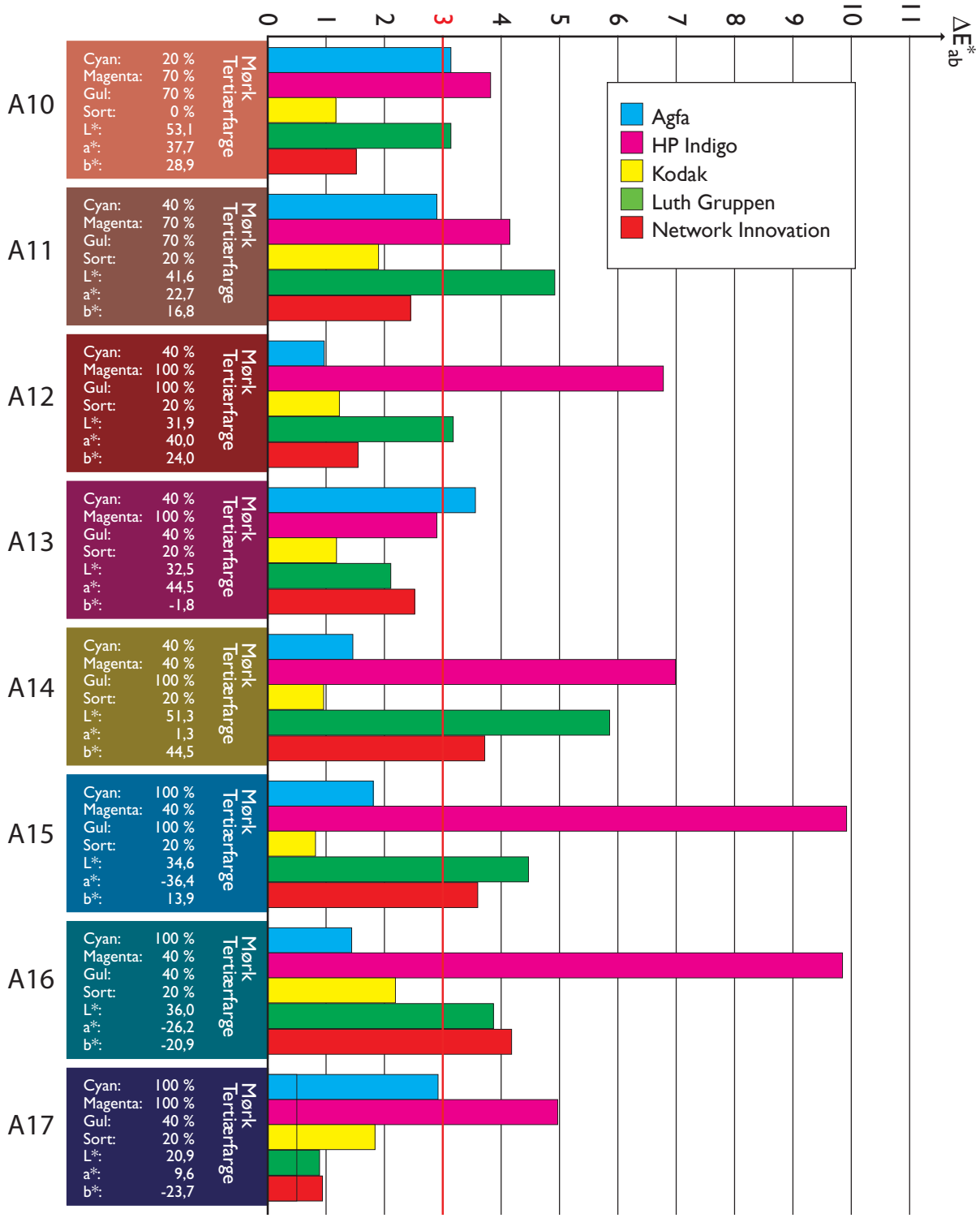
Vi har lagt til verdiene definert i ISO 12647 for cyan, magenta, gul og svart, som alle kan ha verdiene fra 0% til 100%, samt verdiene for L* (lyshetsgrad) (verdispenn fra 1 til 100), a* (verdispenn fra -100 til 100) og b* (verdispenn fra -100 til 100).

Til venstre er ISO navnene på fargene (A1, A2, A3 osv). Dette for å hjelpe til med å holde oversikt og for å kunne referere til fargene. Under er det en oversikt over disse navnene og hvor de er plassert.

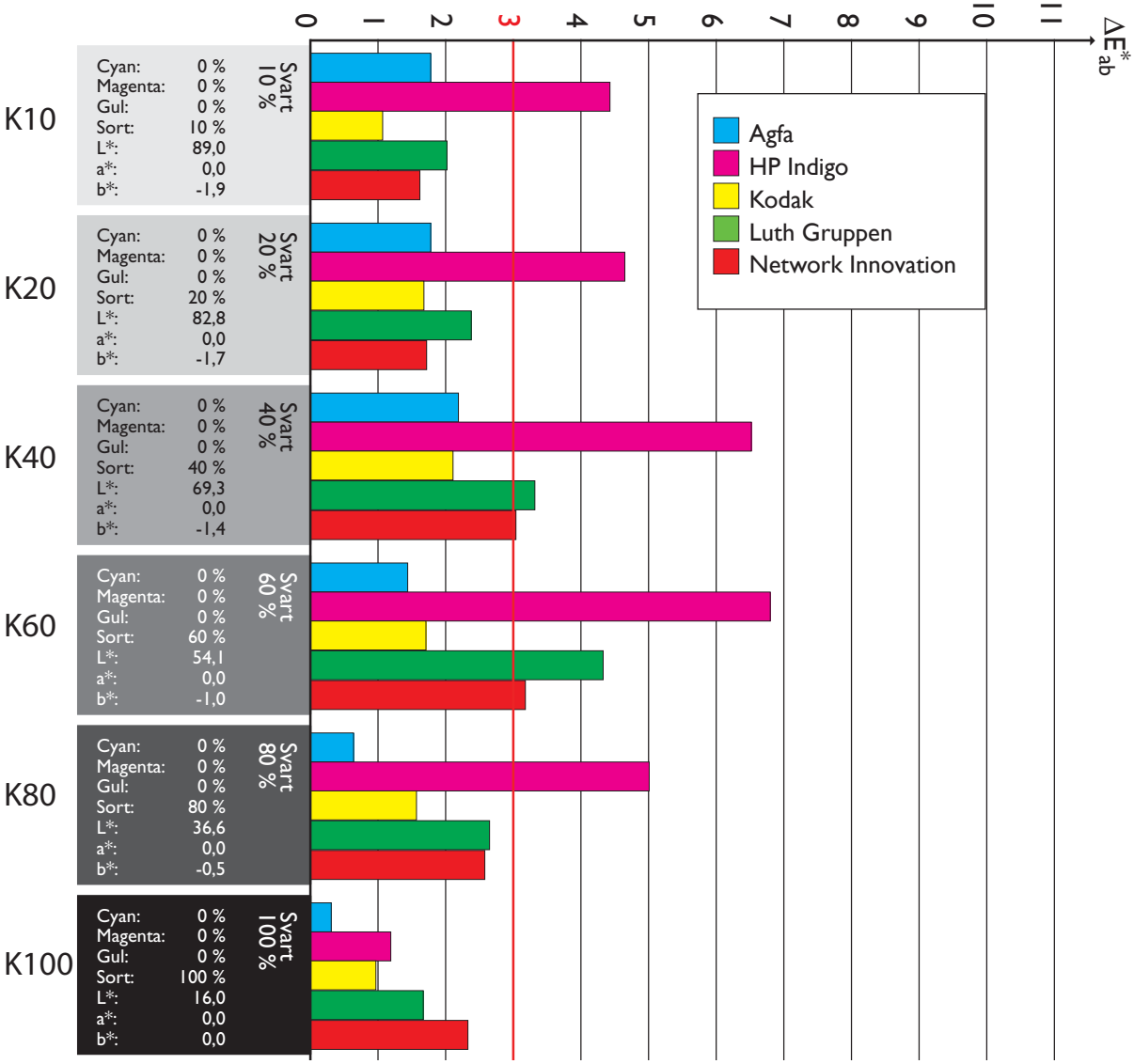
6.08.01 ΔE^*_{ab} for primærfargene



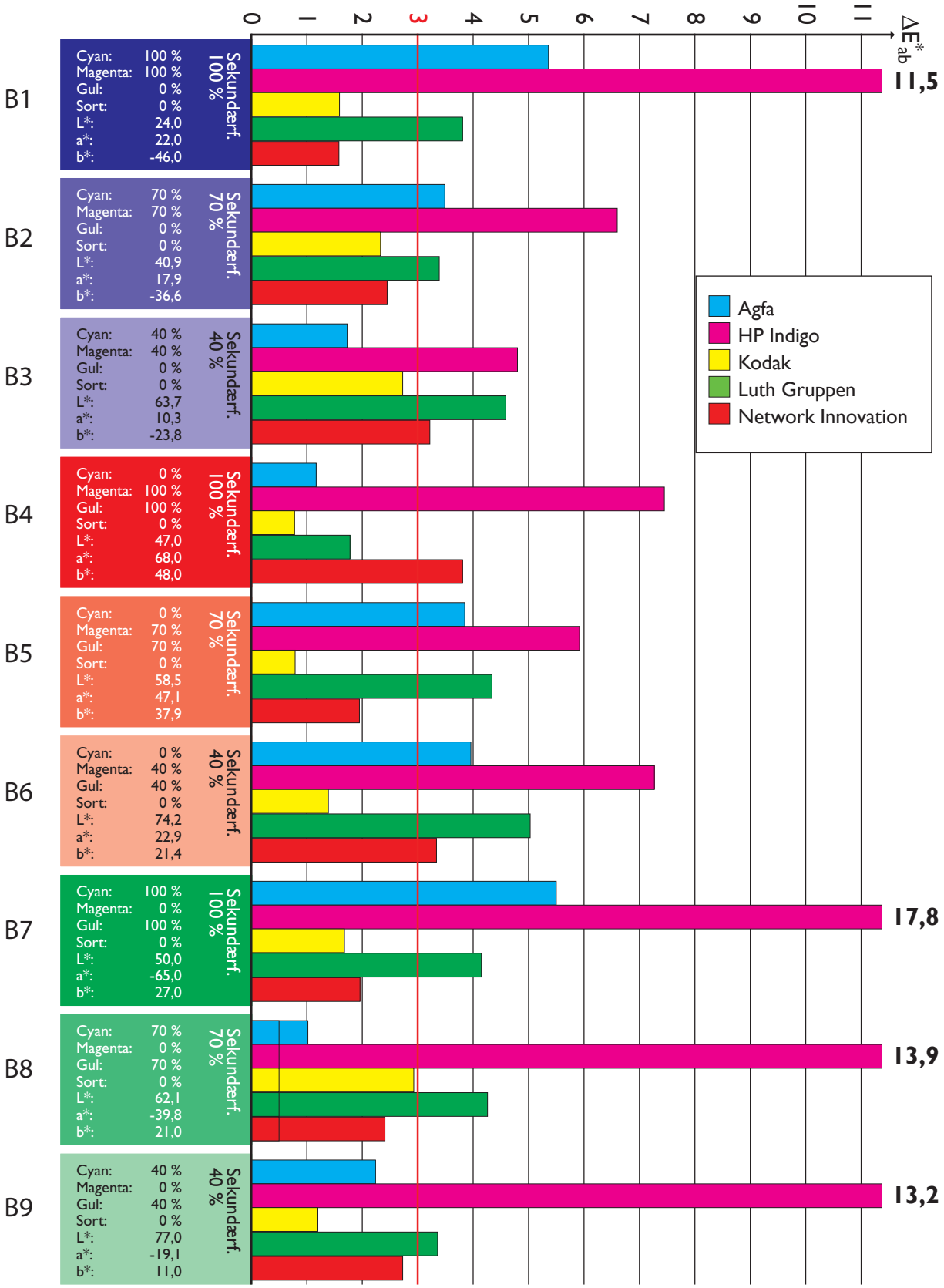
6.08.02 ΔE^*_{ab} for mørk tertiærfarger



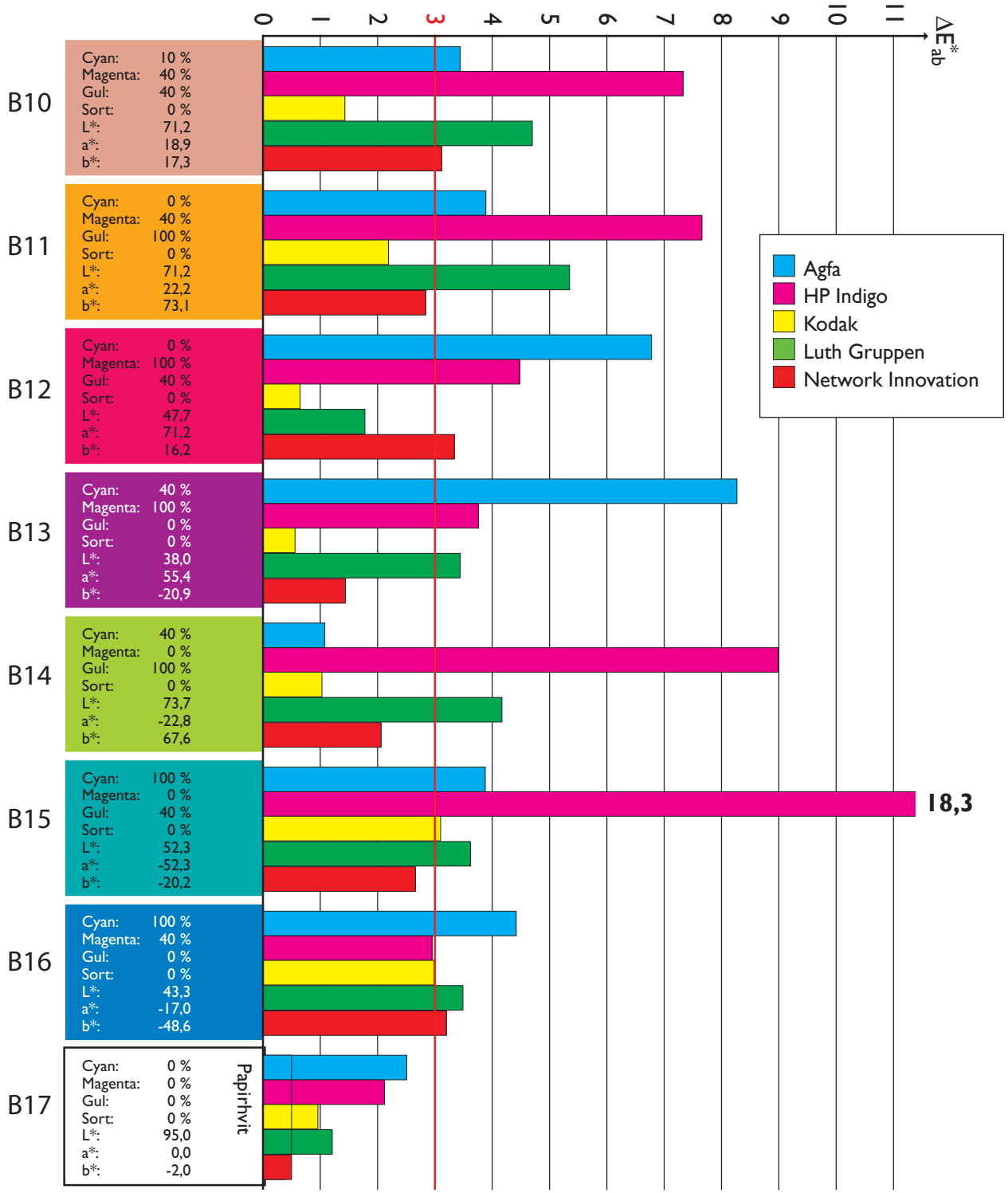
6.08.03 ΔE^*_{ab} for grå (Keycolor)



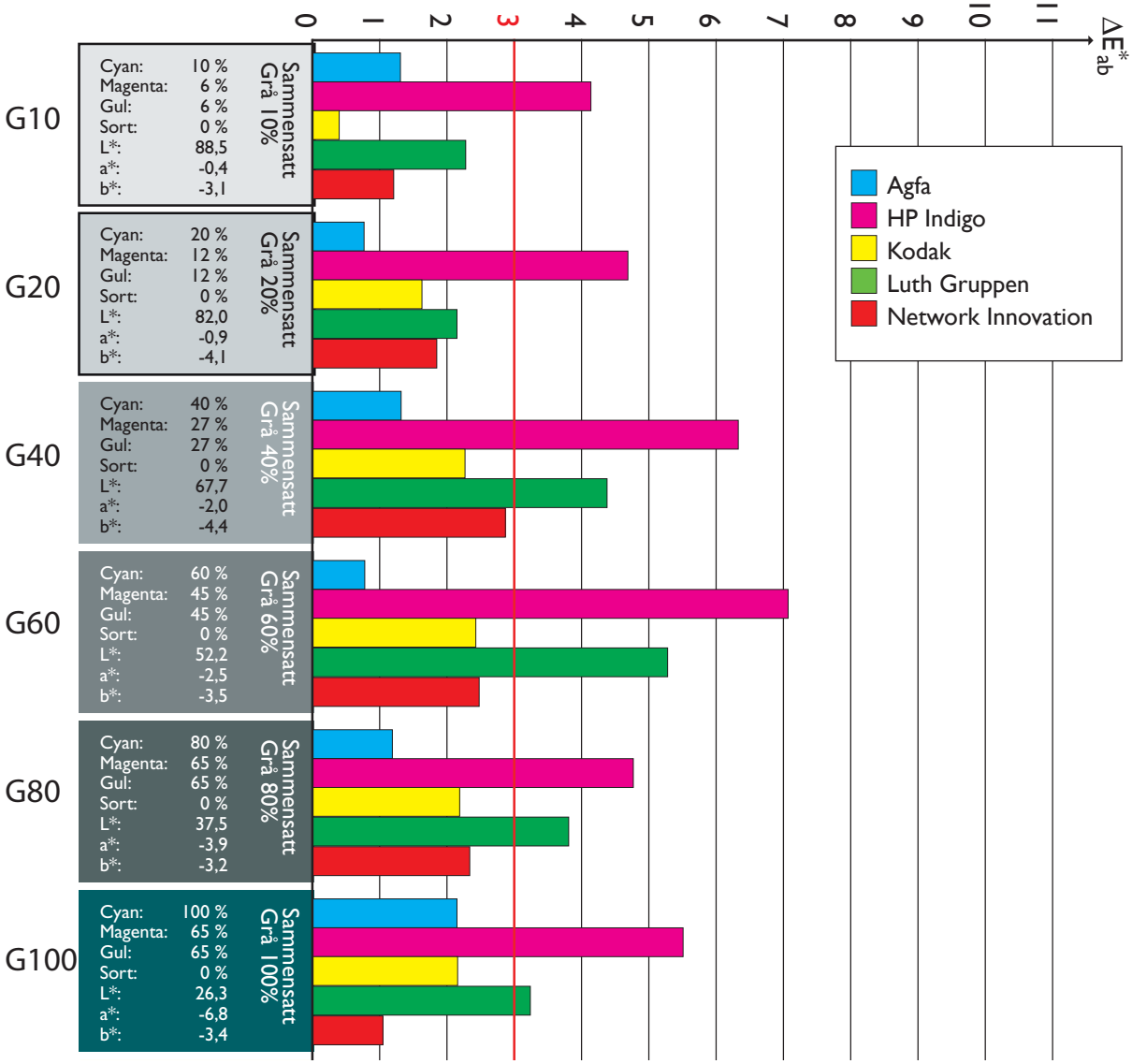
6.08.04 ΔE^*_{ab} for sekundærfargene



6.08.05 ΔE^*_{ab} for lyse tertiærfarger



6.08.06 ΔE^*_{ab} for sammensatt grå



6.08.07 Evaluering av ΔE^*_{ab} for alle fargene

Det er viktig å huske at det ikke er ΔE^*_{ab} verdien for hver farge som avgjør om en leverandører er innenfor ISO-kravet, men at denne grafiske framstillingen kan vise om primærfargene drar opp gjennomsnittet hos de andre fargene. Man kan også se om det er enkelte farger som er problemfarger.

Agfa: Vi husker at Agfa var såvidt innenfor ISO-kravet om at gjennomsnittet av alle fargene skulle være innenfor ΔE^*_{ab} på 3. Av fargene som drar opp gjennomsnittet er A4, A10, A13, B1. B2, B6, B10, B11, B12, B13, B15 og B16. A4 (100% magenta) er betydelig høyere, mens valørene av gul er veldig høye, men ikke så mye at det er over kravet. 70 % cyan er også veldig høy. Når det er mange av primærfargene som er høye, er det vanskelig å si hvilke av primærfargene som drar opp gjennomsnittet.

HP Indigo: Både cyan og gul er godt over gjennomsnittet og magenta er også veldig høy. Av 46 fargelapper er det bare 7 som ikke er over grensen. HP Indigo var veldig langt fra ISO minimumskravet.

Kodak: Ingen av fargene til Kodak er utenfor ISO minimumskravet.

Luth Gruppen: ΔE^*_{ab} verdien i magenta og gult er noe høye. Dette gjør at farger som inneholder mye gul kommer over gjennomsnittet (eks.: A10, A11, A12, A14, A15, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B14, B15, G40, 60, G80 og G100). På samme måte ser vi at magenta også drar opp de fargene som innerholder denne primærfargen (eks.: A16, B1, B3, B5, B6, B10, B13, B16, G40, 60, G80, G100).

Network Innovation: Cyan og magenta har høye ΔE^*_{ab} verdier. Gul har veldig lave ΔE^*_{ab} verdier. Av de 13 fargene som drar opp gjennomsnittet er det bare 7 som inneholder mye magenta (eks.: A4, A6, B4, A17, B6, B12, B13). Av cyan er det kun 3 fargelapper som øker ΔE^*_{ab} verdien(A2, A15, A16, A17). Av fargene som er over snittet og som inneholder like mye cyan og magenta er det 3 stykker (eks.: A14, A17, B3). Det er derfor trykt å konkludere med at magenta helt klart drar opp gjennimsnittet.

6.09 Tabeller

Vi vil her vise Excel-dokumentene vi har brukt for å utregne og tegne grafer og diagrammer. I kulissene til flere av disse rutene ligger det formler, som vi kommer til å forklare eller vise på en enkel måte.

Tabellene forklarer egentlig seg selv. ISO 12647 ser på seks forskjellige kriterier for at ett prøvetrykk skal være godkjent.

Husk at ΔE^*_{ab} verdien forteller om forskjellen mellom de målte LAB-verdiene og de krav som er fastsatt i ISO 12647, og at ΔH^*_{ab} verdien viser differansen mellom den målte (kalkulerte) fargen og den som er fastsatt i ISO 12647. Hvis avstanden er større en ISO maks toleranse, er ikke prøvetrykket ISO godkjent.

For å se hvilken farge kodene (A1, B5, G60, K100) representerer, kan du bla litt tilbake til 7.08.

1. Papirhvit skal ikke være høyere enn 3.0 ΔE^*_{ab}. Kolonnen til høyre forteller om prøvetrykket har oppnådd dette.
2. ”Gjennomsnitt” tar ΔE^*_{ab} verdien til samtlige fargene og deler det på antall fargelapper (46 stk). Kollonnen til høyre forteller om prøvetrykket har oppnådd dette.
3. ”Maksimum” finner den høyeste ΔE^*_{ab} verdien av alle fargelappene. Formelen er slik: =STØRST [ΔE^*_{ab}] (A1:G100).
4. ”Maks av primærfargene” viser den største ΔE^*_{ab} verdien av cyan, magenta, gul eller svart. Formelen er slik: =STØRST[ΔE^*_{ab}](A1, A4, A7, K100).
5. ”Maks av primærfarge” viser den største ΔH^*_{ab} verdien av alle fargelappene. Formelen vil være omtrent slik: =STØRST [ΔH^*_{ab}] (A1:G100).
6. ”Gjennomsnitt av gråtoner” finner gjennomsnittet av alle ”sammensatte gråtoner”. Formelen vil være omtrent slik: =GJENNOMSNITT[ΔH^*_{ab}] (G10:G100).

(Bok 01, s51-52)

$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$	$\Delta L^* = L^*_{(referanseverdi)} - L^*_{(målt\ verdi)}$ $\Delta a^* = a^*_{(referanseverdi)} - a^*_{(målt\ verdi)}$ $\Delta b^* = b^*_{(referanseverdi)} - b^*_{(målt\ verdi)}$
$\Delta H^*_{ab} = \sqrt{(\Delta E^*_{ab})^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*_{ab})^2}$	$\Delta C^*_{ab} = C^*_{ab\ (referanseverdi)} - C^*_{ab\ (målt\ verdi)}$ $C^*_{ab} = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$

6.09.01 Agfa

	ΔE*ab	ΔH*ab	Maks	Akseptabelt
Papir hvitt	2.5		3.0	Ja
Gjennomsnitt	2.7		3.0	Ja
Maksimum	8.3		6.0	Nei !!!
Maks av primærfargene	7.3		5.0	Nei !!!
Maks av primærfargene		7.2	2.5	Nei !!!
Gjennomsnitt av gråtoner		0.6	1.5	Ja

	ISO 12647-7 referanseverdier			Målte verdier			Differanse verdier	
Farge lapp	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE*ab	ΔH*ab
A1	55.0	-37.0	-50.0	54.4	-38.8	-51.5	2.4	0.5
A2	66.9	-24.7	-37.1	67.7	-27.6	-36.7	3.0	2.6
A3	79.7	-12.5	-21.8	79.8	-12.6	-21.8	0.1	0.0
A4	48.0	74.0	-3.0	49.0	74.1	-10.2	7.3	7.2
A5	60.8	50.6	-6.7	62.4	48.2	-9.7	4.1	3.3
A6	76.4	25.8	-6.9	76.5	23.9	-8.6	2.5	2.1
A7	89.0	-5.0	93.0	87.7	-7.2	91.8	2.8	2.3
A8	90.3	-4.7	62.6	88.7	-5.9	60.6	2.8	1.3
A9	92.2	-3.5	31.2	90.4	-3.4	29.3	2.6	0.2
A10	53.1	37.7	28.9	54.9	35.3	28.1	3.1	0.8
A11	41.6	22.7	16.8	42.4	20.0	16.6	2.9	1.6
A12	31.9	40.0	24.0	32.5	39.4	24.5	1.0	0.7
A13	32.5	44.5	-1.8	33.2	43.7	-5.2	3.6	3.5
A14	51.3	1.3	44.5	51.6	0.4	43.4	1.5	0.8
A15	34.6	-36.4	13.9	34.7	-37.8	12.7	1.8	1.6
A16	36.0	-26.2	-20.9	36.0	-27.3	-21.7	1.4	0.0
A17	20.9	9.6	-23.7	20.1	9.3	-26.4	2.9	1.3
K10	89.0	0.0	-1.9	88.5	0.3	-3.5	1.8	0.2
K20	82.8	0.0	-1.7	83.3	-0.1	-3.4	1.8	0.0
K40	69.3	0.0	-1.4	70.3	-0.6	-3.2	2.2	0.4
K60	54.1	0.0	-1.0	55.2	0.0	-1.9	1.4	0.0
K80	36.6	0.0	-0.5	36.9	-0.6	-0.4	0.7	0.6
K100	16.0	0.0	0.0	16.3	-0.1	0.2	0.3	0.0
B1	24.0	22.0	-46.0	23.8	19.9	-50.9	5.4	3.9
B2	40.9	17.9	-36.6	42.7	15.3	-38.1	3.5	3.0
B3	63.7	10.3	-23.8	65.0	9.2	-23.9	1.7	1.1
B4	47.0	68.0	48.0	47.7	68.7	48.6	1.2	0.1
B5	58.5	47.1	37.9	59.5	44.9	34.9	3.8	1.0
B6	74.2	22.9	21.4	74.4	20.6	18.2	4.0	0.8
B7	50.0	-65.0	27.0	49.7	-69.6	24.0	5.5	4.5
B8	62.1	-39.8	21.0	63.0	-40.4	21.1	1.0	0.2
B9	77.0	-19.1	11.0	77.5	-18.3	9.0	2.2	1.4
B10	71.2	18.9	17.3	72.1	17.2	14.3	3.4	1.1
B11	71.2	22.2	73.1	72.1	18.5	74.0	3.9	3.8
B12	47.7	71.2	16.2	48.4	72.9	9.7	6.8	6.7
B13	38.0	55.4	-20.9	38.9	58.4	-28.6	8.3	5.8
B14	73.7	-22.8	67.6	74.2	-22.5	66.7	1.1	0.0
B15	52.3	-52.3	-20.2	52.1	-53.7	-23.8	3.9	2.8
B16	43.3	-17.0	-48.6	43.5	-21.1	-50.3	4.4	3.2
B17	95.0	0.0	-2.0	93.0	0.4	-3.5	2.5	0.3
G10	88.5	-0.4	-3.1	88.2	-0.2	-4.4	1.3	0.2
G20	82.0	-0.9	-4.1	82.3	-0.8	-4.8	0.8	0.2
G40	67.7	-2.0	-4.4	68.8	-1.7	-5.0	1.3	0.5
G60	52.2	-2.5	-3.5	53.0	-2.6	-3.8	0.8	0.1
G80	37.5	-3.9	-3.2	37.7	-4.9	-2.5	1.2	1.1
G100	26.3	-6.8	-3.4	27.3	-8.6	-2.8	2.1	1.3

6.09.02 HP Indigo

	ΔE*ab	ΔH*ab	Maks	Akseptabelt
Papir hvitt	2.1		3.0	Ja
Gjennomsnitt	6.7		3.0	Nei !!!
Maksimum	18.3		6.0	Nei !!!
Maks av primærfargene	9.7		5.0	Nei !!!
Maks av primærfargene		4.3	2.5	Nei !!!
Gjennomsnitt av gråtoner		2.8	1.5	Nei !!!

	ISO 12647-7 referanseverdier			Målte verdier			Differanse verdier	
Farge lapp	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE*ab	ΔH*ab
A1	55.0	-37.0	-50.0	53.2	-32.2	-49.7	5.1	3.8
A2	66.9	-24.7	-37.1	63.8	-21.0	-37.4	4.9	3.3
A3	79.7	-12.5	-21.8	76.8	-10.0	-22.5	3.9	2.6
A4	48.0	74.0	-3.0	47.8	71.3	-2.4	2.8	0.5
A5	60.8	50.6	-6.7	60.8	49.5	-5.6	1.6	1.0
A6	76.4	25.8	-6.9	76.5	23.4	-6.9	2.4	0.6
A7	89.0	-5.0	93.0	86.1	-0.4	85.0	9.7	4.3
A8	90.3	-4.7	62.6	88.2	-1.3	54.6	8.9	3.0
A9	92.2	-3.5	31.2	90.6	-0.1	18.5	13.2	2.5
A10	53.1	37.7	28.9	53.2	37.7	25.1	3.8	3.1
A11	41.6	22.7	16.8	42.5	21.9	12.8	4.1	2.8
A12	31.9	40.0	24.0	31.9	39.9	17.2	6.8	6.0
A13	32.5	44.5	-1.8	33.1	43.1	-4.3	2.9	2.6
A14	51.3	1.3	44.5	51.0	4.1	38.1	7.0	3.3
A15	34.6	-36.4	13.9	35.1	-32.6	4.8	9.9	7.8
A16	36.0	-26.2	-20.9	36.5	-18.5	-26.9	9.9	9.8
A17	20.9	9.6	-23.7	23.9	5.6	-23.5	5.0	3.7
K10	89.0	0.0	-1.9	87.6	1.6	-5.7	4.4	0.9
K20	82.8	0.0	-1.7	82.7	0.9	-6.3	4.7	0.5
K40	69.3	0.0	-1.4	68.9	1.9	-7.6	6.5	0.8
K60	54.1	0.0	-1.0	54.2	2.0	-7.5	6.8	0.7
K80	36.6	0.0	-0.5	38.3	1.1	-5.1	5.0	0.4
K100	16.0	0.0	0.0	15.3	-0.1	0.9	1.2	0.0
B1	24.0	22.0	-46.0	26.1	11.3	-42.5	11.5	8.8
B2	40.9	17.9	-36.6	40.6	11.3	-36.2	6.6	6.0
B3	63.7	10.3	-23.8	62.8	5.7	-24.3	4.8	4.6
B4	47.0	68.0	48.0	46.6	67.1	40.6	7.4	5.7
B5	58.5	47.1	37.9	57.9	46.8	32.0	5.9	4.6
B6	74.2	22.9	21.4	74.8	20.9	14.4	7.3	4.1
B7	50.0	-65.0	27.0	48.1	-60.0	10.1	17.8	14.9
B8	62.1	-39.8	21.0	60.1	-35.5	8.0	13.9	10.7
B9	77.0	-19.1	11.0	75.1	-13.9	-1.0	13.2	10.2
B10	71.2	18.9	17.3	71.7	18.4	10.0	7.3	5.6
B11	71.2	22.2	73.1	70.0	24.4	65.8	7.7	4.4
B12	47.7	71.2	16.2	47.6	69.8	12.0	4.5	3.9
B13	38.0	55.4	-20.9	36.9	52.0	-19.6	3.8	0.1
B14	73.7	-22.8	67.6	71.6	-18.9	59.7	9.0	1.2
B15	52.3	-52.3	-20.2	51.4	-39.7	-33.4	18.3	17.8
B16	43.3	-17.0	-48.6	43.0	-15.7	-46.0	2.9	0.4
B17	95.0	0.0	-2.0	95.2	0.8	-4.0	2.1	0.6
G10	88.5	-0.4	-3.1	87.3	1.6	-6.6	4.1	1.6
G20	82.0	-0.9	-4.1	81.7	0.6	-8.5	4.7	1.7
G40	67.7	-2.0	-4.4	67.6	0.1	-10.4	6.3	3.0
G60	52.2	-2.5	-3.5	53.8	0.5	-9.8	7.1	4.2
G80	37.5	-3.9	-3.2	40.6	-2.4	-6.5	4.8	3.1
G100	26.3	-6.8	-3.4	30.6	-4.2	-5.7	5.5	3.4

6.09.03 Kodak

	ΔE*ab	ΔH*ab	Maks	Akseptabelt
Papir hvitt	1.0		3.0	Ja
Gjennomsnitt	1.5		3.0	Ja
Maksimum	3.1		6.0	Ja
Maks av primærfargene	2.5		5.0	Ja
Maks av primærfargene		2.1	2.5	Ja
Gjennomsnitt av gråtoner		1.5	1.5	Ja

	ISO 12647-7 referanseverdier			Målte verdier			Differanse verdier	
Farge lapp	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE*ab	ΔH*ab
A1	55.0	-37.0	-50.0	55.7	-38.0	-47.8	2.5	2.1
A2	66.9	-24.7	-37.1	67.7	-25.3	-35.4	2.0	1.4
A3	79.7	-12.5	-21.8	80.4	-12.6	-21.4	0.8	0.3
A4	48.0	74.0	-3.0	47.5	74.0	-2.9	0.5	0.1
A5	60.8	50.6	-6.7	61.1	49.2	-6.3	1.5	0.3
A6	76.4	25.8	-6.9	76.7	24.7	-5.3	2.0	1.4
A7	89.0	-5.0	93.0	88.9	-5.3	92.8	0.3	0.3
A8	90.3	-4.7	62.6	90.1	-5.0	62.3	0.4	0.3
A9	92.2	-3.5	31.2	92.4	-3.7	32.0	0.9	0.2
A10	53.1	37.7	28.9	53.4	36.9	29.7	1.2	1.1
A11	41.6	22.7	16.8	42.1	21.9	18.4	1.9	1.8
A12	31.9	40.0	24.0	32.4	41.1	23.8	1.2	0.7
A13	32.5	44.5	-1.8	32.9	45.1	-2.7	1.2	0.9
A14	51.3	1.3	44.5	51.9	0.6	44.2	1.0	0.7
A15	34.6	-36.4	13.9	35.2	-36.7	13.5	0.8	0.5
A16	36.0	-26.2	-20.9	36.8	-27.3	-19.2	2.2	2.0
A17	20.9	9.6	-23.7	21.3	7.8	-24.1	1.8	1.8
K10	89.0	0.0	-1.9	88.8	-0.5	-0.9	1.1	0.6
K20	82.8	0.0	-1.7	83.4	-0.8	-0.3	1.7	1.3
K40	69.3	0.0	-1.4	70.3	-1.0	0.2	2.1	1.8
K60	54.1	0.0	-1.0	54.8	-0.9	0.3	1.7	1.6
K80	36.6	0.0	-0.5	37.3	-0.9	0.6	1.6	1.3
K100	16.0	0.0	0.0	16.8	-0.3	0.5	1.0	0.0
B1	24.0	22.0	-46.0	24.8	20.7	-45.5	1.6	1.0
B2	40.9	17.9	-36.6	41.8	16.7	-34.8	2.3	0.3
B3	63.7	10.3	-23.8	64.6	8.9	-21.6	2.7	0.4
B4	47.0	68.0	48.0	47.6	67.9	47.5	0.8	0.4
B5	58.5	47.1	37.9	58.7	46.4	38.2	0.8	0.7
B6	74.2	22.9	21.4	74.6	21.7	20.9	1.4	0.5
B7	50.0	-65.0	27.0	50.8	-63.6	26.5	1.7	0.0
B8	62.1	-39.8	21.0	63.5	-37.4	21.8	2.9	1.9
B9	77.0	-19.1	11.0	77.3	-19.1	12.2	1.2	1.0
B10	71.2	18.9	17.3	71.9	17.8	16.7	1.4	0.3
B11	71.2	22.2	73.1	72.1	20.4	72.0	2.2	1.4
B12	47.7	71.2	16.2	47.7	71.5	15.7	0.6	0.6
B13	38.0	55.4	-20.9	38.2	55.9	-20.8	0.6	0.3
B14	73.7	-22.8	67.6	74.4	-22.9	66.8	1.0	0.3
B15	52.3	-52.3	-20.2	53.4	-53.2	-17.4	3.1	2.9
B16	43.3	-17.0	-48.6	44.4	-18.8	-46.4	3.0	2.4
B17	95.0	0.0	-2.0	95.9	-0.4	-1.8	1.0	0.4
G10	88.5	-0.4	-3.1	88.5	-0.6	-2.8	0.4	0.3
G20	82.0	-0.9	-4.1	82.7	-1.3	-2.7	1.6	0.8
G40	67.7	-2.0	-4.4	68.4	-2.6	-2.3	2.3	1.7
G60	52.2	-2.5	-3.5	52.5	-4.0	-1.7	2.4	2.4
G80	37.5	-3.9	-3.2	38.2	-4.9	-1.4	2.2	2.0
G100	26.3	-6.8	-3.4	27.5	-7.8	-2.0	2.2	1.7

6.09.04 Luth Gruppen

	ΔE*ab	ΔH*ab	Maks	Akseptabelt
Papir hvitt	1.2		3.0	Ja
Gjennomsnitt	3.4		3.0	Nei !!!
Maksimum	5.9		6.0	Ja
Maks av primærfargene	3.9		5.0	Ja
Maks av primærfargene		3.0	2.5	Nei !!!
Gjennomsnitt av gråtoner		2.9	1.5	Nei !!!

	ISO 12647-7 referanseverdier			Målte verdier			Differanse verdier	
Farge lapp	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE*ab	ΔH*ab
A1	55.0	-37.0	-50.0	56.3	-39.2	-50.4	2.5	1.5
A2	66.9	-24.7	-37.1	68.0	-26.4	-36.3	2.1	1.8
A3	79.7	-12.5	-21.8	80.6	-13.2	-20.1	2.0	1.4
A4	48.0	74.0	-3.0	48.3	74.2	-6.0	3.0	3.0
A5	60.8	50.6	-6.7	62.5	48.4	-6.1	2.9	0.4
A6	76.4	25.8	-6.9	77.9	23.0	-4.8	3.8	1.4
A7	89.0	-5.0	93.0	89.5	-6.3	96.6	3.9	1.1
A8	90.3	-4.7	62.6	90.5	-6.0	66.5	4.2	1.0
A9	92.2	-3.5	31.2	92.3	-4.7	35.1	4.2	0.7
A10	53.1	37.7	28.9	54.9	36.3	31.0	3.1	2.6
A11	41.6	22.7	16.8	43.7	21.8	21.1	4.9	3.9
A12	31.9	40.0	24.0	33.3	42.7	24.6	3.2	0.9
A13	32.5	44.5	-1.8	33.4	46.4	-1.8	2.1	0.1
A14	51.3	1.3	44.5	53.7	-0.3	49.6	5.9	1.7
A15	34.6	-36.4	13.9	35.8	-40.0	16.2	4.5	0.9
A16	36.0	-26.2	-20.9	37.2	-29.9	-20.8	3.9	2.2
A17	20.9	9.6	-23.7	21.3	9.2	-24.4	0.9	0.6
K10	89.0	0.0	-1.9	89.6	-0.9	-0.1	2.0	1.7
K20	82.8	0.0	-1.7	84.0	-1.0	0.1	2.4	1.9
K40	69.3	0.0	-1.4	71.3	-2.0	0.4	3.3	2.6
K60	54.1	0.0	-1.0	56.8	-2.1	1.8	4.3	2.9
K80	36.6	0.0	-0.5	36.7	-1.9	1.4	2.7	2.0
K100	16.0	0.0	0.0	14.7	-0.7	-0.8	1.7	0.0
B1	24.0	22.0	-46.0	25.2	23.5	-49.3	3.8	0.1
B2	40.9	17.9	-36.6	43.5	15.8	-37.3	3.4	2.2
B3	63.7	10.3	-23.8	66.4	8.0	-20.9	4.6	1.1
B4	47.0	68.0	48.0	47.8	66.4	48.3	1.8	1.1
B5	58.5	47.1	37.9	60.7	44.5	40.6	4.3	3.8
B6	74.2	22.9	21.4	76.0	19.9	24.9	5.0	4.7
B7	50.0	-65.0	27.0	51.3	-67.4	30.1	4.2	1.9
B8	62.1	-39.8	21.0	64.0	-42.1	24.1	4.3	1.6
B9	77.0	-19.1	11.0	78.6	-19.9	13.9	3.4	1.9
B10	71.2	18.9	17.3	73.3	15.9	20.2	4.7	4.2
B11	71.2	22.2	73.1	73.4	19.2	76.9	5.3	3.9
B12	47.7	71.2	16.2	48.2	70.6	14.6	1.8	1.5
B13	38.0	55.4	-20.9	39.3	57.5	-23.3	3.4	1.4
B14	73.7	-22.8	67.6	75.4	-22.9	71.4	4.2	1.1
B15	52.3	-52.3	-20.2	53.6	-55.2	-18.3	3.6	2.7
B16	43.3	-17.0	-48.6	44.8	-20.1	-49.5	3.5	2.5
B17	95.0	0.0	-2.0	95.2	-0.1	-0.8	1.2	0.2
G10	88.5	-0.4	-3.1	89.3	-1.3	-1.2	2.3	1.6
G20	82.0	-0.9	-4.1	83.2	-1.8	-2.6	2.2	1.4
G40	67.7	-2.0	-4.4	70.1	-4.1	-1.4	4.4	3.6
G60	52.2	-2.5	-3.5	55.1	-4.4	0.5	5.3	4.4
G80	37.5	-3.9	-3.2	38.5	-5.6	0.1	3.8	3.6
G100	26.3	-6.8	-3.4	26.7	-8.8	-0.9	3.2	3.0

6.09.05 Network Innovation

	ΔE*ab	ΔH*ab	Maks	Akseptabelt
Papir hvitt	0.4		3.0	Ja
Gjennomsnitt	2.4		3.0	Ja
Maksimum	4.2		6.0	Ja
Maks av primærfargene	3.8		5.0	Ja
Maks av primærfargene		1.8	2.5	Ja
Gjennomsnitt av gråtoner		1.2	1.5	Ja

	ISO 12647-7 referanseverdier			Målte verdier			Differanse verdier	
Farge lapp	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE*ab	ΔH*ab
A1	55.0	-37.0	-50.0	56.3	-38.1	-48.5	2.3	1.8
A2	66.9	-24.7	-37.1	68.1	-25.1	-34.0	3.3	2.1
A3	79.7	-12.5	-21.8	80.3	-12.7	-19.1	2.7	1.5
A4	48.0	74.0	-3.0	49.6	70.5	-2.8	3.8	0.1
A5	60.8	50.6	-6.7	61.8	48.5	-6.6	2.3	0.1
A6	76.4	25.8	-6.9	77.1	23.0	-6.0	3.0	0.1
A7	89.0	-5.0	93.0	88.7	-5.9	93.0	0.9	0.9
A8	90.3	-4.7	62.6	89.7	-5.6	62.6	1.1	0.9
A9	92.2	-3.5	31.2	91.3	-4.1	31.6	1.2	0.6
A10	53.1	37.7	28.9	54.2	37.1	29.8	1.5	1.1
A11	41.6	22.7	16.8	43.5	22.8	18.2	2.4	1.1
A12	31.9	40.0	24.0	32.5	41.1	24.8	1.6	0.1
A13	32.5	44.5	-1.8	33.5	46.2	-0.3	2.5	1.6
A14	51.3	1.3	44.5	53.2	1.3	47.7	3.7	0.1
A15	34.6	-36.4	13.9	36.1	-38.9	15.9	3.6	1.0
A16	36.0	-26.2	-20.9	37.4	-29.7	-19.1	4.2	3.5
A17	20.9	9.6	-23.7	21.9	9.5	-23.6	0.9	0.1
K10	89.0	0.0	-1.9	88.7	-1.5	-1.2	1.6	1.6
K20	82.8	0.0	-1.7	82.9	-1.4	-0.7	1.7	1.7
K40	69.3	0.0	-1.4	70.7	-1.8	0.7	3.0	2.7
K60	54.1	0.0	-1.0	56.4	-0.9	1.1	3.2	2.2
K80	36.6	0.0	-0.5	38.6	-0.9	0.9	2.6	1.5
K100	16.0	0.0	0.0	18.2	-0.3	0.6	2.3	0.0
B1	24.0	22.0	-46.0	24.8	23.1	-46.8	1.6	0.6
B2	40.9	17.9	-36.6	42.8	16.6	-35.7	2.5	0.8
B3	63.7	10.3	-23.8	65.4	8.4	-21.8	3.2	1.1
B4	47.0	68.0	48.0	48.3	65.2	45.8	3.8	0.2
B5	58.5	47.1	37.9	59.2	45.3	38.2	1.9	1.4
B6	74.2	22.9	21.4	74.8	20.3	23.3	3.3	3.3
B7	50.0	-65.0	27.0	51.0	-65.6	28.6	2.0	1.2
B8	62.1	-39.8	21.0	63.2	-40.0	23.2	2.4	1.8
B9	77.0	-19.1	11.0	77.5	-19.3	13.7	2.7	2.1
B10	71.2	18.9	17.3	72.1	16.9	19.5	3.1	3.0
B11	71.2	22.2	73.1	71.7	20.4	75.2	2.8	2.3
B12	47.7	71.2	16.2	49.6	68.7	15.2	3.3	0.5
B13	38.0	55.4	-20.9	38.9	56.2	-20.2	1.4	1.0
B14	73.7	-22.8	67.6	74.9	-22.5	69.2	2.1	0.8
B15	52.3	-52.3	-20.2	53.4	-53.8	-18.2	2.7	2.3
B16	43.3	-17.0	-48.6	44.9	-19.3	-47.0	3.2	2.7
B17	95.0	0.0	-2.0	94.8	0.3	-1.8	0.4	0.3
G10	88.5	-0.4	-3.1	88.7	-1.5	-2.7	1.2	1.2
G20	82.0	-0.9	-4.1	82.3	-1.8	-2.5	1.9	1.4
G40	67.7	-2.0	-4.4	69.2	-3.3	-2.4	2.9	2.3
G60	52.2	-2.5	-3.5	54.3	-2.7	-2.2	2.5	1.0
G80	37.5	-3.9	-3.2	39.4	-3.9	-1.9	2.3	1.1
G100	26.3	-6.8	-3.4	27.3	-7.2	-3.4	1.1	0.2

På denne siden viser vi tabellene som vi har brukt til konstruering av grafene. For å spare tid og minimere feil har vi brukt Excell. Se formel i begynnelsen av kapittel 7.09.

6.09.06 ΔE^*_{ab} for primærfargene (Kapittel 6.01)

	Cyan	Magenta	Gul	Svart
Agfa	2.40	7.27	2.83	0.31
HP Indigo	5.14	2.79	9.67	1.19
Kodak	2.54	0.51	0.34	0.97
Luth	2.54	3.01	3.86	1.67
Network I.	2.28	3.84	0.92	2.33

6.09.07 ΔH^*_{ab} for primærfargene (Kapittel 6.02)

	Cyan	Magenta	Gul	Svart
Agfa	0.52	7.16	2.28	0.00
HP Indigo	3.76	0.54	4.33	0.00
Kodak	2.12	0.13	0.28	0.00
Luth	1.47	2.97	1.08	0.00
Network I.	1.81	0.10	0.85	0.00

6.09.08 ΔH^*_{ab} for sammensatt grå (Kapittel 6.03)

	Agfa	HP Indigo	Kodak	Luth	Network I.
Gjennomsnitt	0.55	2.84	1.49	2.94	1.21

	Agfa	HP Indigo	Kodak	Luth	Network I.
G10	0.25	1.65	0.30	1.62	1.20
G20	0.20	1.72	0.79	1.41	1.43
G40	0.46	3.00	1.69	3.63	2.33
G60	0.10	4.21	2.41	4.44	1.00
G80	1.06	3.10	2.05	3.62	1.08
G100	1.27	3.38	1.71	2.95	0.20

6.09.09 ΔE^*_{ab} for substratet (Kapittel 6.04)

	Substrat
Agfa	2.51
HP Indigo	2.12
Kodak	0.96
Luth	1.21
Network I.	0.39

7.09.10 Maksimum ΔE^*_{ab} (Kapittel 6.06)

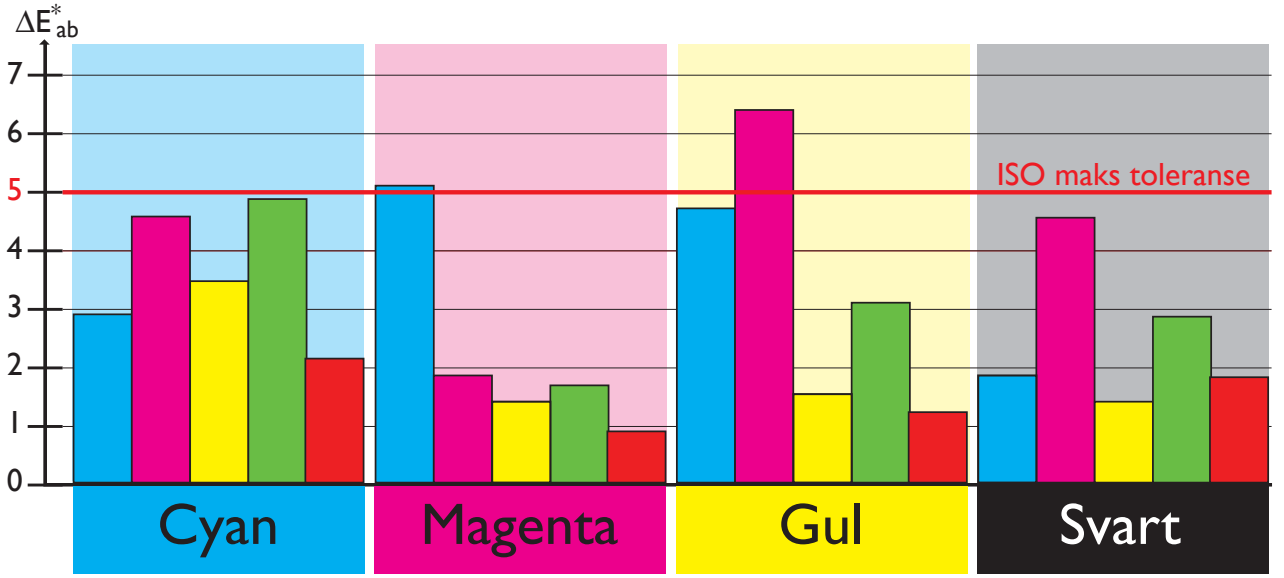
	PT 1
Agfa	8.27
HP Indigo	18.31
Kodak	3.10
Luth	5.86
Network I.	4.18

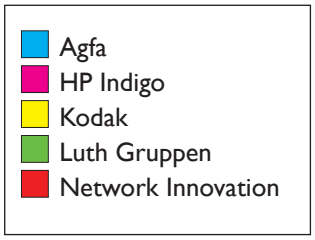
6.09.11 ΔE^*_{ab} for gjennomsnitt av samtlige fargene (Kapittel 6.05)

	Agfa	HP Indigo	Kodak	Luth	Network I.
Gjennomsnitt	2.70	6.67	1.54	3.41	2.39

7 Grafer og diagrammer for papirtype 4

7.01 ΔE^*_{ab} for primærfargene





Forklaring til grafen

ΔE^*_{ab} av primærfargene viser differansen mellom de målte verdiene og ISO 12647 sine referanseverdier (LAB). Det som er over kravet (den røde linjen) er ikke innenfor det som er fastsatt i ISO. Hvis det er bare en farge som er over, så har leverandøren ikke greid ISO-kravet.

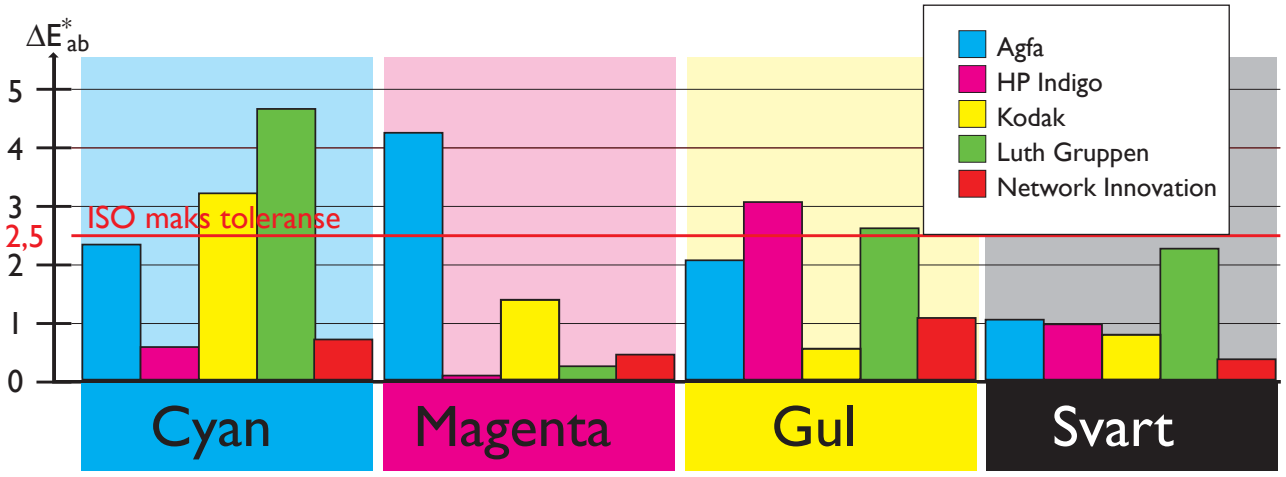
Bokstaven "E" i ΔE^*_{ab} kommer av det tyske ordet "Empfindung", som betyr oppfattelse. Med andre ord er ΔE^*_{ab} et mål for hvordan vi oppfatter forskjellen mellom de målte verdiene og referanseverdiene.

Evaluering av grafen

Her greier de fleste leverandørene seg. HP Indigo er klart ikke innenfor ISO-kravet i gulfargen. Vi husker også fra papirtype 1 at HP heller ikke der greide gulfargen. Det kan tyde på at de har et problem med akkurat denne primærfargen.

Agfa var over ISO-kravet for magentafargen. Det kan hende at hvis prøvetrykket var målt med ett annet spektrofotometer ville resultatet blitt annerledes. Ikke fordi at det spektrofotometret vi brukte er dårlig, men fordi det alltid vil være noe forskjell mellom spektrofotometrene. Det kan også godt tenkes at Luth sin cyanfarge ville ha gått over ISO maks toleranse.

7.02 ΔH^*_{ab} for primærfargene



Forklaring

ΔH^*_{ab} ser vekk fra lyshetsgraden og viser kun differansen mellom ISO-kravet til fargen og den målte verdien for fargen. Det er nok at en farge er over for å ikke bestå ISO-kravet.

Den røde linjen viser kravet satt av ISO. Søylene viser de enkelte leverandører og under dem har vi de respektive fargene.

ΔH^*_{ab} (Hue [engelsk]= farge [norsk]) må ikke forveksles med ΔE^*_{ab}. ΔE^*_{ab} viser differansen mellom alle LAB-verdiene (ISO-krav kontra de målte verdiene), mens ΔH^*_{ab} kun viser differanse mellom fargene (ISO-krav kontra de målte verdiene) (se kapittel 6.01.01).

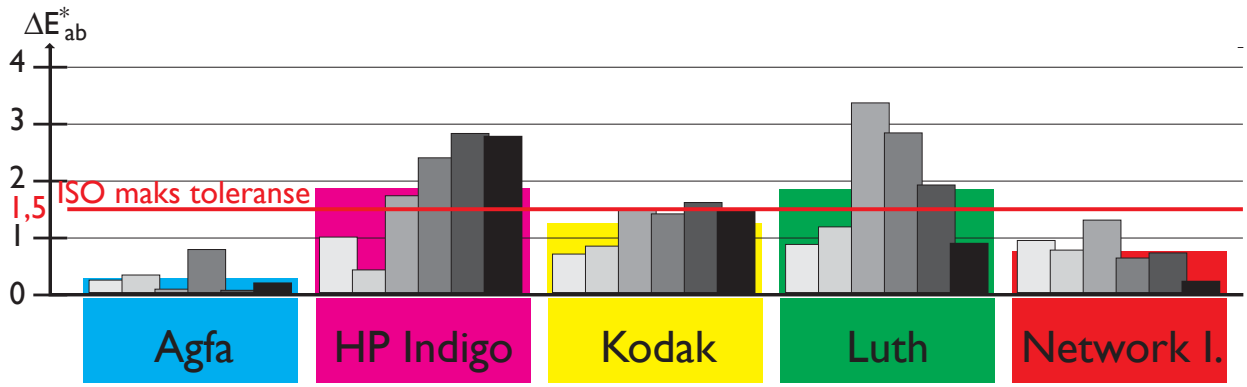
Grunnen til at det ikke er noe utslag på svart, er at fargen er såpass mørk at det ikke vil være farge i det hele tatt.

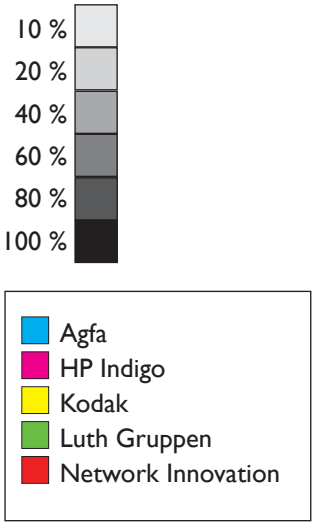
Evaluering

Med unntak av Network Innovation er det ingen som greier å bestå kravet i ISO. Vi ser igjen at HP Indogo har ett problem med gulfargen. Agfa greier ikke magenta. Luth greier hverken cyan eller gul, og det er bare så vidt de er innenfor i svart.

Riktignok kunne resultatet blitt noe annerledes hvis det var blitt målt med en annen spektrofotometer. Ikke fordi spektrofotometeret vi brukte var dårlig, men fordi det alltid vil være forskjell.

7.03 ΔH^*_{ab} for sammensatt grå





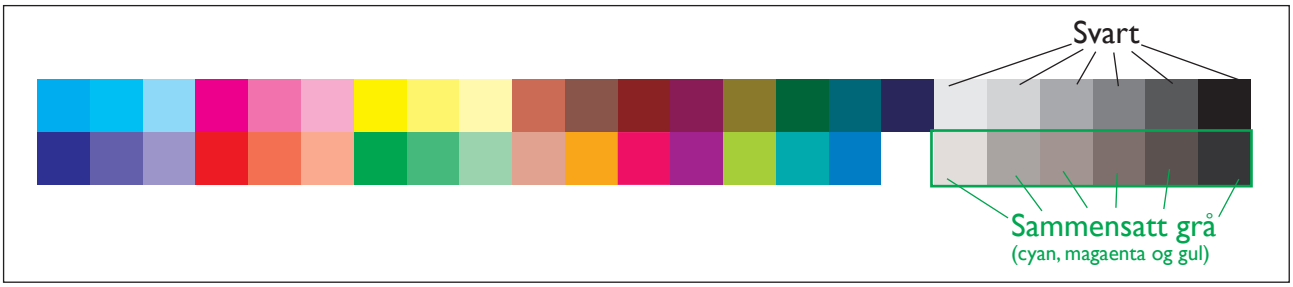
Forklaring

Sammensatt grå er den gråfargen man får ved å blande alle primærfargene (cyan, magenta og gul, men ikke svart) for å få en virkning av svart. De fargede søylene (bak søylene som er i gråskala) viser gjennomsnittet for de seks gråtonene (se margen). Den røde linjen er kravet i ISO 12647. Det er gjennomsnittet som er det ISO ser på, ikke hvor høyt hver enkelt gråtone går over kravet. Men det er jo interessant å finne ut hvilken gråtone som er problemet og drar opp gjennomsnittet.

Evaluering

Agfa og Network Innovation er innenfor med god margin, også med alle valørene. Kodak er innenfor det godkjente, men de har noen valører over kravet. HP Indigo og Luth Gruppen er helt klart over. Hos HP sliter de med alle unntatt de lyseste valørene. Luth har mest problemer med mellomtonene, men greier å hente seg inn igjen i det aller mørkeste. Samtlige levrandører greier å gjengi de lyseste valørene innenfor ISO-kravet.

Det er også her viktig å ha i bakhodet at måledataene kunne ha blitt annerledes med ett annet spektrofotometer slik at resultatet for HP, Kodak og Luth kanskje kunne blitt annerledes.

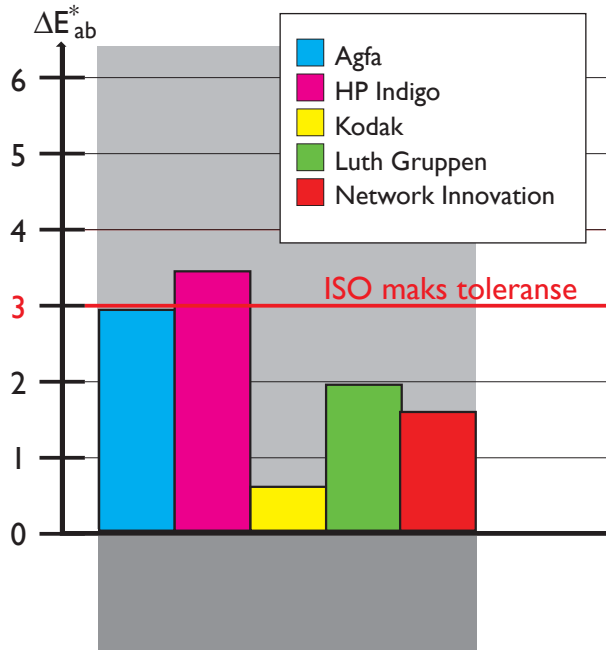


7.04 ΔE^*_{ab} for substratet (papiret)

Forklaring
Med ett prøvetrykk som skal være innenfor ISO kravet skal man også simulere papirhvitheten for den ferdige trykksaken. Ved å regne ut differansen (ΔE^*_{ab}) mellom det målte prøvetrykket og referanseverdiene ser man om leverandørene greier å simulere papirtype 1.

Evaluering
HP Indigo er den eneste som er utenfor, men Agfa er like under og innenfor grensen.

Resultatet kunne kanskje blitt litt anerledes hvis det var målt med ett annet spektrofotometer.

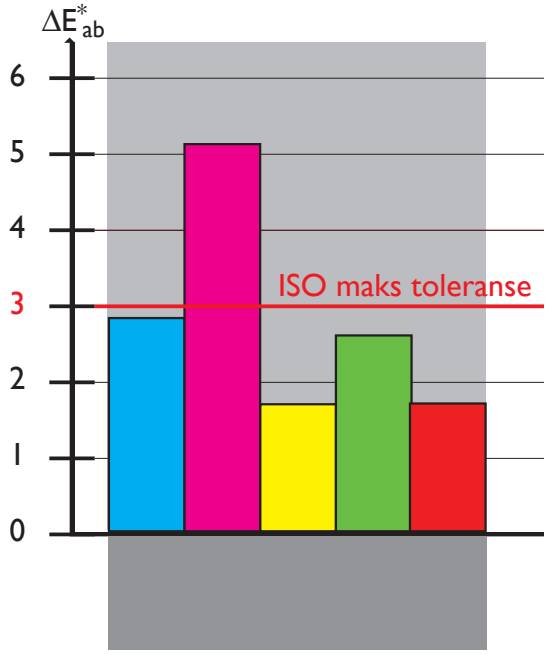


7.05 ΔE^*_{ab} for gjennomsnitt av samtlige farger

Forklaring
Denne grafen viser gjennomsnittet ΔE^*_{ab} for alle 46 fargene.

Evaluering
HP Indigo er soleklart over og har derfor ikke greid kravet. Agfa er like ved grensen, men akkurat innenfor. Ellers er alle godt innenfor.

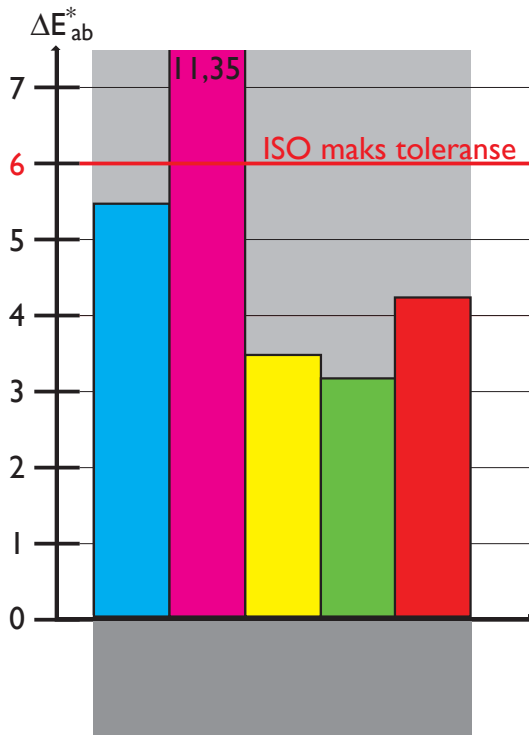
Resultat kunne kanskje blitt annerledes hvis det var blitt målt med et annet spektrofotometer.



7.06 Maksimal ΔE^*_{ab}

Forklaring
Denne grafen viser den høyeste ΔE^*_{ab} verdien en leverandør har på sitt prøvetrykk. Hvis ΔE^*_{ab} verdien går over seks, er verdien for høy.

Evaluering
Med unntak av HP er alle leverandørene er innenfor ISO maks toleranse.



7.07 Dott-diagramene

De tre neste sidene er identiske og tar for seg primærfargene (cyan, magenta og gul). Noen ganger kan fargen fra to leverandører være innenfor ISO-kravet, men allikevell såpass langt fra hverandre at de kan oppfattes forskjellig. Det er dette vi vil forsøke se på her.

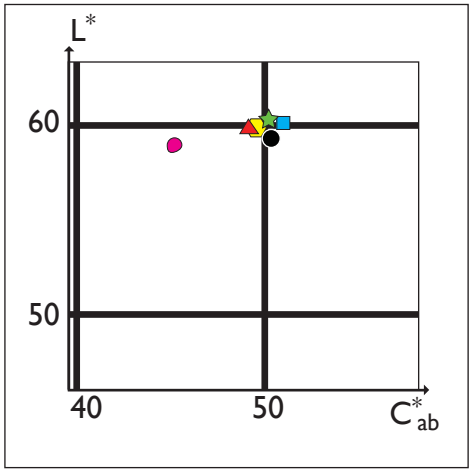
Figur a) viser fargenes plassering i forhold til hverandre i a* og b* akse (se kapittel 6.01.01). Desto lengre en leverandør er fra en annen leverandør desto større forskjell på fargene. Fargene i bakgrunnen er ikke ment som ”riktig farge”, men som en illustrasjon for hvor man er i LAB-fargesystemet.

Figur b) viser forholdet mellom lyshetsgraden (L^*) og fargemetning (C^*_{ab} = ”chroma”) (se kapittel 6.01.01).

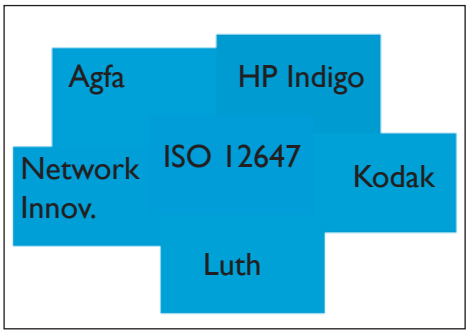
Figur c) illustrerer hvordan fargene tar seg ut. På grunn av printerutstyr vil ikke fargene være riktige i forhold til prøvetrykken vi fikk fra leverandørene, men det vil allikevel illustrere hvor stor forskjellen er. Blokkene er generert basert på de målte LAB-verdier. Pass på at du ser på disse mens du har ett godt lys slik at du ikke får metamari.

Tabellen viser verdiene brukt for genereringen av figurene.

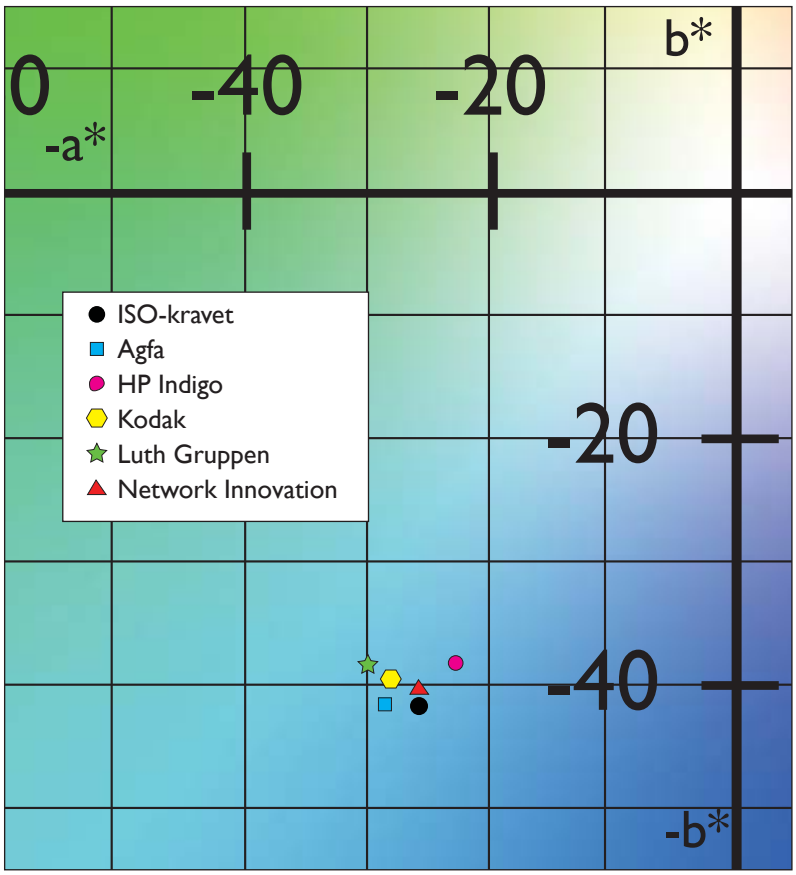
7.07.01 Dott-diagram for cyan



b)



c)



a)

	ISO 12647-7 ●	Agfa ■	HP Indigo ●	Kodak ⬡	Luth ★	Network I. ▲
L^*	59,0	60,2	58,6	59,8	60,5	60,4
a^*	-26,7	-29,3	-23,8	-28,7	-30,3	-26,5
b^*	-42,8	-42,6	-39,3	-40,1	-39,9	-41,2
C^*_{ab}	50,4	51,7	45,9	49,3	50,1	48,9

Tabell:

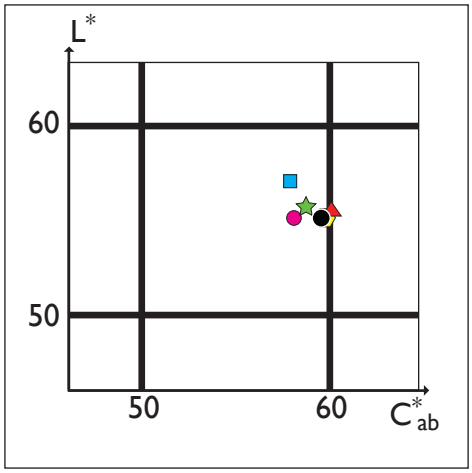
Evaluering

Luth og Kodak er utenfor ISO-kravet.

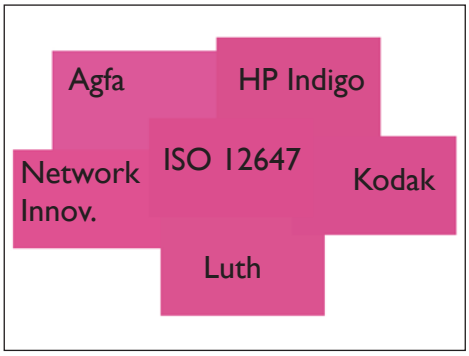
Det vil være en fargeforskjell mellom alle leverandørene.

Når det gjelder luminansen så er HP og Kodak veldig nærme ISO-kravet, men på hver sin side. Luth og Network Innovation er merkbart lengre borte fra kravet.

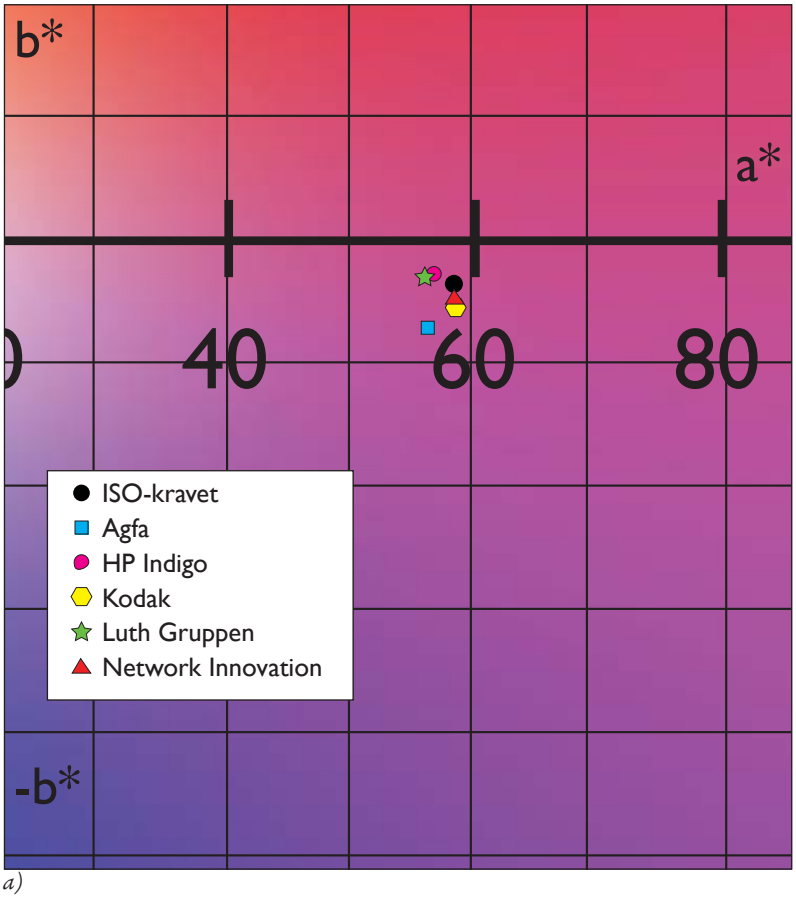
7.07.02 Dott-diagram for magenta



b)



c)



a)

	ISO 12647-7 ●	Agfa ■	HP Indigo ●	Kodak ⬡	Luth ★	Network I. ▲
L^*	55,0	57,0	55,1	54,9	55,6	55,8
a^*	59,5	57,0	57,6	59,5	57,9	59,7
b^*	-4,0	-8,0	-3,8	-5,4	-3,7	-4,5
C^*_{ab}	59,6	57,5	57,8	59,7	58,1	60,0

Tabell:

Evaluering

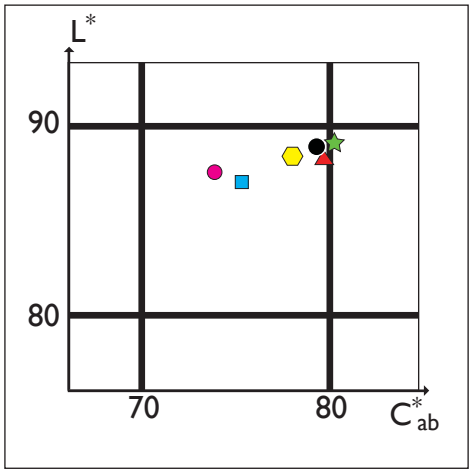
Agfa er utenfor ISO-kravet.

Kodak og Network Innovation vil ha mer eller mindre like farger. Også Luth og HP vil ha mer eller mindre like farger.

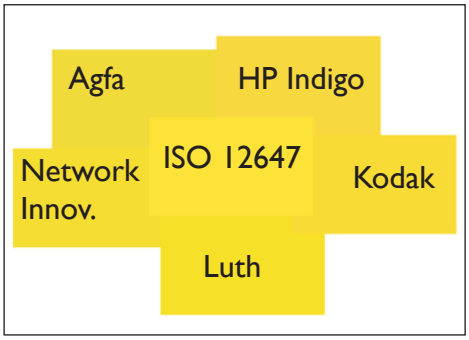
Ellers vil de tre gruppene forholde seg ulikt til hverandre.

Når det gjelder luminansen så er det nesten ikke forskjell mellom dem.

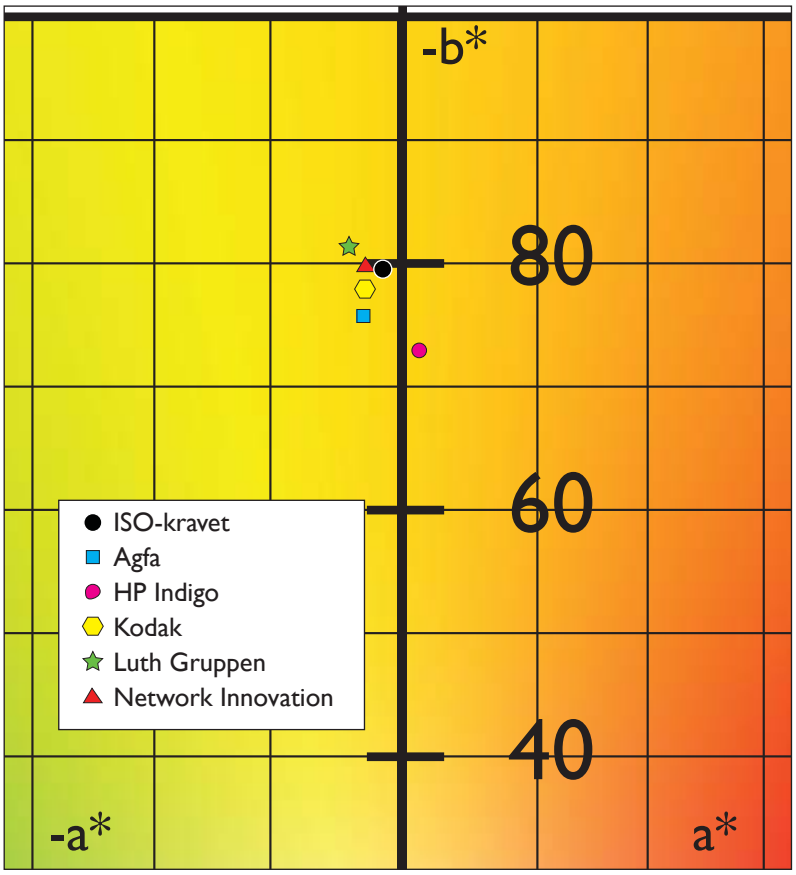
7.07.03 Dot-diagram for gul



b)



c)



a)

	ISO 12647-7 ●	Agfa ■	HP Indigo ●	Kodak ⬡	Luth ★	Network I. ▲
L^*	88,9	86,8	87,4	88,3	88,9	88,4
a^*	-1,7	-3,6	1,4	-2,2	-4,3	-2,7
b^*	79,2	75,4	73,7	77,8	80,7	79,5
C^*_{ab}	79,2	75,5	73,7	77,9	80,8	79,5

Tabell:

Evaluering

Luth og HP Indigo er utenfor ISO-kravet.

Alle leverandørene vil oppleves som forskjellige fra hverandre. Network Innovation er veldig nær ISO-kravet og vil ha tilsvarende farge som det.

Når det gjelder luminansen så treffer nesten alle leverandørene ISO-kravet. Det er bare Agfa som er merkbart lengre borte.

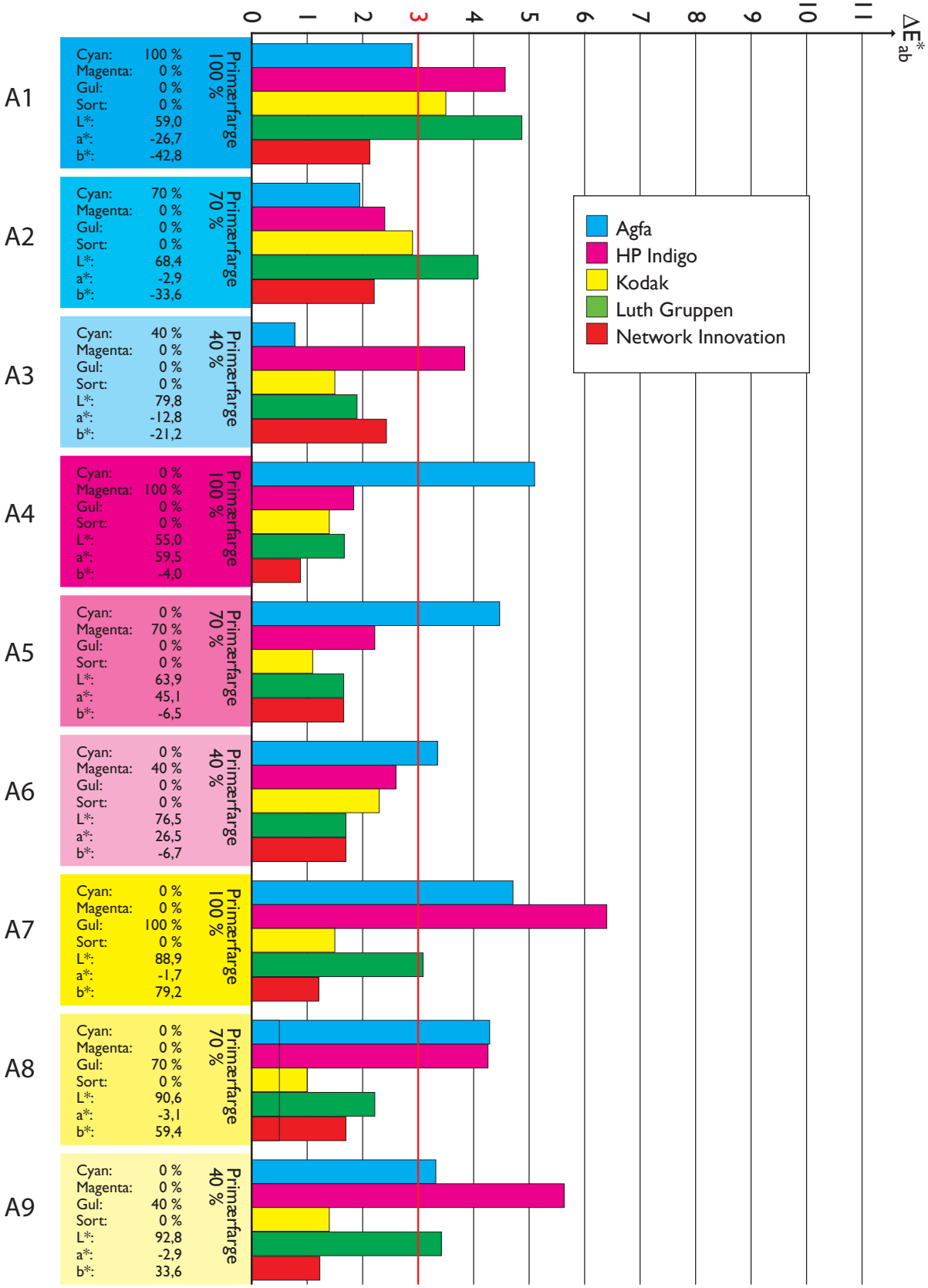
7.08 ΔE^*_{ab} for alle fargene

På de neste seks sidene viser vi de målte ΔE^*_{ab} verdiene for samtlige av fargene i Ugra/FOGRA Medie Wedge V2.0. Hensikten er å finne ut om problemer i primærfargene gir utslag i de andre fargesammensetningene, som innholde problemfargen blandet med andre farger. Dessuten ønsker vi å finne ut om det er farger som "drar opp" gjennomsnittet. Den røde linjen i grafen viser ISO-kravet, men det er viktig å presisere at det er gjennomsnittet av alle fargene og ikke hver enkelt farge som avgjør om prøvetrykket fra hver enkelt leverandør er innenfor ISO-kravet. Etter disse seks sidene er det en evaluering av disse grafene.

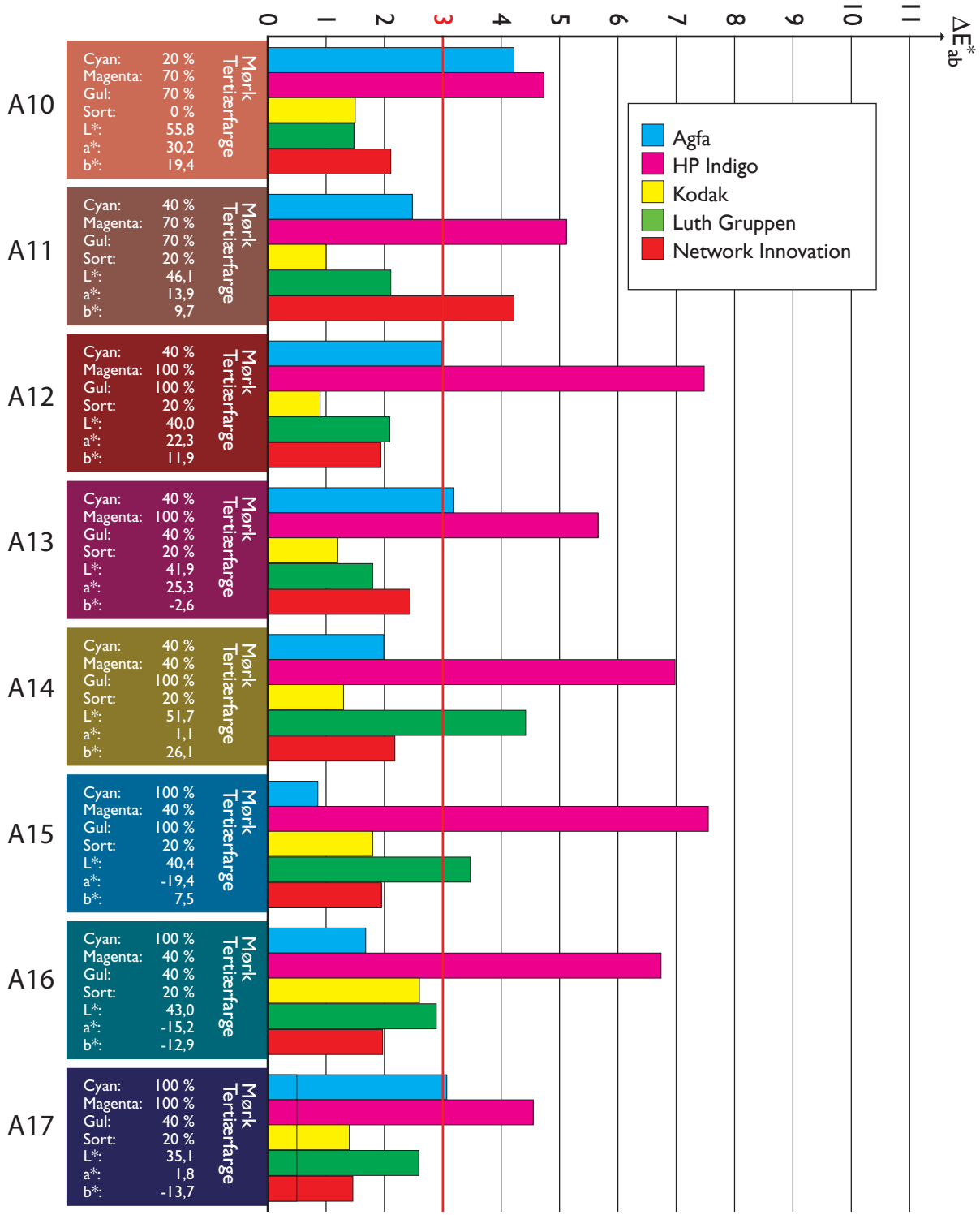
Vi har lagt til verdiene definert i ISO 12647 for cyan, magenta, gul og svart, som alle kan ha verdiene fra 0% til 100%, samt verdiene for L* (lyshetsgrad) (verdispenn fra 1 til 100), a* (verdispenn fra -100 til 100) og b* (verdispenn fra -100 til 100).

Til venstre er ISO navnene på fargene (A1, A2, A3 osv). Dette for å hjelpe til med å holde oversikt og for å kunne referere til fargene. Under er en oversikt over disse navnene og hvor de er plassert.

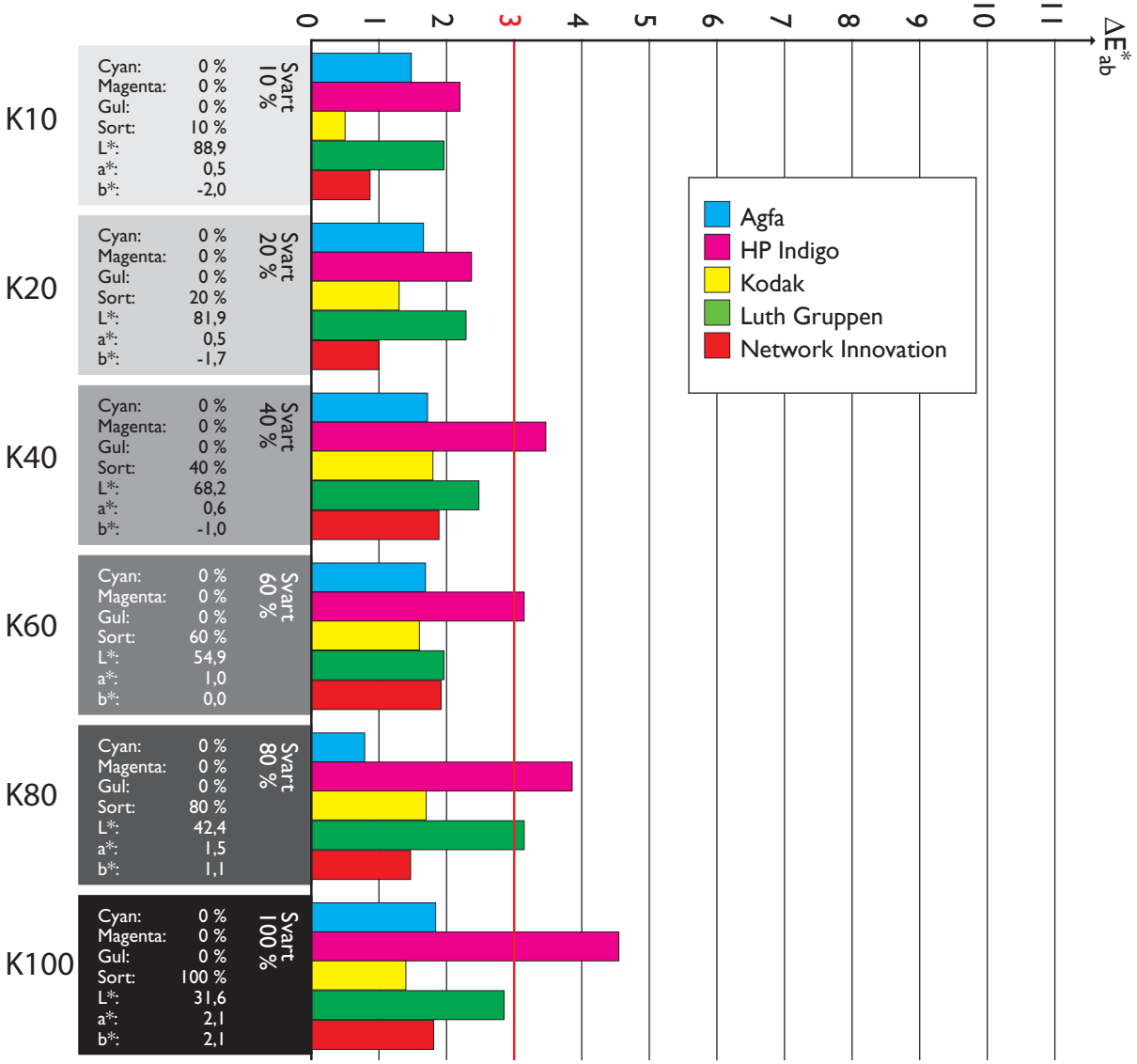
7.08.01 ΔE^*_{ab} for primærfargene



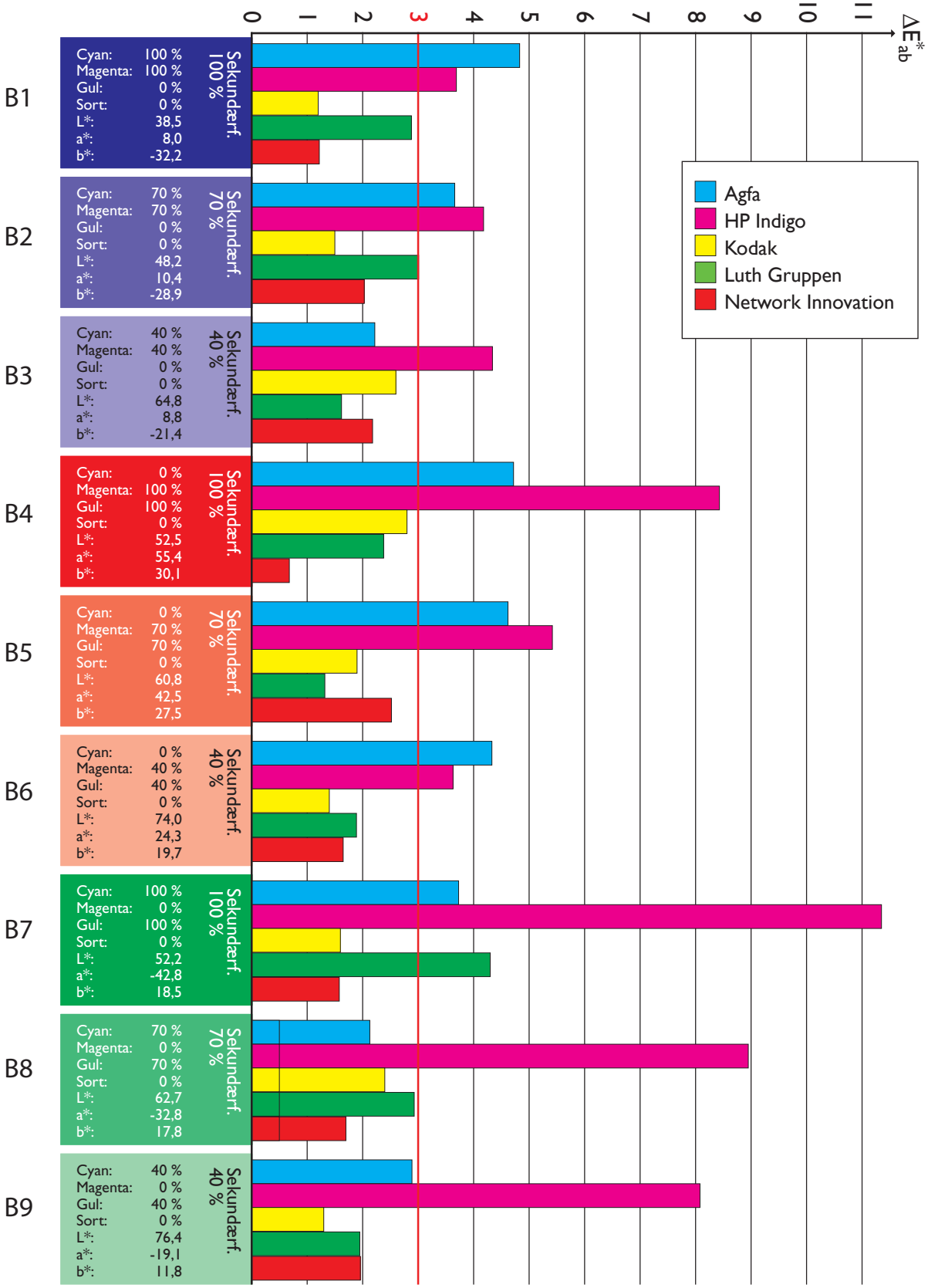
7.08.02 ΔE^*_{ab} for mørk tertiærfarger



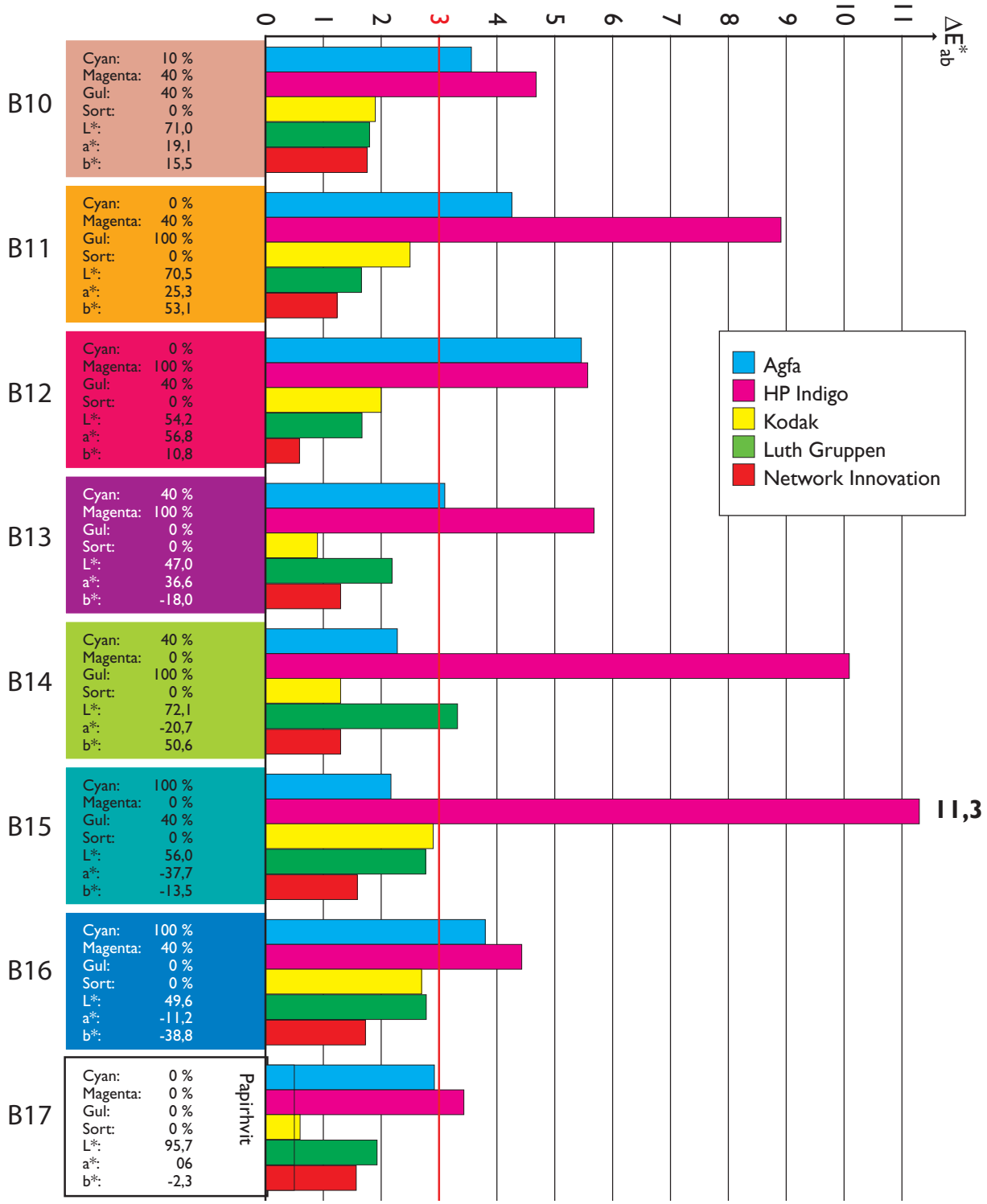
7.08.03 ΔE^*_{ab} for grå (Keycolor)



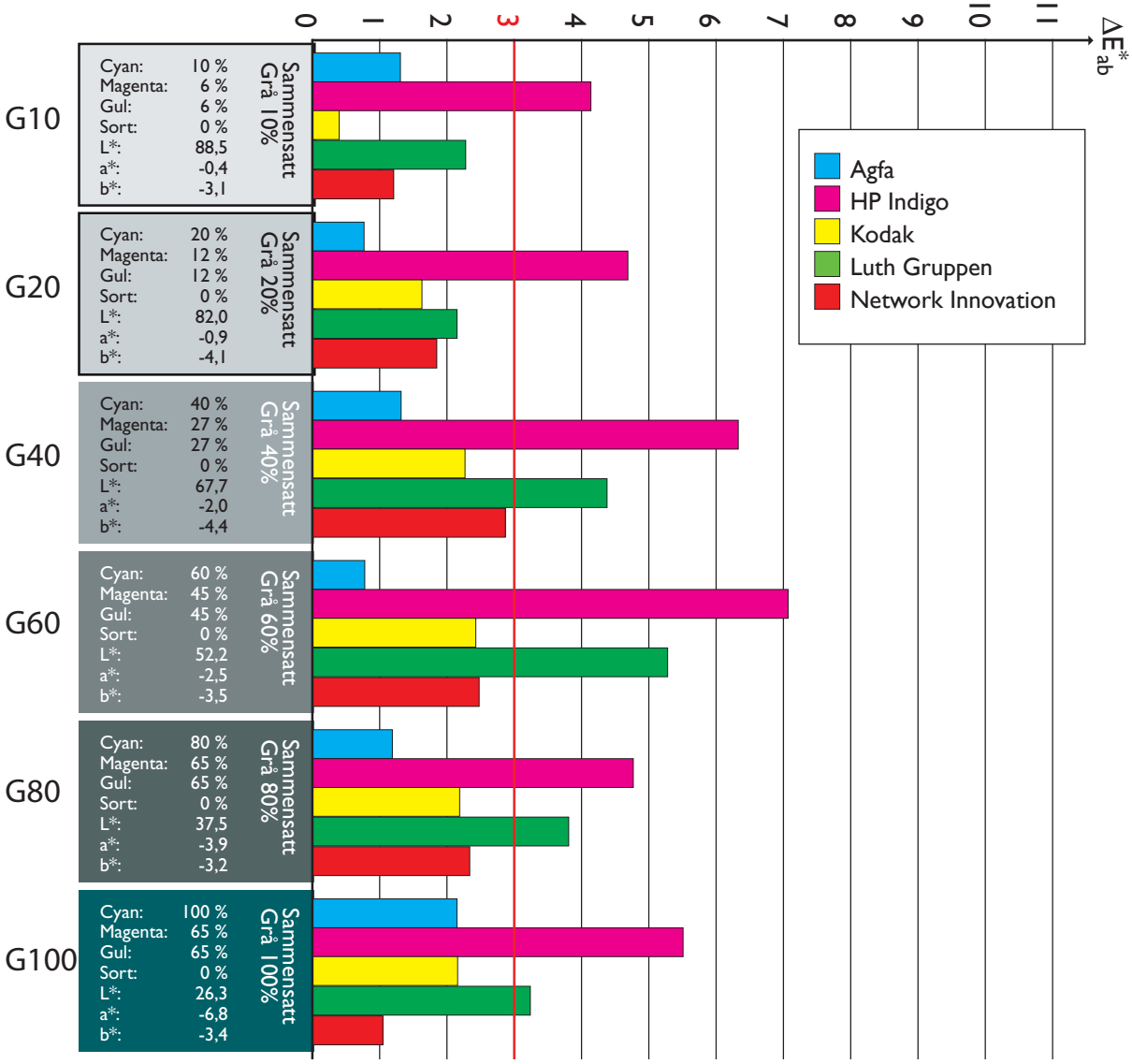
7.08.04 ΔE^*_{ab} for sekundærfarger



7.08.05 ΔE^*_{ab} for lyse tertiærfarger



7.08.06 ΔE^*_{ab} for sammensatt grå



6.08.07 Evaluering av ΔE^*_{ab} for alle fargene

Det er viktig å huske at det ikke er ΔE^*_{ab} verdien for hver farge som avgjør om en leverandører er innenfor ISO-kravet, men at denne grafiske framstillingen kan vise om primærfargene drar opp gjennomsnittet hos de andre fargene. Man kan også se om det er enkelte farger som er problemfarger.

Agfa: Samtlige av primærfargene er veldig høye og det får helt klart effekt for gjennomsnittet. Av 46 fargelapper er 19 utenfor ISO-kravet.

HP Indigo: Cyan, gul og svart er klart over ISO maksimumsverdi. Av 46 farger så er det 40 som er utenfor ISO-kravet.

Kodak: Cyan er så vidt over ISO-kravet. Kodak er godt innenfor ISO-kravet for gjennomsnittet av samtlige farger. Med untak av 100% cyan er det ikke noen av de andre fargelappene over ISO-kravet. Cyan har derfor ikke i dette tilfelle ført til at sekundær og tertiærfarger går utenfor ISO-grensen.

Luth: Cyan er klart over ISO maksimum toleransegrense. Gul er så vidt utenfor.Farger som inneholder mye gult er klart over ISO-kravet (A14, A15, B7, B14, G40, G60, G80, G100). Det samme gjelder for farger som inneholder mye Cyan (B7, G40, G60, G80, G100).

Network: Ingen av primærfargene er over ISO maksimumsgrense.

7.09 Tabeller

Vi vil her vise Excel-dokumentene vi har brukt for å utregne og tegne grafer og diagrammer. I kullissene til flere av disse rutene ligger det formler, som vi kommer til å forklare eller vise på en enkel måte.

Tabellene forklarer egentlig seg selv. ISO 12647 ser på seks forskjellige kriterier for at ett prøvetrykk skal være godkjent.

Husk at ΔE^*_{ab} verdien forteller om forskjellen mellom de målte LAB-verdiene og de krav som er fastsatt i ISO 12647, og at ΔH^*_{ab} verdien viser differansen mellom den målte (kalkulerte) fargen og den som er fastsatt i ISO 12647. Hvis avstanden er større enn ISO maks toleranse, så er ikke prøvetrykket ISO godkjent.

For å se hvilken farge kodene (A1, B5, G60, K100) representerer kan du bla litt tilbake til 7.08.

1. Papirhvit skal ikke være høyere enn 3.0 ΔE^*_{ab}. Kolonnen til høyre forteller om prøvetrykket har oppnådd dette.
2. "Gjennomsnitt" tar ΔE^*_{ab} verdien til samtlige farger og deler det på antall fargelapper (46 stk). Kolonnen til høyre forteller om prøvetrykket har oppnådd dette.
3. "Maksimum" finner den høyeste ΔE^*_{ab} verdien av alle fargelappene. Formelen er slik: =STØRST [ΔE^*_{ab}] (A1:G100).
4. "Maks av primærfargene" viser den største ΔE^*_{ab} verdien av cyan, magenta, gul eller svart. Formelen er slik: =STØRST[ΔE^*_{ab}](A1, A4, A7, K100).
5. "Maks av primærfarge" viser den største ΔH^*_{ab} verdien av alle fargelappene. Formelen vil være omtrent slik: =STØRST [ΔH^*_{ab}] (A1:G100).
6. "Gjennomsnitt av gråtoner" finner gjennomsnittet av av alle "sammensatte gråtoner". Formelen vil gå omtrent slik: =GJENNOMSNITT[ΔH^*_{ab}] (G10:G100).

(Bok 01, s51-52)

$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$	$\Delta L^* = L^*_{(referanseverdi)} - L^*_{(målt\ verdi)}$ $\Delta a^* = a^*_{(referanseverdi)} - a^*_{(målt\ verdi)}$ $\Delta b^* = b^*_{(referanseverdi)} - b^*_{(målt\ verdi)}$
$\Delta H^*_{ab} = \sqrt{(\Delta E^*_{ab})^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*_{ab})^2}$	$\Delta C^*_{ab} = C^*_{ab\ (referanseverdi)} - C^*_{ab\ (målt\ verdi)}$ $C^*_{ab} = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$

7.09.01 Agfa

	ΔE*ab	ΔH*ab	Maks	Akseptabelt
Papir hvitt	2.9		3.0	Ja
Gjennomsnitt	2.8		3.0	Ja
Maksimum	5.5		6.0	Ja
Maks av primærfargene	5.1		5.0	Nei !!!
Maks av primærfargene		4.2	2.5	Nei !!!
Gjennomsnitt av gråtoner		0.3	1.5	Ja

	ISO 12647-7 referanseverdier			Målte verdier			Differanse verdier	
Farge lapp	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE*ab	ΔH*ab
A1	59.0	-26.7	-42.8	60.2	-29.3	-42.6	2.9	2.3
A2	68.4	-20.9	-33.6	69.7	-21.5	-32.3	2.0	1.3
A3	79.8	-12.8	-21.2	80.4	-12.4	-20.9	0.8	0.1
A4	55.0	59.5	-4.0	57.0	57.0	-8.0	5.1	4.2
A5	63.9	45.1	-6.5	65.9	41.9	-8.9	4.5	2.9
A6	76.5	26.5	-6.7	77.2	23.5	-8.0	3.3	2.1
A7	88.9	-1.7	79.2	86.8	-3.6	75.4	4.7	2.0
A8	90.6	-3.1	59.4	88.4	-4.2	55.9	4.3	1.3
A9	92.8	-2.9	33.6	90.8	-4.2	31.3	3.3	1.5
A10	55.8	30.2	19.4	58.4	27.3	17.7	4.2	0.1
A11	46.0	13.9	9.7	47.1	11.8	9.1	2.5	0.8
A12	40.0	22.3	11.9	41.3	19.9	10.8	3.0	0.2
A13	41.9	25.3	-2.6	43.5	22.7	-3.4	3.2	1.2
A14	51.7	1.1	26.1	52.2	0.6	24.3	2.0	0.5
A15	40.4	-19.4	7.5	41.0	-19.9	7.7	0.9	0.0
A16	43.0	-15.2	-12.9	44.1	-16.4	-12.8	1.7	0.9
A17	35.1	1.8	-13.7	36.5	-0.9	-13.1	3.1	2.6
K10	88.9	0.5	-2.0	88.8	0.9	-3.5	1.5	0.0
K20	81.9	0.5	-1.7	82.9	0.6	-3.0	1.7	0.2
K40	68.2	0.6	-1.0	69.3	0.2	-2.2	1.7	0.7
K60	54.9	1.0	0.0	56.5	1.1	-0.4	1.7	0.4
K80	42.4	1.5	1.1	42.7	0.8	1.0	0.8	0.4
K100	31.9	2.1	2.1	33.3	0.9	2.2	1.8	1.0
B1	38.5	8.0	-32.2	40.6	3.8	-33.7	4.8	4.3
B2	48.2	10.4	-28.9	51.0	8.0	-29.1	3.7	2.4
B3	64.8	8.8	-21.4	66.6	7.6	-21.7	2.2	1.3
B4	52.5	55.4	30.1	54.3	53.7	26.1	4.7	2.8
B5	60.8	42.5	27.5	62.9	39.1	25.2	4.6	0.1
B6	74.0	24.3	19.7	74.8	21.8	16.2	4.3	1.2
B7	52.2	-42.8	18.5	53.6	-46.3	18.4	3.7	1.4
B8	62.7	-32.8	17.8	64.1	-32.6	16.2	2.1	1.3
B9	76.4	-19.1	11.8	77.4	-18.1	9.2	2.9	1.7
B10	71.0	19.1	15.5	72.6	17.1	13.0	3.6	0.7
B11	70.5	25.3	53.1	71.6	21.4	51.8	4.3	3.0
B12	54.2	56.8	10.8	55.9	55.0	5.9	5.5	4.6
B13	47.0	36.6	-18.0	49.3	35.8	-19.9	3.1	2.1
B14	72.1	-20.7	50.6	73.1	-20.2	48.6	2.3	0.3
B15	56.0	-37.7	-13.5	57.1	-39.3	-14.4	2.2	0.3
B16	49.6	-11.2	-38.8	51.3	-14.6	-38.8	3.8	3.2
B17	95.7	0.6	-2.3	93.1	1.1	-3.5	2.9	0.1
G10	88.6	0.1	-2.7	88.8	0.4	-4.0	1.3	0.2
G20	81.6	-0.8	-3.3	82.6	-0.7	-4.3	1.4	0.3
G40	67.6	-1.9	-3.0	69.1	-2.3	-3.8	1.8	0.1
G60	54.7	-3.0	-2.3	56.0	-3.0	-3.3	1.7	0.8
G80	44.2	-4.6	-2.2	45.5	-4.7	-2.2	1.2	0.0
G100	37.2	-6.4	-2.3	38.1	-7.0	-2.3	1.2	0.2

7.09.02 HP Indigo

	ΔE*ab	ΔH*ab	Maks	Akseptabelt
Papir hvitt	3.4		3.0	Nei !!!
Gjennomsnitt	5.1		3.0	Nei !!!
Maksimum	11.3		6.0	Nei !!!
Maks av primærfargene	6.4		5.0	Nei !!!
Maks av primærfargene		3.1	2.5	Nei !!!
Gjennomsnitt av gråtoner		1.8	1.5	Nei !!!

	ISO 12647-7 referanseverdier			Målte verdier			Differanse verdier	
Farge lapp	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE*ab	ΔH*ab
A1	59.0	-26.7	-42.8	58.55	-23.82	-39.25	4.57	0.56
A2	68.4	-20.9	-33.6	66.88	-20.57	-31.70	2.40	0.77
A3	79.8	-12.8	-21.2	76.00	-13.33	-21.20	3.84	0.50
A4	55.0	59.5	-4.0	55.07	57.63	-3.81	1.84	0.07
A5	63.9	45.1	-6.5	63.18	46.32	-4.79	2.22	1.84
A6	76.5	26.5	-6.7	75.45	26.63	-4.31	2.60	2.33
A7	88.9	-1.7	79.2	87.42	1.41	73.72	6.40	3.05
A8	90.6	-3.1	59.4	89.44	-0.51	56.24	4.26	2.49
A9	92.8	-2.9	33.6	91.42	-0.57	28.65	5.63	2.10
A10	55.8	30.2	19.4	56.50	30.58	14.75	4.73	4.25
A11	46.0	13.9	9.7	48.31	11.53	5.82	5.12	2.09
A12	40.0	22.3	11.9	42.29	17.62	6.60	7.48	2.87
A13	41.9	25.3	-2.6	44.46	20.40	-3.72	5.66	1.83
A14	51.7	1.1	26.1	51.85	2.56	19.30	6.98	2.05
A15	40.4	-19.4	7.5	43.18	-14.71	2.26	7.55	3.83
A16	43.0	-15.2	-12.9	45.26	-9.11	-14.78	6.74	5.81
A17	35.1	1.8	-13.7	39.46	2.09	-12.67	4.55	0.43
K10	88.9	0.5	-2.0	86.73	1.12	-2.18	2.20	0.48
K20	81.9	0.5	-1.7	80.40	0.43	-3.54	2.37	0.40
K40	68.2	0.6	-1.0	67.00	1.16	-4.17	3.47	0.66
K60	54.9	1.0	0.0	54.88	1.83	-3.03	3.15	1.81
K80	42.4	1.5	1.1	44.67	2.90	-1.70	3.86	2.69
K100	31.9	2.1	2.1	27.63	0.53	1.52	4.55	0.95
B1	38.5	8.0	-32.2	41.08	5.37	-31.58	3.69	2.42
B2	48.2	10.4	-28.9	48.86	6.31	-29.44	4.18	4.09
B3	64.8	8.8	-21.4	62.78	4.98	-21.77	4.34	3.76
B4	52.5	55.4	30.1	53.41	52.14	22.40	8.43	5.52
B5	60.8	42.5	27.5	61.11	43.18	22.14	5.42	5.00
B6	74.0	24.3	19.7	73.50	25.04	16.22	3.63	3.29
B7	52.2	-42.8	18.5	53.03	-37.01	8.77	11.35	7.35
B8	62.7	-32.8	17.8	62.57	-32.59	8.82	8.95	8.21
B9	76.4	-19.1	11.8	73.87	-18.80	4.11	8.08	6.97
B10	71.0	19.1	15.5	69.93	20.92	11.30	4.68	4.47
B11	70.5	25.3	53.1	68.95	29.25	45.24	8.91	7.25
B12	54.2	56.8	10.8	55.41	53.38	6.54	5.57	3.65
B13	47.0	36.6	-18.0	47.51	30.94	-18.41	5.68	3.07
B14	72.1	-20.7	50.6	70.42	-21.66	40.70	10.09	5.05
B15	56.0	-37.7	-13.5	56.78	-28.41	-19.87	11.30	9.92
B16	49.6	-11.2	-38.8	51.73	-9.72	-35.24	4.43	0.42
B17	95.7	0.6	-2.3	96.23	0.34	1.06	3.43	3.14
G10	88.6	0.1	-2.7	86.83	1.02	-2.55	2.02	0.98
G20	81.6	-0.8	-3.3	80.62	-0.64	-4.48	1.59	0.40
G40	67.6	-1.9	-3.0	66.46	-1.51	-6.84	4.05	1.71
G60	54.7	-3.0	-2.3	56.21	-2.30	-5.37	3.48	2.38
G80	44.2	-4.6	-2.2	46.95	-2.36	-3.97	3.94	2.81
G100	37.2	-6.4	-2.3	42.26	-3.98	-4.02	5.90	2.76

7.09.03 Kodak

	ΔE*ab	ΔH*ab	Maks	Akseptabelt
Papir hvitt	0.6		3.0	Ja
Gjennomsnitt	1.7		3.0	Ja
Maksimum	3.5		6.0	Ja
Maks av primærfargene	3.5		5.0	Ja
Maks av primærfargene		3.2	2.5	Nei !!!
Gjennomsnitt av gråtoner		1.2	1.5	Ja

	ISO 12647-7 referanseverdier			Målte verdier			Differanse verdier	
Farge lapp	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE*ab	ΔH*ab
A1	59.0	-26.7	-42.8	59.8	-28.7	-40.1	3.5	3.2
A2	68.4	-20.9	-33.6	69.1	-21.5	-30.9	2.9	2.0
A3	79.8	-12.8	-21.2	80.3	-12.5	-19.8	1.5	0.5
A4	55.0	59.5	-4.0	54.9	59.5	-5.4	1.4	1.4
A5	63.9	45.1	-6.5	64.3	44.1	-6.2	1.1	0.2
A6	76.5	26.5	-6.7	76.6	25.5	-4.6	2.3	1.8
A7	88.9	-1.7	79.2	88.3	-2.2	77.8	1.5	0.5
A8	90.6	-3.1	59.4	90.0	-3.3	60.3	1.0	0.2
A9	92.8	-2.9	33.6	92.2	-3.4	34.8	1.4	0.3
A10	55.8	30.2	19.4	56.4	29.2	18.5	1.5	0.3
A11	46.0	13.9	9.7	46.7	13.4	10.2	1.0	0.7
A12	40.0	22.3	11.9	40.8	22.5	12.2	0.9	0.2
A13	41.9	25.3	-2.6	42.7	25.5	-3.4	1.2	0.8
A14	51.7	1.1	26.1	52.5	0.0	26.0	1.3	1.1
A15	40.4	-19.4	7.5	41.4	-19.2	8.9	1.8	1.4
A16	43.0	-15.2	-12.9	44.3	-16.5	-11.0	2.6	2.3
A17	35.1	1.8	-13.7	36.1	1.4	-12.9	1.4	0.3
K10	88.9	0.5	-2.0	88.4	0.5	-1.8	0.5	0.0
K20	81.9	0.5	-1.7	82.2	-0.4	-0.8	1.3	0.9
K40	68.2	0.6	-1.0	69.1	0.0	0.5	1.8	1.5
K60	54.9	1.0	0.0	55.8	0.3	1.1	1.6	1.3
K80	42.4	1.5	1.1	43.6	0.7	2.1	1.7	1.2
K100	31.9	2.1	2.1	33.0	1.6	2.8	1.4	0.8
B1	38.5	8.0	-32.2	39.5	7.3	-32.0	1.2	0.6
B2	48.2	10.4	-28.9	49.2	9.9	-27.8	1.5	0.1
B3	64.8	8.8	-21.4	65.6	8.2	-19.0	2.6	0.3
B4	52.5	55.4	30.1	52.8	55.3	27.3	2.8	2.4
B5	60.8	42.5	27.5	61.4	41.5	25.9	1.9	0.8
B6	74.0	24.3	19.7	74.7	23.3	19.1	1.4	0.1
B7	52.2	-42.8	18.5	53.3	-41.7	18.4	1.6	0.4
B8	62.7	-32.8	17.8	63.5	-32.4	20.0	2.4	2.1
B9	76.4	-19.1	11.8	76.4	-19.6	12.9	1.3	0.7
B10	71.0	19.1	15.5	71.5	17.7	14.2	1.9	0.1
B11	70.5	25.3	53.1	70.9	24.6	50.8	2.5	0.4
B12	54.2	56.8	10.8	54.5	56.7	8.8	2.0	1.9
B13	47.0	36.6	-18.0	47.7	36.4	-17.5	0.9	0.3
B14	72.1	-20.7	50.6	72.5	-21.1	49.4	1.3	0.8
B15	56.0	-37.7	-13.5	56.5	-39.6	-11.3	2.9	2.6
B16	49.6	-11.2	-38.8	50.3	-12.8	-36.9	2.7	2.2
B17	95.7	0.6	-2.3	95.2	0.4	-2.1	0.6	0.2
G10	88.6	0.1	-2.7	88.5	-0.6	-2.3	0.8	0.7
G20	81.6	-0.8	-3.3	82.1	-1.2	-1.9	1.5	0.8
G40	67.6	-1.9	-3.0	68.2	-2.5	-1.5	1.7	1.5
G60	54.7	-3.0	-2.3	55.7	-3.4	-0.9	1.7	1.4
G80	44.2	-4.6	-2.2	45.3	-5.3	-0.7	1.9	1.6
G100	37.2	-6.4	-2.3	38.4	-7.1	-1.0	1.9	1.4

7.09.04 Luth Gruppen

	ΔE*ab	ΔH*ab	Maks	Akseptabelt
Papir hvitt	1.9		3.0	Ja
Gjennomsnitt	2.6		3.0	Ja
Maksimum	3.1		6.0	Ja
Maks av primærfargene	4.9		5.0	Ja
Maks av primærfargene		4.6	2.5	Nei !!!
Gjennomsnitt av gråtoner		1.8	1.5	Nei !!!

	ISO 12647-7 referanseverdier			Målte verdier			Differanse verdier	
Farge lapp	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE*ab	ΔH*ab
A1	59.0	-26.7	-42.8	60.5	-30.3	-39.9	4.9	4.6
A2	68.4	-20.9	-33.6	69.8	-23.8	-31.2	4.1	3.8
A3	79.8	-12.8	-21.2	80.5	-13.8	-19.8	1.9	1.6
A4	55.0	59.5	-4.0	55.6	57.9	-3.7	1.7	0.2
A5	63.9	45.1	-6.5	64.5	44.2	-5.3	1.7	1.1
A6	76.5	26.5	-6.7	77.1	26.4	-5.1	1.7	1.5
A7	88.9	-1.7	79.2	88.9	-4.3	80.7	3.1	2.6
A8	90.6	-3.1	59.4	90.0	-4.6	60.9	2.2	1.4
A9	92.8	-2.9	33.6	92.0	-4.3	36.6	3.4	1.0
A10	55.8	30.2	19.4	57.1	29.7	19.7	1.5	0.5
A11	46.0	13.9	9.7	48.0	13.2	10.0	2.1	0.7
A12	40.0	22.3	11.9	38.4	23.4	12.8	2.1	0.3
A13	41.9	25.3	-2.6	43.5	24.5	-3.0	1.8	0.5
A14	51.7	1.1	26.1	54.4	-0.7	29.1	4.4	1.8
A15	40.4	-19.4	7.5	39.9	-22.8	8.0	3.5	0.7
A16	43.0	-15.2	-12.9	44.3	-17.7	-12.5	2.9	1.9
A17	35.1	1.8	-13.7	34.5	-0.6	-14.6	2.6	2.4
K10	88.9	0.5	-2.0	89.2	-0.1	-0.2	2.0	0.5
K20	81.9	0.5	-1.7	82.5	-0.3	0.4	2.3	1.8
K40	68.2	0.6	-1.0	68.9	0.7	1.4	2.5	2.4
K60	54.9	1.0	0.0	56.5	0.3	0.8	2.0	1.1
K80	42.4	1.5	1.1	44.6	-0.4	2.2	3.1	2.2
K100	31.9	2.1	2.1	33.5	0.2	3.5	2.8	2.2
B1	38.5	8.0	-32.2	40.0	5.5	-32.4	2.9	2.5
B2	48.2	10.4	-28.9	49.5	7.7	-28.3	3.0	2.4
B3	64.8	8.8	-21.4	65.7	8.3	-20.1	1.6	0.1
B4	52.5	55.4	30.1	54.2	53.9	29.4	2.4	0.1
B5	60.8	42.5	27.5	62.0	42.0	27.2	1.3	0.0
B6	74.0	24.3	19.7	74.6	24.8	21.5	1.9	1.0
B7	52.2	-42.8	18.5	54.6	-45.6	20.7	4.3	0.9
B8	62.7	-32.8	17.8	64.2	-34.5	19.6	2.9	0.8
B9	76.4	-19.1	11.8	77.3	-19.6	13.4	2.0	1.1
B10	71.0	19.1	15.5	71.5	19.4	17.2	1.8	1.1
B11	70.5	25.3	53.1	71.9	25.0	54.0	1.7	0.7
B12	54.2	56.8	10.8	55.6	56.1	10.1	1.7	0.5
B13	47.0	36.6	-18.0	48.7	35.2	-17.9	2.2	0.6
B14	72.1	-20.7	50.6	74.4	-22.3	52.4	3.3	0.8
B15	56.0	-37.7	-13.5	57.4	-39.3	-11.8	2.8	2.1
B16	49.6	-11.2	-38.8	50.6	-13.5	-37.8	2.8	2.6
B17	95.7	0.6	-2.3	95.1	-0.2	-0.7	1.9	0.6
G10	88.6	0.1	-2.7	89.6	-0.6	-1.2	2.0	0.9
G20	81.6	-0.8	-3.3	82.8	-1.3	-1.6	2.1	1.2
G40	67.6	-1.9	-3.0	68.6	-3.1	0.2	3.5	3.3
G60	54.7	-3.0	-2.3	56.3	-4.6	0.1	3.3	2.8
G80	44.2	-4.6	-2.2	46.5	-7.6	-1.1	4.0	1.9
G100	37.2	-6.4	-2.3	37.0	-10.2	-2.4	3.8	0.9

7.09.05 Network Innovation

	ΔE*ab	ΔH*ab	Maks	Akseptabelt
Papir hvitt	1.6		3.0	Ja
Gjennomsnitt	1.7		3.0	Ja
Maksimum	4.2		6.0	Ja
Maks av primærfargene	2.1		5.0	Ja
Maks av primærfargene		1.1	2.5	Ja
Gjennomsnitt av gråtoner		0.7	1.5	Ja

	ISO 12647-7 referanseverdier			Målte verdier			Differanse verdier	
Farge lapp	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔE*ab	ΔH*ab
A1	59.0	-26.7	-42.8	60.4	-26.5	-41.2	2.1	0.7
A2	68.4	-20.9	-33.6	69.2	-21.0	-31.5	2.2	1.3
A3	79.8	-12.8	-21.2	80.5	-12.4	-18.9	2.4	0.9
A4	55.0	59.5	-4.0	55.8	59.7	-4.5	0.9	0.4
A5	63.9	45.1	-6.5	64.9	43.8	-6.1	1.7	0.2
A6	76.5	26.5	-6.7	77.2	25.2	-5.8	1.7	0.6
A7	88.9	-1.7	79.2	88.4	-2.7	79.5	1.2	1.1
A8	90.6	-3.1	59.4	89.8	-3.9	58.1	1.7	0.9
A9	92.8	-2.9	33.6	91.9	-3.6	33.1	1.2	0.7
A10	55.8	30.2	19.4	57.1	29.6	20.9	2.1	1.6
A11	46.0	13.9	9.7	48.4	14.0	13.2	4.2	2.7
A12	40.0	22.3	11.9	41.3	22.9	13.2	1.9	0.8
A13	41.9	25.3	-2.6	43.5	26.2	-0.9	2.4	1.7
A14	51.7	1.1	26.1	53.2	1.6	27.6	2.2	0.4
A15	40.4	-19.4	7.5	41.5	-20.8	8.4	1.9	0.3
A16	43.0	-15.2	-12.9	43.9	-16.5	-11.8	2.0	1.7
A17	35.1	1.8	-13.7	36.1	1.4	-12.8	1.5	0.3
K10	88.9	0.5	-2.0	89.0	-0.2	-1.6	0.9	0.7
K20	81.9	0.5	-1.7	82.2	0.2	-0.8	1.0	0.0
K40	68.2	0.6	-1.0	69.8	0.7	0.2	1.9	1.1
K60	54.9	1.0	0.0	56.5	1.5	0.8	1.9	0.6
K80	42.4	1.5	1.1	43.7	2.1	1.3	1.5	0.2
K100	31.9	2.1	2.1	33.4	3.0	2.4	1.8	0.4
B1	38.5	8.0	-32.2	39.8	7.9	-32.0	1.2	0.0
B2	48.2	10.4	-28.9	49.8	10.8	-27.7	2.0	0.8
B3	64.8	8.8	-21.4	66.1	7.9	-19.9	2.2	0.3
B4	52.5	55.4	30.1	53.1	55.3	29.8	0.7	0.2
B5	60.8	42.5	27.5	62.0	40.5	28.6	2.5	2.0
B6	74.0	24.3	19.7	74.4	23.1	20.8	1.6	1.6
B7	52.2	-42.8	18.5	53.0	-44.2	18.5	1.6	0.6
B8	62.7	-32.8	17.8	63.9	-32.5	19.0	1.7	1.2
B9	76.4	-19.1	11.8	77.4	-19.1	13.5	2.0	1.4
B10	71.0	19.1	15.5	71.6	18.6	17.0	1.8	1.5
B11	70.5	25.3	53.1	71.4	24.4	53.1	1.2	0.8
B12	54.2	56.8	10.8	54.7	56.6	10.5	0.6	0.3
B13	47.0	36.6	-18.0	48.3	36.8	-17.6	1.3	0.4
B14	72.1	-20.7	50.6	73.1	-20.4	51.3	1.3	0.6
B15	56.0	-37.7	-13.5	56.6	-38.9	-12.6	1.6	1.2
B16	49.6	-11.2	-38.8	50.6	-12.0	-37.8	1.7	1.1
B17	95.7	0.6	-2.3	95.9	0.1	-0.9	1.6	0.2
G10	88.6	0.1	-2.7	89.1	-0.8	-2.4	1.1	0.9
G20	81.6	-0.8	-3.3	82.1	-1.1	-2.0	1.4	0.7
G40	67.6	-1.9	-3.0	69.0	-2.4	-1.6	2.0	1.3
G60	54.7	-3.0	-2.3	56.2	-2.7	-1.4	1.8	0.6
G80	44.2	-4.6	-2.2	45.7	-4.4	-1.4	1.6	0.7
G100	37.2	-6.4	-2.3	38.1	-6.2	-2.4	1.0	0.2

På denne siden viser vi tabellene som vi har brukt til konstruering av grafene. For å spare tid og minimere feil har vi brukt Excell. Se formel i begynnelsen av kapittel 7.09.

7.09.06 ΔE^*_{ab} for primærfargene (Kapittel 7.01)

	Cyan	Magenta	Gul	Svart
Agfa	2.89	5.10	4.71	1.84
HP Indigo	4.57	1.84	6.40	4.55
Kodak	3.46	1.39	1.52	1.39
Luth	4.87	1.67	3.09	2.85
Network I.	2.13	0.88	1.21	1.81

7.09.07 ΔH^*_{ab} for primærfargene (Kapittel 7.02)

	Cyan	Magenta	Gul	Svart
Agfa	2.32	4.24	2.05	1.03
HP Indigo	0.56	0.07	3.05	0.95
Kodak	3.20	1.37	0.53	0.77
Luth	4.65	0.23	2.60	2.25
Network I.	0.69	0.43	1.06	0.35

7.09.08 ΔH^*_{ab} for sammensatt grå (Kapittel 7.03)

	Agfa	HP Indigo	Kodak	Luth	Network I.
Gjennomsnitt	0.26	1.84	1.23	1.83	0.74

	Agfa	HP Indigo	Kodak	Luth	Network I.
G10	0.22	0.98	0.68	0.85	0.92
G20	0.31	0.40	0.82	1.16	0.75
G40	0.06	1.71	1.46	3.35	1.28
G60	0.76	2.38	1.39	2.82	0.61
G80	0.04	2.81	1.59	1.90	0.70
G100	0.17	2.76	1.44	0.87	0.20

7.09.09 ΔE^*_{ab} for substratet (Kapittel 7.04)

	Substrat
Agfa	2.92
HP Indigo	3.43
Kodak	0.58
Luth	1.93
Network I.	1.57

7.09.10 Maksimum ΔE^*_{ab} (Kapittel 7.06)

	PT 4
Agfa	5.46
HP Indigo	11.35
Kodak	3.46
Luth	3.15
Network I.	4.22

7.09.11 ΔE^*_{ab} for gjennomsnitt av samtlige fargene (Kapittel 7.05)

	Agfa	HP Indigo	Kodak	Luth	Network I.
Gjennomsnitt	2.82	5.12	1.68	2.59	1.69

8 Konklusjon

8.01 Oppsummering for papirtype 1

✓ Godkjent
✗ Ikke godkjent

Agfa

✗ - ΔE^*_{ab} i magenta fargen var langt utenfor ISO-kravet.
✗ - ΔH^*_{ab} i magenta fargen var langt utenfor ISO-kravet.
- ΔH^*_{ab} i gul var akkurat innenfor ISO-kravet.
✓ - ΔH^*_{ab} for sammensatt grå var langt innenfor ISO-kravet og det var heller ingen av valørene som var utenfor heller.
- ΔE^*_{ab} for substratet (papirhvit) var innenfor ISO-kravet, men høyest av alle leverandørene.
- ΔE^*_{ab} for gjennomsnitt av alle fargene var såvidt innenfor ISO-kravet.
✗ - Den største ΔE^*_{ab}-verdien til Agfa er langt over kravet.

HP Indigo

✗ - ΔE^*_{ab} og ΔH^*_{ab} i cyan og gul var utenfor ISO-kravet.
✗ - ΔH^*_{ab} for sammensatt grå var langt utenfor ISO-kravet. De greide ikke å ha en eneste valør innenfor kravet.
✓ - ΔE^*_{ab} for substratet var innenfor ISO-kravet
✗ - ΔE^*_{ab} for gjennomsnitt av alle fargene var veldig langt over ISO-kravet.
✗ - Maksimal ΔE^*_{ab} er klart over ISO maksimum toleranse.

Kodak

✓ - ΔE^*_{ab} og ΔH^*_{ab} for primærfargene er godt innenfor ISO-kravet.
- ΔH^*_{ab} for sammensatt grå er akkuratt innenfor ISO-kravet, men prøvetrykket har alle de mørke valørene utenfor ISO-kravet.
✓ - ΔE^*_{ab} for substratet (papirhvithet) er godt innenfor ISO-kravet.
✓ - ΔE^*_{ab} for gjennomsnitt av alle fargene er godt innenfor ISO-kravet.
✓ - Maksimal ΔE^*_{ab} er klart innenfor ISO-kravet.

Luth Gruppen

✓ - ΔE^*_{ab} for primærfargene er alle innenfor ISO-kravet.
✗ - ΔH^*_{ab} i magenta er utenfor ISO-kravet.
✗ - ΔH^*_{ab} for sammensatt grå er langt utenfor ISO-kravet og det er bare valøren på 20% som er akkurat innenfor.
✓ - ΔE^*_{ab} for substratet er langt innenfor ISO-kravet.
✗ - ΔE^*_{ab} for gjennomsnitt av alle fargene er utenfor ISO-kravet.
- Maksimal ΔE^*_{ab} er rett under ISO kravet

Network Innovation

- Prøvetrykket har bestått alle kravene for ISO 12647-7.
✓ **Evaluering:** Vi har ingenting å utsette på prøvetrykket fra Network Innovation.

8.02 Oppsummering for papirtype 4

✓ Godkjent
✕ Ikke godkjent

Agfa

- ΔE^*_{ab} magenta er såvidt over ISO maksimumskravet. Gul er rett under.
✕ - ΔH^*_{ab} for magenta viser at Agfa er godt utenfor ISO-kravet.
✓ - ΔH^*_{ab} for sammensatt grå er godt innenfor ISO-kravet.
- ΔE^*_{ab} for substratet er så vidt innenfor kravet. Ved bruk av et annet spektrofotometer så kunne resultatet her vært annerledes.
- ΔE^*_{ab} for gjennomsnitt av samtlige farger er også akkurat innenfor og måling med et annet spektrofotometer kunne ha ført til et annet resultat.
- Maksimal ΔE^*_{ab} er såvidt innenfor ISO-kravet.

HP Indigo

✕ - ΔE^*_{ab} i gult var fargen langt utenfor ISO-kravet.
- ΔE^*_{ab} i cyan og svart er så vidt innenfor kravet. Magenta er godt innenfor.
✕ - ΔH^*_{ab} gult er utenfor ISO-kravet.
- ΔH^*_{ab} for de andre primærfargene er godt innenfor kravet.
✕ - ΔH^*_{ab} for sammensatt grå er utenfor ISO-kravet. majoriteten av valørene er også over ISO maksimumsgrense.
✕ - ΔE^*_{ab} for substratet er utenfor ISO-kravet.
✕ - ΔE^*_{ab} for gjennomsnittet av samtlige farger er langt over ISO maksimums toleransen.
✕ - Maksimal ΔE^*_{ab} er veldig langt utenfor ISO-kravet

Kodak

✓ - ΔE^*_{ab} for primærfargene er godt innenfor ISO-kravet.
✕ - ΔH^*_{ab} for cyan er over ISO-kravet.
✓ - ΔE^*_{ab} for sammensatt grå er under ISO maksimums toleranse.
✓ - ΔE^*_{ab} for substratet er klart innenfor ISO-kravet.
✓ - ΔE^*_{ab} for gjennomsnitt av samtlige farger er klart innenfor ISO-kravet.
✓ - Det er ingen av Kodaks farger som er over maksimalgrensen på ΔE^*_{ab} seks.

Luth Gruppen

- ΔE^*_{ab} for cyan er såvidt innenfor ISO-kravet.
✕ - ΔH^*_{ab} for cyan er klart over ISO-kravet. Gult er litt over.
✕ - ΔE^*_{ab} for sammensatt grå er klart over ISO maksimumsgrense.
✓ - ΔE^*_{ab} for substratet er klart innenfor kravet.
- ΔE^*_{ab} for gjennomsnittet av samtlige farger er innenfor ISO-kravet.
✓ - Maksimal ΔE^*_{ab} for av alle fargene er klart under ISO maksimums toleranse.

Network Innovation

✓ - Besto alle ISO-kravene med god margin.

8.03 Konklusjon av prøvetrykkene

Vi skal nå se på totalbildet. Hvilke prøvetrykksystemer har oppfylt kravene til ISO 12647-7. Man må få "grønn hake" på alle punktene for å ha et godkjent prøvetrykk.

Definisjonen av de forskjellige punktene i tabellen:

1. Papirhvitt: Differansen mellom ISO sitt krav til substratets hvithet og den målte hvitheten
2. Gjennomsnitt: tar ΔE^*_{ab} verdien til samtlige farger og deler det på antall fargelapper (46 stk).
3. Maksimum: finner den høyeste ΔE^*_{ab} verdien av alle fargelappene.
4. Maks av primærfargene: viser den største ΔE^*_{ab} verdien av cyan, magenta, gul eller svart.
5. Maks av primærfarge: viser den største ΔH^*_{ab} verdien av alle fargelappene.
6. Gjennomsnitt av gråtoner: finner gjennomsnittet av av alle "sammensatte gråtoner".

Papirtype 1	Agfa	HP Indigo	Kodak	Luth	Network
Papir hvitt (ΔE^*_{ab})	✓	✓	✓	✓	✓
Gjennomsnitt (ΔE^*_{ab})	✓	✗	✓	✗	✓
Maksimum (ΔE^*_{ab})	✗	✗	✓	✓	✓
Maks av primærfargene (ΔE^*_{ab})	✗	✗	✓	✓	✓
Maks av primærfargene (ΔH^*_{ab})	✗	✗	✓	✗	✓
Gjennomsnitt av gråtoner (ΔH^*_{ab})	✓	✗	✓	✗	✓

✓ Godkjent
✗ Ikke godkjent

Papirtype 4	Agfa	HP Indigo	Kodak	Luth	Network
Papir hvitt (ΔE^*_{ab})	✓	✗	✓	✓	✓
Gjennomsnitt (ΔE^*_{ab})	✓	✗	✓	✓	✓
Maksimum (ΔE^*_{ab})	✓	✗	✓	✓	✓
Maks av primærfargene (ΔE^*_{ab})	✗	✗	✓	✓	✓
Maks av primærfargene (ΔH^*_{ab})	✗	✗	✗	✗	✓
Gjennomsnitt av gråtoner (ΔH^*_{ab})	✓	✗	✓	✗	✓

Vi tror de to tabellene taler for seg: Network Innovation er den eneste, som i vår evaluering, greier å overholde kravene i ISO 12647-7. Kodak var også veldig nærme, men en litt uheldig ΔH^*_{ab} verdi av cyan i papirtype fire førte til at Kodak ikke kunne få "full pott" av "grønne haker". Vi ser også klart at HP Indigo i dette tilfelle ikke greide å innfri noen av ISO-kravene, med unntak av papirhvithet i papirtype 1.

Når man leser denne tabellen så kan man for eksempel ikke ta konklusjonen at HP er en elendig leverandør av prøvetrykksystemer. Det er mye som kan ha spilt inn for at de har fått dette resultatet. For ekempel kan det ha vært

en opratør som ikke visste hva han gjorde eller hadde en dårlig dag. Det kan være at det er gjort en feil i genereringen av printerprofil f.eks.ved at spektrofotometeret ikke var kalibrert riktig eller at det er noe ved skriveren ikke er riktig innstilt.

For at man skal kunne hevde at en leverandør er dårlig innenfor prøvetrykk så må man i allefall gjøre forsøket om igjen, men denne undersøkelsen gir uansett grunn til at den enkelte leverandør bør vurderer sine prøvetrykksystemer. Det er fult mulig å levere ett prøvetrykk som er innenfor ISO 12647-7. Denne undersøkelser danner et bilde av at leverandører ennå ikke har kunskapen eller prøvetrykksystemer som er innenfor standarden.

8.04 Konklusjon på spørreskjema

8.04.01 Konklusjon på påstand 1

Påstand: Innføre ISO 12647-2 vil føre til at man reduserer papiravfall for prøvetrykk med 25%.

Visutech: Vanskelig å svare på.

Luth: Vanskelig å uttale seg.

Network: Standardisert prøvetrykk garanterer kvaliteten og reduserer makulatur av prøvetrykk. Men å påstå en reduksjon på 25 % vil være en umulighet og en grov forenkling. Dessuten er ikke denne makulaturen en funksjon av ISO, men en funksjon av teknologi, forbruk og kompetanse.

Agfa: Det blir enklere å redusere anntall trykksimuleringer ved hjelp av prøvetrykk om man gjør et sertifisert prøvetrykk opp mot Fogra 39. Det er imidlertid vanskelig å tallfeste noe.

Kodak: Denne uttalelsen kan ikke være riktig. Den absolutte verdien kan ikke fastslås. ISO-standarden er om prosesser som brukes til å oppnå et resultat på en bestemt måte. Det handler ikke om å redusere makulatur. Du kunne hevde at om en ordre er produsert etter standarden og kunden aksepterer denne standarden at det da ikke er noe makulatur. Omfanget av innsparelse her har ikke noe å gjøre med den anvendte standarden, bare med hvor driftssikkert systemet var før prosessen ble anvendt. Om 25 % av prøvetrykkene ble laget på nytt før, og etter at standarden ble tatt i bruk ble alle riktige, er jo en 25 % innsparelse nettopp blitt foretatt. For eksempel om et trykkeri ikke trykker etter ISO 12647-2 men deres kunder er fornøyd med prøvetrykkene og eller trykkoppdragene, er det ingen innsparing å hente på å innføre standarden og en prosesskontroll.

8.04.02 Konklusjon på påstand 2:

Påstand: Innføring av ISO 12647-2 vil føre til at dekningsbidraget reduseres med 5% i løpet av 12 måneder. Dette som ett resultat av høyere kvalitet og effektivitet.

Visutech: Vanskelig å svare på.

Luth: Høres svært logisk ut. Enig.

Network: Ja, dekningsbidraget vil øke over tid, men hvorvidt det er mulig på et år er en annen historie som er avhengig av nødvendige investeringer, prisfastsettelser og ferdigheter.

Agfa: Ingen komentarer.

Kodak: Igjen en forandring av marginen som er foretatt som er avhengig av hva utgangspunktet er, på samme måte som i påstanden i spørsmål 1. Det kan være 5 %, 10 %, 30 % eller minus 5 %. Det vil ikke alltid være 5 %. Om du reduserer makulaturen fra en prosess og alle andre parametere forblir de samme, vil marginene selvfølgelig øke. Imidlertid om kontrollen av prosessene gjør de faste kostnadene større enn innsparingene vil marginene minske. Vær oppmerksom på at ved å drifte og vedlikeholde et system på denne måten vil det gi positive signaler i markedet som vil kunne føre til flere ordre til trykkeriet som kan øke marginene om ordrene blir håndtert effektivt. Å henvise til en spesifisert prosent og tid er for spesifisert til å kunne tilskrives prosessstandarden.

Vår konklusjon:

Tatt i betraktning at det fra de innkomne besvarelsene er store avvik og uenigheter om hva som er riktig og galt er det et par likheter som går igjen.

Man er stort sett enige i at det er mulig å oppnå fordeler som økning av dekningsbidrag over tid og innsparing av makulatur ved å innføre en standardisering. Det som er det vanskeligste er å kunne tallfeste noe.

10.01 Referanser bøker

Bok 01. Pedersen, M.A. (2008)
Internationalt Standardiseret Grafisk Produksjon ISO 12647
(1. utgave) Delta Grafisk, Århus

Bok 02. Sharma, Abhey (2004)
Understanding Color Management
Printed in USA

Bok 03. Johansson, Kaj m.fl (2001)
Grafisk Kokebok
Gan Forlag Oslo

Bok 04. Silfverberg, Erik (1992)
Papir og farve
Grafisk Litteratur Kjøbenhavn

Bok 05. Stavik, Ivar (1972)
Grafisk Teknikk
Teknologisk Forlag Oslo

Bok 06. Reklame brosjyre om cromalin fra DuPont
fra Axel Albricken (Luth Gruppen as)

Bok 07. Standardisert reproduksjon og trykk i avis
Sven Erik Skarsbø
Grafisk Institutt, Oslo 1994

Bok 08. Moderne Trykkteknikker
Sven Erik Skarsbø
Forlaget Vett & Viten 2005

Bok 09. Offsettrykking
Bjørn Hopland
Universitetsforlaget 2005

Bok 10. Papirskolen Map Norge as

Bok 11. Direction of use Ugra/FOGRA Medie Wedge, Version 2.0
Edition June 2003
[1] Anon:
MedienStandard Druck 2001 – Technische Richtlinie für Daten
und Prüfdrucke.
Wiessbaden: Bundesverband Druck und Medien e.V., 2001 – Art.
Nr. 86034.

[2] Anon:
ProzessStandard Offsetdruck.
Wiessbaden: Bundesverband Druck und Medien e.V., 2001.

[3] Normenserie ISO 12647:
Graphic technologi - Process control for the production of half-tone colour separations, proof and produktion prints. Kilde: Beuth-Verlag, 10772 Berlin.

[4] Schmitt, U.:
Qualitätssichering der Ausgabesysteme bei Computer-to-Plate. München: FOGRA, 2002 (73) - Praxis Report.

[5] Schmitt, U.:
Rationeller Einsatz von qualitätssicherhernden Werkzugen in Produktion und Archiverung von Medienprodukten. München FOGRA, 2000 (68) - Praxis Report.

[6] Schmitt, U.:
Qualitätssichering im PostShript- und PDF-Arbeitslauf. München: FOGRA, 2003 (72) - Praxis Report.

[7] Norm ISO 12642: 1996.:
Graphic technologi - Prepress digital data exchance - input data for characterization of 4-colour process printing. Kilde: Beuth-Verlag, 10772 Berlin.

[8] [4] Schmitt, U.:
Computer Publishing. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag, 1997.

[9] Anon:
Ugra/FOGRA Velvet Screen Version 2.0. St. Gallen/Munich: Ugra/FOGRA, 2001 – Directions for use.

[10] Dolezalek, F.; Pietzsch, R.: Frequenzmodulierte Feinraster in Kopie und Offsetdruck. Wiessbaden: Bundesverband Druck E.V., 1996.

[11] Norm DIN ISO 12647-2:
Grafische Technik - Prozeßkontrolle für die Herstellung von Raster-Farbauszügen, Andruck, Prüfdrduck und Auflagendruck - Teil 2: Flachdruckverfaren. Kilde: Beuth-Verlag, 10772 Berlin.

[12] Norm DIN ISO 12647-3:
Grafische Technik - Prozeßkontrolle für die Herstellung von Raster-Farbauszügen, Andruck, Prüfdrduck und Auflagendruck - Teil 3: Coldset-Rollenoffset und Hochdruck auf Zeitungspapier. Kilde: Beuth-Verlag, 10772 Berlin. - in Überarbeitung -

[13] Standard ISO 12647-5: 2001.
Graphic technology – Prozess control für the manufacture of half-tone color separations, proof and production prints - Screen process. Kilde: Beuth-Verlag, 10772 Berlin.

Bok 12. Sadolins Aarbog 1943

Bok 13. Colour Management i praksis.
Søren Winsløw
Grafisk Litteratur, København 1998

10.02 Referanser bilder

Illustrasjonene hentet fra "Grafisk Teknikk", Teknologisk Forlag 1972 er gjengitt med tillatelse fra hovedredaktør Ivar Stavik, og fra Erik Spillum, Cappelen/Damm.

Illustrasjonene hentet fra "Papirskolen" er gjengitt med tillatelse fra Helge Rosbach, Map Norge A/S.

Illustrasjonene hentet fra "Moderne trykkteknikker", Forlaget Vett &Viten A/S 2005, er gjengitt med tillatelse fra forfatteren Sven Erik Skarsbø.

Illustrasjonene hentet fra Heidelberg, Luth Gruppen er gjengitt med tillatelse fra Luthgrupen A/S ved Johannes Stendahl.

Illustrasjomene forøvrig er laget av designeren Mary Anne Hortemo Tallaksen.

Side	Fig.:	Navn og referanse
17	2.01	"Prøvetrykking av klisjé i høytrykkspresse." Grafisk Teknikk side 195.
17	2.02	"Prøvetrykk i flattrykkpresse". Grafisk Teknikk side 210.
17	2.03	"Fremstilling av Gevaproof prøvetrykk". Grafisk Teknikk side 212.
17	2.04	"Mailänder prøvetrykkpresse". Grafisk Teknikk side 211.
27	3.01	"Toneverdistigning ved groft kontra fint raster". Laget av Mary Anne Hortemo Tallaksen.
27	3.02	"Toneverdistigning i praksis". Papirskolen, Map Norge A/S.
28	3.03	"Rektangulære og elipseformede rasterpunkter...". Laget av Mary Anne Hortemo Tallaksen.
29	3.04	"Fordelaktig overlapping på minst 0,15 punkter". Laget av Mary Anne Hortemo Tallaksen.
35	3.05	"Ubestrøket 2. Pimentert 3. Lettbestrøket...". Papirskolen, Map Norge A/S.
35	3.06	"Fargetetthet på forskjellige papirsorter". Papirskolen, Map Norge A/S.
35	3.07	"PMS-vifte med mattt- og glatt papirtype...". Papirskolen, Map Norge A/S.
35	3.08	"Fargegjengivelse på forskjellig papir". Papirskolen, Map Norge A/S.

35	3.09	”Egnet rastertetthet på forskjellige papirtyper”. Papirskolen, Map Norge A/S.
35	3.10	”Rasterpunkters utforming på forskjellige papirtyper”. Papirskolen, Map Norge A/S.
41	3.11	”Skjematisk fremstilling av offsetprinsippet”. Moderne trykkteknikker side 056.
41	3.12	”Firefarger fra 60-tallet. Grafisk Teknikk side 295.
41	3.13	”Moderne digitaltrykkspresse av typen Kodak Nexpress”. Moderne trykkteknikker side 050.
46	3.14	”Enfarge offsetmaskin,Heidelberg SORM”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
43	3.15	”Ti-fargemaskin, Heidelberg Speedmaster”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
45	3.16	”Strømpålegger, Heidelberg”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
45	3.17	”Lavstabel utlegger, Heidelberg”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
45	3.18	”Påleggerapparat, Heidelberg fra siden”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
45	3.19	”Påleggerapparat, Heidelberg bakfra”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
45	3.20	”Sugebord, Heidelberg bakfra”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
45	3.21	”Sugebord, Heidelberg fra siden”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
47	3.22	”Automatisk plateinnspenning, Heidelberg”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
47	3.23	”Automatisk plateinnspenning, Heidelberg, m. trykker”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
47	3.24	”Fargekasse med farge”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
47	3.25	”Styrepult, Heidelberg”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
49	3.26	”Omslåing”. Moderne trykkteknikker side 091.
49	3.27	”Stylping”. Moderne trykkteknikker side 092.
49	3.28	”Vendeverk, Heidelberg”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
49	3.29	”Automatisk stylping i vendeverk, Heidelberg”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
51	3.30	”Styrepult, Heidelberg, m. trykker”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
51	3.31	”Tørke, Heidelberg”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
51	3.32	”Tørkemodul, Heidelberg”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
51	3.33	”Pulversprøyte, Heidelberg”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.

51	3.34	”Pulversprøyte med tosidige dyser”. Heidelberg, Luth Gruppen A/S.
74	6.07	”Densitometer” Heidelberg, Luth Gruppen A/S. Resterende bilder i kapittel 6 og ut boken har vi produsert selv.

10.03 Referanser internettadresser

http://colorlab.no/psoinfo/pso_certified_companies
http://www.ugra.ch

10.04 Referanser personer

(*01 Axel Albicker, Luth Gruppen, på telefon mars 2008).
(Nils-Arne Sletten, Agfa-Gevaert).
(Jan Hauge, Luth Gruppen)