

**VÄRINHALLINNAN SUOSITUKSET ERI TOIMIJOILLE
PAKKAUSTEN TUOTANNOSSA**

Laatinut Suomen Pakkausyhdistys ry:n
pakkausten painatustoimikunnan puolesta 2015-2016:
Adara Pakkaus Oy / Lari Seppälä
Amerplast Oy / Juhani Jokinen, Antti-Jussi Mattila, Tero Pynnönen
Auraprint Oy / Marika Malho, Olli Salmela, Sami Korhonen
Bemis Valkeakoski Oy / Sanna Piispa
Delta-E / Markku Kähönen, Kari Saarinen
DS Smith / Juha Kauppila, Jyri Weiste
Flexica Oy / Matti Kijärvi
Flexolahti Oy / Jukka Lindgren, Kai Tornikoski
Flint Group Finland Oy / Harri Poukka
Hostmann-Steinberg Suomi Oy / Rami Aalto
Marvaco Oy / Tapio Alanko, Kai Lankinen
Rani Plast Oy / Petteri Pihajoki
Sek / Mira Eerikäinen
Stora Enso Oyj / Mikko Heimola
Sun Chemical Oy / Pasi Saarivirta
UPM Raflatac Oy (Eija Siekkinen
Valio Oy / Henna Lehtomäki
Westpak Oy / Jarkko Heinonen

VÄRINHALLINNAN SUOSITUKSET ERI TOIMIJOILLE PAKKAUSTEN TUOTANNOSSA

TAUSTAA

Pakkausyhdistys ry kutsui kokoon kotimaisen asiantuntijatyöryhmän, jonka tehtävänä oli yhtenäistää pakkausten värihallintaa ja tuottaa suositukset pakkausketjun eri toimijoille. Työryhmässä on ollut edustajia kaikista pakkaustuotantoketjun vaiheista ja suosituksia on rakennettu kokonaisuus huomioiden.

Pakkausten värihallinta perustuu tänä päivänä pääasiassa **Pantone Matching System (PMS)** – värijärjestelmään, josta on muodostunut painoteollisuuden referenssi. Käytännössä designien suunnittelua, sävyjen tuotantoa ja painotöiden hyväksymistä ohjaavat Pantone –värikartat (Color Guides), jotka on painettu offsetpainomentelmällä. Värikarttojen käyttö sävyjen kommunikointiin on haasteellista, koska:

- Offsetpainetut värikartat eivät ota huomioon muita painomentelmiä ja eivätkä sitä laajaa materiaalikenttää mitä pakkauksissa käytetään.
- Offsetpainettujen värikarttojen sävyt vaihtelevat tuotantoerästä toiseen ja karttojen ikääntyessä sävyt muuttuvat niin, että käytännössä eri toimijoilla on erilainen kuva tavoitteesta.

Pakkaustuotannossa tarvitaan yhtenäisiä värihallinnan työkaluja, jotta yksittäisten pakkausten ja laajempien pakkausratkaisujen värisävyt toistuisivat yhtenäisesti ja tavoitteen mukaisesti painomenetelmästä ja –materiaaleista riippumatta. Pantone suosittelee PMS sävyjen sähköisten referenssien käyttämistä sävyjen kommunikointiin ja painotuotteen laadunvalvontaan graafisessa- ja pakkausteollisuudessa. Käytännön toteutukseen tarvittavia ohjelmistoja ja laitteita on ollut saatavilla jo pitkään ja ne ovat käytössä suurella osalla pakkaustuotannon toimijoista.

Värihallinnan kehittäminen ja tulosten parantaminen on koko ketjun yhteistyön tulos. Suositusten avulla ja niiden mukaan toimimalla päästään hyvin yksinkertaisin askelin parannuksiin.

Uusiin työkaluihin ja toimintatapoihin siirtyminen vie oman aikansa. Tämä on otettu huomioon suositusten rakentamisessa niin, että nykykäytäntöä voidaan viedä uuden oppimisen rinnalla yhdessä. Pääasia on, että jokainen pakkaustuotannon eri vaiheissa toimiva tekijä tietää mitä ollaan tekemässä.

YLEISET SUOSITUKSET ERI TOIMIJOILLE PAKKAUSTEN TOIMITUSKETJUSSA

BRÄNDIN OMISTAJA

Tehtävät: Spottivärien sävytavoitteen ja toleranssien yksiselitteinen kommunikointi toimitusketjuun. Standardien mukainen sävyjen mittaaminen ja visuaalinen arviointi.

- Pantone+ -koodi (sähköinen referenssi)

Brändin omistaja kommunikoi sävyn PMS-koodina ja toimitusketju käyttää työssään ohjeena Pantone+ kirjaston Lab -arvoja. PMS-koodien sähköiset arvot löytyvät käytössä olevista ohjelmistoista ja mittalaitteista.

- Värimalli/target (fyysinen värimalli)

Brändin omistaja toimittaa reproille fyysisen värimallin, jonka repro mittaa ja muuttaa sähköiseksi referenssiksi eli sävyn Lab -arvoiksi ja/tai CxF-tiedostoksi.

- Sävyvaihtelun toleranssin kommunikointiin suositellaan käytettävän ΔE_{2000} -arvoa

Sävyvaihtelun toleranssin numeraalisen arvon määrittelee brändin omistaja. Toleranssi voidaan kommunikoida yleistasoisena kaikkia töitä koskevana vaatimuksena tai tarpeen mukaan myös sävykohtaisesti.

- Mittaaminen ISO 13655:2009

Yksitykohtaiset ISO 13655:2009 -standardiin perustuvat ohjeet mittausasetuksista löytyvät jäljempänä. Mittalaitteet on kalibroitava säännöllisin menettelyin.

- Vedosten visuaalinen arviointi ISO 3664:2009

Jos referenssinä toimii värihallittu vedos tai muu värimalli, on sen sävyjä tarkasteltava standardoidussa valaistusolosuhteessa (valokaapissa) ja käytetty valonlähde (väriämpötila) on kommunikoitava toimitusketjuun. Valokaapilla voidaan tarkastaa myös sävyn metameria eli sävyjen toiston ero eri valolähteillä (esim. päivänvalo, hehkulamppu, loisteputki). Jos valonlähdettä ei ole ilmoitettu, vedoksilla ja painetuilla tuotteilla käytetään D50 -valolähdettä (fyysisillä kappaleilla D65 -valolähdettä).

SUUNNITTELIJA

Tehtävät: Kalibroitujen laitteiden käyttäminen tuotannossa, aineiston toimittaminen oikeassa muodossa, painomentelmien ja materiaalien huomioiminen suunnittelussa hyödyntäen tarvittaessa toimitusketjussa olevaa asiantuntemusta.

- Monitorien kalibrointi ISO 12646:2015

Niissä tapauksissa kun työn tekeminen ja laaduntarkastus tapahtuvat pelkästään monitorilla eikä vedostamalla.

- Vedostaminen FOGRA 39 profiliin ja käytetyn profiilitiedon merkitseminen vedokseen

Yhtenäinen käytäntö helpottaa työn jatkamista painopinnan esivalmistelussa.

- Aineisto reeroon toimitetaan profiloidussa RGB-muodossa kuvien laajan väriavaruuden säilyttämiseksi

Profiloitu RGB-formaatti säilyttää kuvaan liittyvää informaatiota enemmän kuin CMYK-formaatti ja mahdollistaa painatusten paremman laadun.

- Mittaaminen ISO 13655:2009

Yksitykohtaiset ISO 13655:2009 -standardiin perustuvat ohjeet mittausasetuksista löytyvät jäljempänä. Mittalaitteet on kalibroitava säännöllisin menettelyin.

- Vedosten visuaalinen arviointi ISO 3664:2009

Jos referenssinä toimii värihallittu vedos tai muu värimalli, on sen sävyjä tarkasteltava standardoidussa valaistusolosuhteessa (valokaapissa) ja käytetty valonlähde (väriämpötila) on kommunikoitava toimitusketjuun. Valokaapilla voidaan tarkastaa myös sävyn metameria eli sävyjen toiston ero eri valolähteillä (esim. päivänvalo, hehkulamppu, loisteputki). Jos valonlähdettä ei ole ilmoitettu, vedoksilla ja painetuilla tuotteilla käytetään D50 -valolähdettä (fyysisillä kappaleilla D65 -valolähdettä).

REPRO

Tehtävät: Käyttää esivalmistelun prosesseissa kalibroituja laitteita ja standardin mukaisia menetelmiä sekä kommunikoi spottivärien tavoitearvot painoon.

- Monitorien kalibrointi ISO 12646:2015

Niissä tapauksissa kun työn tekeminen ja laaduntarkastus tapahtuvat pelkästään monitorilla eikä vedostamalla.

- Vedostaminen painon profiiliin ISO 12647-7:2013

Standardi käsittelee mm. vedostusmateriaalia, tarkistuselementtejä, värien mittausta sekä mittaustoleransseja.

- Sähköinen referenssi (Lab) viedään sopimusvedoksen ja/tai PDF-tiedoston tietolaatikkoon ja mukaan liitetään mittausasetukset ohjeeksi painolle

Sähköinen referenssi viedään käytössä olevaan tietolaatikkoon esim. värisävyä kuvaavan ruudun ylä- tai alapuolelle. Mittauspesifikaatio sisällytetään vedokseen.

- Mittaaminen ISO 13655:2009

Yksitykohtaiset ISO 13655:2009 -standardiin perustuvat ohjeet mittausasetuksista löytyvät jäljempänä. Mittalaitteet on kalibroitava säännöllisin menettelyin.

- Vedosten visuaalinen arviointi ISO 3664:2009

Jos referenssinä toimii värihallittu vedos tai muu värimalli, on sen sävyjä tarkasteltava standardoidussa valaistusolosuhteessa (valokaapissa) ja käytetty valonlähde (väriämpötila) on kommunikoitava toimitusketjuun. Valokaapilla voidaan tarkastaa myös sävyn metameria eli sävyjen toiston ero eri valolähteillä (esim. päivänvalo, hehkulamppu, loisteputki). Jos valonlähdettä ei ole ilmoitettu, vedoksilla ja painetuilla tuotteilla käytetään D50 -valolähdettä (fyysisillä kappaleilla D65 -valolähdettä).

PAINO

Tehtävät: Suorittaa värisävyjen laadunvalvontaa brändinomistajan vaatimusten mukaisesti asiakasvaatimuksessa olevaa tai suosituksen mukaista mittauspesifikaatiota noudattaen. Raportoi tulokset asiakasvaatimuksen mukaisesti.

- Painokoneella käytettävä referenssi

Painokoneella käytetään vain yhtä referenssiä: joko sähköistä, sopimusvedosta tai nollamallia. Sopimusvedos ja nollamalli säilytetään asianmukaisesti mekaaniselta rasitukselta ja valolta suojattuna.

- Mittaaminen asiakasvaatimuksen mukaisesti

Painotuotteen hyväksyntään käytetään brändin omistajan omistajan asettamia vaatimuksia. Brändin omistaja kommunikoi painoon sävytavoitteen ja toleranssit sekä toleranssissa käytettävän referenssin (esim. ΔE_{2000} , ΔE_{CMC} , ΔE_{1994}). Jos toleranssin mittaamiseen käytettävää referenssiä ei ole ilmoitettu, käytetään ΔE_{2000} -menetelmää.

- Raportointi asiakasvaatimusten mukaisesti

Mikäli brändin omistaja pyytää raporttia on siihen sisällytettävä ainakin seuraavat mittausmenetelmän asetukset: Metodi (M0, M1, M2, M3), valonlähde (D50, D65) ja tarkastelukulma (2°, 10°). Jos mittausmenetelmän asetuksia ei ole ilmoitettu, käytetään M1, D50 / 2° -asetuksia.

- Tavoitteena painatuksen vedosvastaavuus.

Sävyjen lisäksi on arvioitava kuvaelementtien toistuvuus tavoitteen mukaisesti. Referenssinä käytetään värihallittua profiiliin perustuvaa vedosta.

- Mittaaminen ISO 13655:2009

Yksitykohtaiset ISO 13655:2009 -standardiin perustuvat ohjeet mittausasetuksista löytyvät jäljempänä. Mittalaitteet on kalibroitava säännöllisin menettelyin.

- Vedosten visuaalinen arviointi ISO 3664:2009

Jos referenssinä toimii värihallittu vedos tai muu värimalli, on sen sävyjä tarkasteltava standardoidussa valaistusolosuhteessa (valokaapissa) ja käytetty valonlähde (värilämpötila) on kommunikoitava toimitusketjuun. Valokaapilla voidaan tarkastaa myös sävyn metameria eli sävyjen toiston ero eri valolähteillä (esim. päivänvalo, hehkulamppu, loisteputki). Jos valonlähdettä ei ole ilmoitettu, vedoksilla ja painetuilla tuotteilla käytetään D50 -valolähdettä (fyysisillä kappaleilla D65 -valolähdettä).

- Painokoneen prosessinhallinta ja painoprofiilin ylläpito

Vakioitu painoprosessi on edellytys sävyjen toistettavuudelle. Fleksopainomentelmässä vakiointi on painokonekohtaista ja siksi painokoneen prosessinhallinta perustuu painokonekohtaisiin sisäisiin standardeihin.

YHTEENVETO YLEISISTÄ SUOSITUKSISTA PAKKAUSKETJUN ERI TOIMIJOILLE



KÄSITTEET

- **Väritargetvedos/Colour target proof**
Brändiltä/suunnittelijalta painolle lähtävä vedos joka toimii painatustavoitteena.
- **Pdf vedos/Soft proof**
Vedos josta tarkastetaan asemointi ja teksti. Ei väritarkka.
- **Profiloitu Sopimusvedos/Profiled Contract proof**
Pakkausvalmistajalta tuleva, painon profiilin mukaisesti valmistettu värihallittu värivedos (painon vedos).
- **Nollamalli**
Ensimmäisen painatuksen lopputulos, joka vastaa mahdollisimman lähelle profiloitua sopimusvedosta ja määriteltyjä lab arvoja. Nollamalli toimii jatkossa seuraavan painatuksen mallina.

SUOSITUKSET PAINOTUOTTEEN MITTAAMISEEN

Tämän suosituksen tarkoitus on kuvata standardit, asetukset ja menetelmät vedoksen ja painotuotteen mittaamiseksi hallituissa olosuhteissa, luotettavalla ja toistettavalla tavalla.

1 Mittausstandardit

Painotuotteen mittaukseen on luotu useita standardeja eri instituutioiden toimesta. Standardit mahdollistavat yksiselitteisen ja vertailukelpoisen mittauksen, joka on toistettavissa. Suosituksessa mainitut kansainväliset standardit on mainittu asiayhteyksissään. Suosituksen lopussa on lähdeluettelo viitatuista standardeista.

1.1 Mittalaite

Mittauksissa käytetty spektrofotometri ja sen sarjanumero tulee aina mainita. Laitteen tulee olla kalibroitu ja kalibrointi säännöllisesti ylläpidetty valmistajan ohjeiden mukaisesti. Spektrofotometrin tulisi vastata olennaisin osin seuraavia spesifikaatioita:

- Spektrinen mittaalue: vähintään 400 nm – 700 nm
- Mittausgeometria: 45°:0° tai 0°:45° valaisuoptyikka, ISO 5-4:2009(E) mukainen.

Mittausaukko: Mittausaukon tulisi olla suurin, millä mittaaminen on mahdollinen. Karkeilla materiaaleilla ja alhaisia rasteritiheyksiä käytettäessä liian pienen mittausaukon käyttö johtaa epäluotettavaan mittaustulokseen.

Mittalaitteissa on tyypillisesti käytössä 2-6 mm mittausaukko.

Alimmat mitattavissa olevat rasteritiheydet eri mittausaukoilla ovat (ISO 5-4) :

Mittausaukko \varnothing mm	Rasteritiheys l/cm
2	75
4	37
6	25

2 Mittausasetukset

2.1 Käyttämätön vedos- tai painomateriaali

Mittaus suoritetaan käyttäen ISO 13655:2009 –standardin määrittelemää **M0**-metodia (A-valonlähde, ei polarisaatio- eikä UV-suodatinta), CIE standardi-valaisu D65, 10° tarkastelukulma (D65/10).

Valkoisuus (Whiteness) –mittaus suoritetaan ASTM E313-15 –standardin mukaan.

Kirkkaus (Brightness) –mittaus suoritetaan TAPPI T 452 om-08 –standardin mukaan.

Värillisistä materiaaleista mitataan CIE L*a*b* -arvot.

Yleisimmin käytössä olevissa spektrofotometreissä nämä mittaukset ovat suoraan valittavissa laitteen valinnoista.

Mikäli näitä mittausstandardeja ei käytettävissä laitteessa tueta, voidaan toissijaisesti mitata Yxy-arvot, joista valoisuus- ja kirkkausarvot ovat laskettavissa a.o. standardeissa kuvatuilla laskukaavoilla.

2.2 Värivedos tai painotuote

Mittaus suoritetaan ISO 13655:2009 –standardin määrittelemällä **M1**-metodilla (D50-valonlähde, ei polarisaatio- eikä UV-suodatinta), CIE standardi-valaisu D50, 2° tarkastelukulma (D50/2)

Värit ilmoitetaan CIE L*a*b* -arvoina.

Densiteettimittauksessa käytetään Euroopassa käytössä olevaa Status E –mittaussuodatusta.

Väriero ilmoitetaan CIE delta E 2000 –arvona (CIEDE2000 / dE00).

Vanhemmat delta E –mittausstandardit, kuten CIE76 / $\Delta E_{(1976)}$ ja CIE94 / $\Delta E_{(1994)}$ sekä mm. tekstiiliteollisuudessa yleinen delta E_{CMC} eivät ole verrannollisia dE00-arvoihin, eikä niitä tule käyttää. Selvyyden vuoksi on syytä mainita käytetty delta E –standardi.

3 Mitattavan kohteen taustamateriaali

Materiaalin läpikuultavuuden mahdollisesti aiheuttaman mittausvirheen estämiseksi tulee mitattavan arkin taustana käyttää standardin ISO 13655:2009(E) määrittämisen mukaista valkoista tai mustaa taustamateriaalia.

Pääsääntöisesti tulisi käyttää valkoista taustaa, mutta kaksipuolisen painotyön niin edellyttäessä, voidaan mittaus tehdä mustalla taustalla. Tämä valinta on selkeästi ilmaistava mittaustulosten yhteydessä, sillä mustan taustan tulokset eivät ole vertailukelpoisia valkoisella taustalla mitattujen tulosten kanssa.

Tarkempia ohjeita on kohdassa 4.

3.1 Standardivalkoinen taustamateriaali

- Läpikuultamaton, opasiteetti ≥ 99
- Diffuusi heijastus, ei havaittavaa pintakiiltoa alle 45° katselukulmassa mistään suunnasta tarkasteltuna. Koska mattapintaiset materiaalit ovat herkkiä vahingoittumaan, voidaan käyttää taustamateriaalina myös semi-mattaa (ISO 75° kiilto alle 40 GU).
- CIELAB C^* -arvo ei saa ylittää 3, ja tulisi olla $\leq 2,4$
- Ei-fluorisoiva mittalaitteen valonlähteen alaisena
- CIE L^* -arvo välillä 92-97

Spesifikaation mukaisia valkoisia taustoja ovat mm. seuraavat:

a) Mittalaitteet

- Barbierie Spectro LFP, valkoinen mittausalusta
- ColorPartner ColorScout A+, valkoinen mittausalusta
- Gretag/Macbeth SpectroScan, valkoinen mittausalusta
- X-RITE iO, valkoinen mittausalusta

b) Kaupalliset taustamateriaalit

- PantoneLIVE White Backing Card (PLV-N925)

c) Vedos/painopaperit (huomioitava päällekkäisten arkkien vähimmäismäärä)

- EFI "Proof Paper 7250", kolme arkkia
- Epson "Standard Proofing Paper 205 gsm", kaksi arkkia
- Epson "Standard Proofing Paper 240 gsm", kolme arkkia
- GMG "ProofPaper semimatte 250", kaksi arkkia
- GMG "ProofPaper gloss 250", kaksi arkkia
- GMG "ProofPaper semimatte light", kaksi arkkia

3.2 Standardimusta taustamateriaali

Mustan taustamateriaalin tulee täyttää standardin ISO 5-4 vaatimukset:

- Spektraalisesti yhteneväinen heijastus, enintään ± 5 % ero keskimääräiseen densiteettiin välillä 400-700 nm
- Diffuusi heijastus, ei havaittavaa pintakiiltoa alle 45° katselukulmassa mistään suunnasta tarkasteltuna. Koska mattapintaiset materiaalit ovat herkkiä vahingoittumaan, voidaan käyttää taustamateriaalina myös semi-mattaa (ISO 75° kiilto alle 40 GU).
- Valoa läpäisemätön
- ISO 5 visuaalinen heijastusdensiteetti 1,30-1,60

(Lähde, missä laajempi lista taustamateriaaleja:
<http://www.fogra.org/en/fogra-standardization/fogra-characterizationdata/information-about-measurement-backings/measurement-backings>)

3.3 Toissijaiset taustamateriaalit

3.3.1 Keraaminen laatta

Varmistettava soveltuvuus kohdan 3.1 mukaisesti.

Laatan on oltava ehdottoman tasainen, lasittamaton tai täysin mattapintaiseksi lasitettu. Pinnan puhdistettavuus on varmistettava. Laatta on vaihdettava riittävän usein uuteen, ettei pinnan asteittainen likaantuminen tai värjäytyminen vaikuta mittaustuloksiin. Laatan valinnassa on syytä huomioida saman tai optisilta ominaisuuksiltaan vastaavan laatan saatavuus tulevaisuudessakin.

3.3.2 Painomateriaali ("Self-backing")

Milloin standardivalikoista tai –mustaa taustamateriaalia ei ole käytettävissä, voidaan toissijaisesti käyttää itse painomateriaalia. Tällöin käytetään nippua saman materiaalin painamattomia arkkeja, vähintään 10 kpl, tai niin suuri määrä, että arkkimäärän kaksinkertaistaminen ei enää muuta mittaustulosta, kumpi näistä on suurempi (ISO 2470)

4 Mittausmenetelmät

Paino- ja vedosmateriaalien valkoisuus- ja kirkkausmittaukset (kohta 2.1) tehdään puhtaalla painamattomalla arkilla, aina valkoisella taustalla. Vedokset mitataan käyttäen valkoista taustaa.

Mitattaessa painoarkin vastaavuutta vedokseen, tulee käyttää valkoista taustaa. Mustalla ja valkoisella taustalla tehdyt spektraaliset mittaukset ($L^*a^*b^*$, delta E) eivät ole keskenään vertailukelpoisia.

Värimittaus painoarkista voidaan tehdä mustalla tai valkoisella taustalla (kohdat 3.1 ja 3.2). Ensimmäisesti suositetaan valkoisen taustan käyttöä, ellei taustapainatuksen läpikuulto edellytä mustaa taustaa. Painotyön mittaustuloksien yhteydessä on ilmoitettava käytetty tausta.

Painettaessa läpinäkyvälle tai -kuultavalle painomateriaalille tehdään mittaus käyttäen valkoista taustamateriaalia.

Mitattavan materiaalin on oltava kattava ja tasalaatuinen otos painomateriaalin kokonaismassasta. Tilastollisesti merkittävän tuloksen saavuttamiseksi standardin ASTM E1345 – 98 määrittämällä tavalla, materiaalista tulee mitata vähintään 4 näytettä (painoarkkia), tai milloin materiaalia on käytettävissä vain rajoitettu määrä arkkeja, voidaan mittaus suorittaa yhdestä arkista, mittaamalla 4 näytettä satunnaisesti valituista kohdista kaikkialta arkin alueelta.

Näytteet mittausta varten kerätään koneen säätöjen ja vakiintumisen jälkeen tuotantopainoksen alusta, keskeltä ja lopusta. Pitkissä painoksissa tehdään otantaa tasaisesti, sopivalla jaksotuksella koko painoksen läpi.

Mittauksissa on huomioitava värien asettumisaika materiaalille.

Kun mitattavat arkit on valittu, mittausten toistettavuuden varmistamiseksi ne tulee säilyttää suorana, valolta suojattuna, normaalissa huoneenlämmössä ja -kosteudessa. Arkkien pinnan vaurioitumisen estämiseksi tulee arkkien peitteenä käyttää saman materiaalin painamattomia arkkeja.

Mittaus suoritetaan mahdollisimman vakioituissa olosuhteissa. Mikäli tähän ei ole mahdollisuutta, tulee mittaustilanteen lämpötila ja ilman suhteellinen kosteus kirjata ylös.

Milloin paperi/kartonkimateriaalin priima- ja viirapuolissa on eroa, mitataan arkit priimapuolelta. Milloin eroa ei ole havaittavissa (ns. kaksoisviirakoneessa valmistettu paperi), mitataan arkeista aina sama puoli.

5 Lähdeluettelo

ISO 13655:2009

Graphic technology — Spectral measurement and colorimetric computation for graphic arts images
Reviewed 2013 (Huom: ISO/DIS 13655 valmisteilla)

ISO 3664:2009

Graphic technology and photography -- Viewing conditions
Reviewed 2015

ISO 12646:2015

Graphic technology -- Displays for colour proofing – Characteristics

ISO 12647-7:2013

Graphic technology -- Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints -- Part 7: Proofing processes working directly from digital data

ASTM E1345 – 98

Standard Practice for Reducing the Effect of Variability of color Measurement by Use of Multiple Measurements
Reapproved 2014