

DIGITAALIPAINON VÄRINHALLINTA
OSA KSI PAINOPROSESSIA

Rami Ojakangas

Opinnäytetyö
Kaupan ja kulttuurin toimiala
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Tradenomi (AMK)

2015

Kauppan ja kulttuurin toimiala
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Tekijä	Rami Ojakangas	Vuosi	2015
Ohjaaja	Juha Meriläinen		
Toimeksiantaja	Multiprint Oy, Oulu		
Työn nimi	Digitaalipainon värinhallinta osaksi painoprosessia		
Sivu- ja liitemäärä	41 + 1		

Tämän opinnäytetyön aiheena on digitaalipainon värinhallinta, kun se otetaan osaksi painoprosessia. Työn tavoitteena on selvittää, mitä on värinhallinta ja miten sitä toteutetaan digitaalipainossa. Tavoitteena on myös selvittää, kuinka suuri merkitys värinhallinnalla on laadullisen digitaalipainamisen toteutumisessa. Case-osiossa tavoitteena on löytää säännölliset käytänteet värinhallinnan toteuttamiseen case-yrityksen tarpeet ja resurssit huomioiden, sekä määritellä suunta- viivat värinhallinnan toteutukselle nyt ja tulevaisuudessa.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys keskittyy käsittelemään värinhallinnan eri käytänteiden toteuttamista digitaalipainon näkökulmasta. Opinnäytetyö on toteutettu empiirisenä tutkimuksena ja tutkimusmenetelmänä on käytetty usean tapauksen case-tutkimusta. Tutkimuksen aikana case-osiossa esiteltyjä värinhallinnan käytänteitä on sovellettu myös käytännössä case-yrityksessä.

Opinnäytetyön aineistoa on kerätty useista kirjallisista lähteistä, internetistä, case-yrityksen intrasta sekä laitevalmistajien käyttöoppaista. Teorian ja käytänteiden tueksi on kerätty aineistoa vapaamuotoisella kyselyllä, joka toteutettiin LinkedIn-yhteisöpalvelun ammattilaisryhmissä. Muilta alan ammattilaisilta selvitin heidän näkemyksiään värinhallinnasta, sen tarpeellisuudesta sekä missä laajuudessa sitä muissa työyhteisöissä sovelletaan käytäntöön.

Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää, kun värinhallinta otetaan osaksi digitaalista painoprosessia. LinkedIn-yhteisöpalvelussa keräämiäni käytänteitä sekä muiden ammattilaista jakamia tietoja ja näkemyksiä voidaan hyödyntää suunniteltaessa värinhallinnan toteuttamista erityyppisiin työkulkumalleihin sopivaksi. Tutkimuksen aikana selvisi, että värinhallinnalla on suuri merkitys myös digitaalipainossa laadullisen painamisen toteutumisessa. Sen avulla voidaan päästä parempiin laadullisiin tuloksiin ja sen toteuttamia hyötyjä ei voida väheksyä, vaikka usein värinhallinnan merkitys digitaalipainossa koetaankin muita painotekniikoita vähäisemmäksi.

School of Business and Culture
Bachelor of Business Administration

Author	Rami Ojakangas	Year	2015
Supervisor	Juha Meriläinen		
Commissioned by	Multiprint Oy, Oulu		
Subject of thesis	Color management as a part of a digital printing process		
Number of pages	41 + 1		

The topic of this thesis is a color management as a part of a digital printing process. The objective of this research was to clarify what color management is and how it is implemented in field of digital printing. Another objective was to find out the significance of color management in realization of qualitative digital printing. In the case-section, the main objective was to find regular practices to the case-company and to define the guidelines for everyday color management, today and also in the future.

The theoretical framework concentrates on the implementation and the various practices of color management from a digital printing point of view. The research was realized as an empirical research and the research method used is a multiple case study. Color management practices, which are presented in the case-section, have been also applied in practice in the case company.

The material for this thesis was collected from various written sources, the Internet, the case company's intranet and device manufacturers' instruction manuals. To support the integration of theory and practice, an informal survey was conducted via LinkedIn groups of professionals. The shared views from LinkedIn survey respondents gave further information on their color management practices and extended the perceptions on how color management has been fitted to others' workflows.

The results of this research can be used when color management is integrated into the workflow in digital printing process. The results from the LinkedIn survey can be used when planning the implementation of color management for different types of workflow models. During this research, it became clear that color management has a great importance on qualitative digital printing. Its benefits cannot be underestimated, although often color management is not seen as important as in other printing techniques.

Key words

Color management, Digital printing, ICC-profile

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
1.1	Tavoitteet ja tutkimuskysymykset	6
1.2	Tutkimusmenetelmä.....	7
1.3	Työn rakenne	7
2	YLEISTÄ VÄRINHALLINNASTA.....	9
2.1	RGB	9
2.2	CMYK.....	10
2.3	Värihallintajärjestelmä (CMM).....	11
2.4	Profiilien yhdysavaruus	13
2.5	ICC-profiilit	13
2.5.1	Profiililuokat.....	14
3	VÄRINHALLINNAN ERI OSA-ALUEET	16
3.1	Kalibrointi	16
3.2	Profilointi	17
3.2.1	Spektrofotometrin toiminta.....	18
3.3	Paperiprofiilit	18
4	PAINOTUOTTEEN LAATU JA LAADULLISET MITTARIT	19
5	VÄRIHALLITUN TYÖNKULUN TOTEUTTAMINEN CASE-YRITYKSESSÄ. 22	
5.1	Tarpeiden määrittäminen	22
5.2	Case-yrityksen laitteistokuvaus.....	22
6	TYÖASEMAT (LAITTEISTOT, OHJELMISTOT JA AINEISTOT)	24
6.1	Näyttöjen kalibrointi.....	24
6.2	Adobe CS värimääritykset	26
6.3	Kuvatiedoston avaaminen.....	28
6.4	Aineistot	28
6.5	Näyttövedostus	29
7	DIGIPAINOKONEIDEN KALIBROINTI	31
8	KONICA MINOLTA BIZHUB C7000 PROFILOINTI	33
9	YHTEENVETO	35

10POHDINTA.....	37
LÄHTEET	38
LIITTEET	41

1 JOHDANTO

Värihallinta on varsin laaja käsite ja sitä harjoitetaan hyvin eri tasoisesti graafisella alalla. Värihallinnan merkitys koetaan varsin suureksi puhuttaessa muista painotekniikoista, esim. offset- tai flexo-painotekniikasta. Digitaalipainossa värihallinnan merkitys koetaan kuitenkin usein vähäisemmäksi, painokustannusten ollessa muita painomenetelmiä alhaisemmat. Värihallinnalla on kuitenkin mahdollista saavuttaa digitaalipainossakin parempia laadullisia tuloksia ja sitä kautta myös pitkällä tähtäimellä kustannussäästöjä.

1.1 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyöni keskeisimpänä tavoitteena on löytää case-yritykselle järjestelmällinen toimintatapa ja sen sisältämät käytännöt, joilla värihallintaa toteutetaan jatkossa säännöllisesti. Työn tavoitteena on myös digitaalipainon näkökulmasta selkeyttää värihallinnan teorian keskeisimpiä käsitteitä, avata käytänteiden toteutustapoja sekä niiden merkityksiä. Tavoitteena on myös määritellä digitaalisen painotuotteen laatua sekä havainnoida värihallinnan merkitystä laadullisen digitaalipainamisen toteutumisessa.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Mitä on värihallinta?
- Miten värihallintaa toteutetaan käytännössä?
- Kuinka suuri merkitys värihallinnalla on laadullisen digitaalipainamisen toteutumisessa?

1.2 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyöni on tehty empiirisenä tutkimuksena ja tutkimusmenetelmänä on käytetty usean tapauksen case-tutkimusta. Teoreettinen aineisto on hankittu lähinnä kirjallisista lähteistä, alaa käsitteleviltä web-sivustoilta, case-yrityksen intrasta sekä käyttöoppaista.

Tapaustutkimuksen kohteena olivat alan ammattilaisryhmät LinkedIn-yhteisöpalvelussa. Sitä kautta toteutetulla vapaamuotoisella kyselytutkimuksella oli mahdollista saada lyhyessä ajassa kerättyä suuri määrä kontakteja ja sitä kautta tarvittava määrä vastauksia, jotta saaduista näkemyksistä oli mahdollista tehdä johdopäätöksiä.

LinkedIn on maailmanlaajuinen yritysmaailmaan keskittynyt ammattilaisryhmien yhteisöpalvelu, jolla on yli 300 miljoonaa käyttäjää ympäri maailman. (LinkedIn 2015, 1.). Tämän vuoksi kyselytutkimusta tehdessä, täytyikin huomioida kyselyn osallistujien eri kansalaisuudet, niin käytettävän kielen kuin kirjoitusasunkin osalta. Kyselyt kohdistettiin kahdelle yhteisöpalvelun ammattilaisryhmälle; Digital printing ja Group of prepress, print & color management. Kyselyn kautta sain kerättyä muiden alan ammattilaisten näkemyksiä siitä, kuinka tärkeäksi värinhallinta koetaan digitaalipainossa, kuinka sitä alalla toteutetaan ja missä laajuudessa.

1.3 Työn rakenne

Tämän työn pääluvussa 2 keskitytään värinhallintaan yleisesti sekä avataan prosessissa käytettävien termien merkityksiä. Pääluvussa 3 käsitellään värinhallinnan eri osa-alueita käytännöllisemmältä tasolta ja selkiytetään siinä käytettäviä menetelmiä sekä niiden tavoitteita. Päälukujen 2-3 tavoitteena on löytää vastaus tutkimuskysymykseen; mitä on värinhallinta?

Pääluvussa 4 määritellään painotuotteen laatua sekä laadullisia mittareita. Tämän työn case-osiossa haetaan ratkaisut case-yrityksen tarpeisiin, kun säännöllinen ja tavoitteellinen värinhallinta otetaan osaksi digitaalipainon painoprosessia.

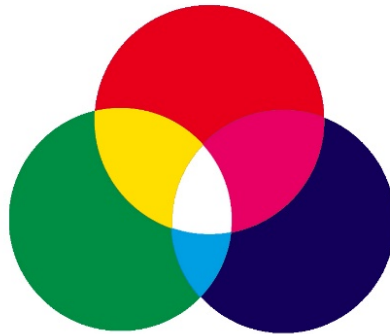
Päälukujen 4-8 tavoitteena on vastata tutkimuskysymyksiin; kuinka värinhallintaa toteutetaan käytännössä ja kuinka suuri merkitys värinhallinnalla on laadullisen digitaalipainamisen toteutumisessa.

2 YLEISTÄ VÄRINHALLINNASTA

Kaikki digitaalipainossa käytettävät laitteet ovat fysikaalisia, ja niiden toimintaan vaikuttavat fysikaaliset tekijät. Värihallinta vaatii ylläpitoa, laitteiden toiminnan seuraamista, korjaavien toimenpiteiden toteuttamista sekä ympäristön kontrollointia, sillä esimerkiksi lämmön- ja kosteuden vaihtelut vaikuttavat merkittävästi näiden laitteiden toimintaan ja sitä kautta niiden värintoistoon. Värihallinnan avulla pyritään mahdollisimman täsmällisesti kuvaamaan värintoistolaitteiden toimintaa. Värihallinnan perimmäinen tarkoitus on mahdollistaa sellaisen ärsyksen tuottaminen, joka herättää katsojassa halutun reaktion. (Fraser, Murphy & Bunting 2004, xix.)

2.1 RGB

RGB (red, green, blue) (kuva 1) on värimalli, joka koostuu additiivisista eli lisäävistä pääväreistä, punaisesta, vihreästä ja sinisestä. Kun kolmen valolähteen näkyvät spektrit jaetaan karkeasti kolmeen osaan ja niiden spektrijakaumat ovat osittain päällekkäin, jokainen niistä lisää aallonpituuksia, jotka ärsyttävät ihmissilmän yhtä tai useampaa sen kolmesta reseptorista. Kun spektri on jaettu kolmeen osaan, muodostaa se kolme valonlähdettä, joista muodostuu punainen, sininen ja vihreä. Lähtötilanteessa ei ole aallonpituuksia, jolloin väri on musta. Kun mustaan lisätään kaikkien kolmen väri­lähteen aallonpituuksia tasapuolisesti, päädytään valkoiseen. Tästä menetelmästä tulee nimitys additiivinen. lisäävä. (Fraser ym. 2004, 20; Crux Creative 2012,1.)



Additive Color (RGB)

Kuva 1. RGB-värimalli (Schinkel 2014, 1.)

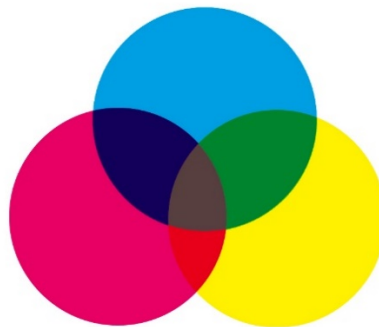
RGB-värimallia käytetään värien esittämiseen kaikissa näyttölaitteissa, joiden pikselit muodostuvat punaisen, vihreän ja sinisen värisistä valonlähteistä. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi televisiot sekä tietokoneiden-, tabletien-, sekä matkapuhelimien näytöt. Kuva 1 havainnollistaa RGB-värimallin toimintaa. (Jewett 2013, 1.)

RGB-tilaa käytetään yleensä aina, kun tietokoneen näytöllä käsitellään kuvatiedostoja. RGB-tilaa suositaan sen ollessa CMYK-tilaa joustavampi ja se mahdollistaa esimerkiksi Adobe Photoshopin kaikkien suotimien käytön. RGB-tila on myös tiedostokooltaan tehokkaampi; CMYK-aineiston (Cyan, Magenta, Yellow, Key) ollessa n. 33 % tiedostokooltaan RGB:ta suurempi. Kaikki digitaalikameroista ja skannereista saatavat kuvatiedostot ovat RGB-muotoisia. (Fraser ym. 2004, 264.)

2.2 CMYK

CMYK (Kuva 2) on värimalli, joka koostuu subtraktiivisista, eli vähentävistä pääväreistä. CMYK-värimallia käytetään sekä tulostus-että painotekniikassa. CMYK on lyhenne englanninkielisistä sanoista cyan, magenta, yellow ja key. K eli Key tarkoittaa CMYK-värimallissa mustaa, jota tarvitaan painoteknisesti paremman mustan sävyn toteuttamiseen, sillä cyanilla, magentalla ja keltaisella toteutettu

mustan sävy koetaan usein liian ruskeana. Musta merkitään K-kirjaimena siitä syystä, että kirjain B (black) helposti yhdistettäisiin sanaan blue eli sininen. CMYK-värimallissa sininen väri on cyan, eli kirjain C. Subtraktiivisessa värimallissa ei lisätä eri värien aallonpituuksia mustaan, vaan niitä vähennetään valkoisesta valonlähteestä. Kuva 2 havainnollistaa CMYK-värimallin toimintaa. (Fraser ym. 2004 20, 53; Crux Creative 2012, 1.)



Subtractive color (CMYK)

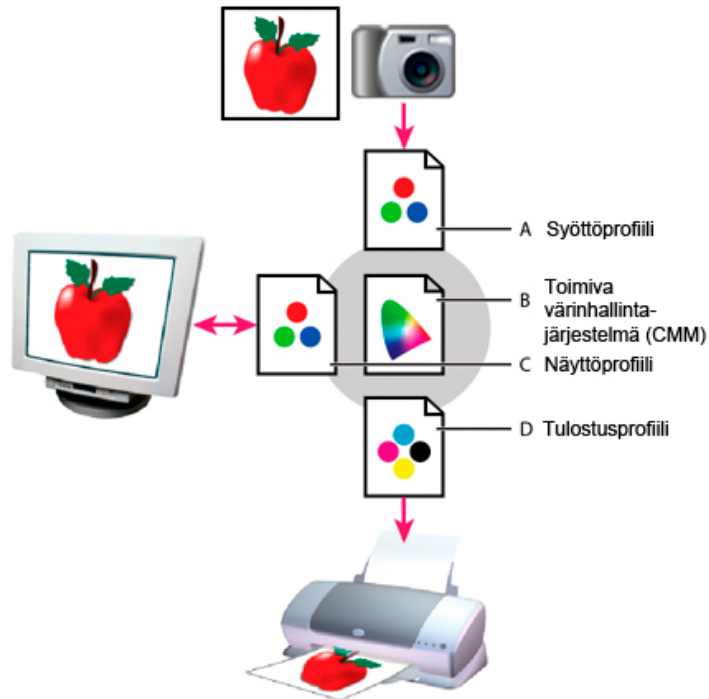
Kuva 2. CMYK-värimalli (Schinkel 2014, 1.)

CMYK-värimallia käytetään sekä digitaali-että offset -painossa. Molemmissa painotavoissa kyseessä on neliväripaino, ja ainoastaan menetelmä on eri. Tulostettavia tai painoon suunniteltuja kuvatiedostoja käsiteltäessä aineiston värinhallinnan kannalta on tapaus- ja ohjelmistokohtaista, missä vaiheessa aineiston muunnos RGB-väriavaruudesta CMYK-avaruuteen on järkevää tehdä. (Fraser ym. 2004, 20, 53, 264.)

2.3 Värinhallintajärjestelmä (CMM)

Värinhallintajärjestelmän (Kuva 3) tehtävänä on havaita, mitä värejä sille syötetyt RGB- ja CMYK -arvot vastaavat. Värinhallintajärjestelmän tehtävä on myös säilyttää värit samankaltaisina laitteistosta riippumatta. CMM lyhenteen alkuperälle on useita eri variaatioita, joita ovat Color Management Module, Color Matching

Method tai Color Manipulation Model, kaikkien kuitenkin tarkoittaessa käytännössä samaa asiaa. Ensin mainittu on kuitenkin parhaiten värinhallintajärjestelmän toimintaa kuvaava määritelmä. Kuvassa 3 on kuvattuna värinhallintajärjestelmän sekä profiilien toiminta. (Fraser ym. 2004, 86-87.)



Kuva 3. Profiilien ja värinhallintajärjestelmän toiminta (Adobe 2014, 1.)

Värinhallintajärjestelmä on varsin huomaamaton osa värinhallinnan toimintoja, mutta se on kuitenkin jokaisessa tietokoneen käyttöjärjestelmässä ja sen tehtävänä onkin toimia ns. taustatoimijana ja suorittaa tarvittavat värimallien muunnokset tiedostoja siirrettäessä laitteistolta toiselle. Värinhallintajärjestelmän toiminta perustuu alkuperäisen värin vertaamiseen siihen väritilaan, josta väri tulostetaan. Värinhallintajärjestelmä tarvitsee toimiakseen profiililla varustetun tiedoston, jotta värit voidaan tulkita ja kääntää toiseen laitteeseen sopiviksi. (Fraser ym. 2004, 86-87.)

2.4 Profiilien yhdysavaruus

Profiilien yhdysavaruudesta käytetään yleensä nimitystä PCS (Profile Connection Space). Sen avulla voidaan määritellä värille yksiselitteiset numeeriset arvot CIE XYZ - ja CIE LAB -väriavaruudessa. Kyseessä on laiteriippumaton väriavaruus, joka määrittelee värin sellaisena kuin se todellisuudessa on. (Fraser ym. 2004, 83-84.)

Profiilien yhdysavaruus (PCS) toimii keskuksena, jonka kautta värinhallintajärjestelmä (CMM) tekee kaikki profiilien väliset värin muunnokset. Kun väri on määritetty XYZ - tai CIE -väriarvoina, pystytään määrittelemään se, kuinka ihminen jolla on normaali värinäkö, havaitsee kyseisen värin. (Fraser ym. 2004, 83-84.)

2.5 ICC-profiilit

Profiilit ovat tiedostoja, jotka yhdistävät laitteen väriarvot niitä vastaaviin laitteistosta riippumattomiin väriarvoihin. Ne määrittelevät annettuja RGB- ja CMYK -arvoja vastaavat CIE XYZ - ja CIE LAB -arvot. Profiilit eivät muuta RGB- tai CMYK -arvoja, vaan niiden tarkoituksena on ainoastaan antaa niille merkitys. Profiilit määrittävät siis laitteen RGB- tai CMYK -ohjaussignaalien ja kyseisten signaalien tuottaman todellisen värin väliset suhteet. Profiilit eivät myöskään muuta laitteiden käyttäytymistä, vaan ne ainoastaan mukailevat kyseistä käyttäytymistä. Profiilien sisältämät laitearvot koostuvat ohjaussignaaleista, jotka mahdollistavat värin toistamisen kohdelaitteella. Profiilit sisältävät tietoa väriaineiden toistoalasta, dynaamisesta alueesta sekä väriaineiden sävyntoisto-ominaisuuksista. Jotkut profiilit saattavat sisältää myös muuta yksityiskohtaista lisätietoa. Profiilien avulla pyritään välttämään värien yhteensovitusongelmia. (Fraser ym. 2004, 84, 100.)

Jotta värejä voidaan muuntaa, tarvitaan aina kaksi profiilia, lähdeprofiili sekä kohdeprofiili. Lähdeprofiili on esimerkiksi skannerista tai digikamerasta saatava tiedosto, joka kertoo tietokoneessa sijaitsevalle värinhallintajärjestelmälle, mitä to-

dellisiä värejä dokumentti sisältää. Kohdeprofiili taas määrittää sen, millaisia ohjaussignaaleja tarvitaan kohdelaitteessa lähdeprofiilin mukaisten värien toistamiseen. (Fraser ym. 2004, 85.)

2.5.1 Profiililuokat

Profiilit voidaan jakaa syöttöprofiileihin (input profiles), näyttöprofiileihin (display profiles) sekä tulostusprofiileihin (output profiles). Syöttöprofiililla tarkoitetaan esim. digitaalikameroista tai skannereista saatavia värimäärityksiä. Näyttöprofiiliksi taas kutsutaan esim. tietokoneiden lcd-näyttöjen tai tablet-näyttöjen profiileita. Tulostusprofiilit kuvaavat painokoneiden sekä tulostimien profiileja. Profiileja voidaan määrittellä myös sen mukaan, ovatko ne yksi- vai kaksisuuntaisia. (Fraser ym. 2004, 100-102.)

Syöttöprofiilin avulla esimerkiksi skannerin lukemat väri-informaatiot saadaan siirrettyä värinhallintajärjestelmään, joka tulkitsee profiilista, kuinka ihmissilmä havaitsee luetut värit. Syöttöprofiilin voidaan ajatella olevan yksisuuntainen, sillä värejä ei voida tulkita tai tulostaa skannerilla tai digikameralla. (Adobe, 2013, 1; Fraser ym. 2004, 101.)

Näyttöprofiilin voidaan taas ajatella olevan kaksisuuntainen, sillä näytöt toimivat sekä syöttö- että tulostuslaitteina. Värejä näytöllä muokattaessa näyttö toimii syöttölaitteena, kun taas kuvaa näytöllä katsottaessa se toimii tulostuslaitteena. Näyttöprofiilin avulla voidaan kuvata näytön nykyistä värientoistokykyä. Yleisesti ajatellaan, että profiloituvaiheessa näyttöprofiili tulisi luoda ensimmäisenä, sillä täsmällinen näyttöprofiili mahdollistaa tärkeiden väripäätösten tekemisen tietokoneen näytöllä. Mikäli näyttöä ei ole profiloitu, sen värit eivät vastaa painetun aineiston todellisia värejä, minkä takia värien vastaavuutta ei voida säilyttää koko prosessin ajan. (Fraser ym. 2004, 102.)

Tulostusprofiili kuvaa toimistotulostimen, painokoneen tai digitaalitulostimen väritilaa. Tietokoneen värinhallintajärjestelmän avulla tulostettavan kuvan todelliset

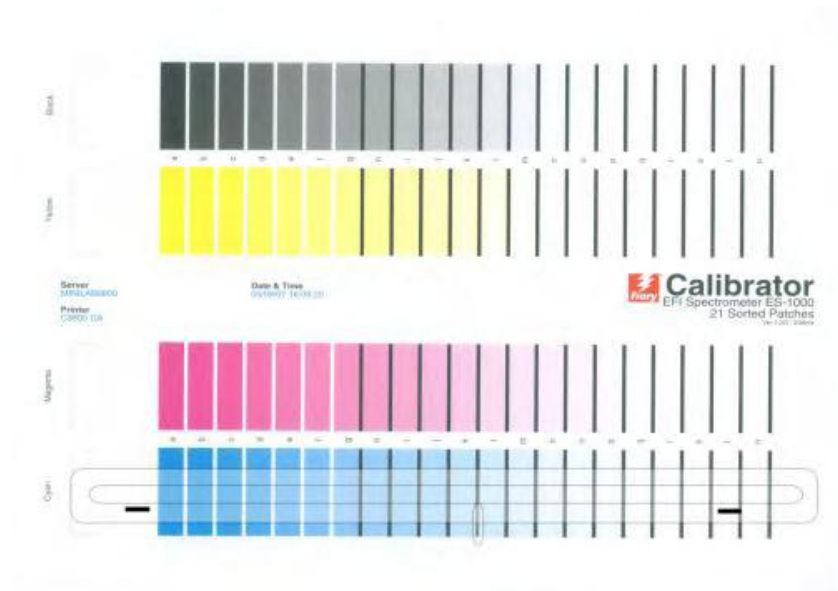
värit saadaan kohdistettua tulostuslaitteen väritilan toistoalaan totuudenmukaisesti tulostusprofiilien avulla. Tulostusprofiilit huomioivat myös käytössä olevat paperi- ja mustetyypit. Tulostusprofiilissa on myös kyse kaksisuuntaisesta profiilista. Tulostusprofiilin avulla muunnetaan värejä yhdysavaruudesta tulostuslaitteen, esimerkiksi painokoneen väriavaruuteen ja sen avulla myös simuloidaan tulostuvia värejä tietokoneen näytöllä. (Fraser ym. 2004, 102.)

3 VÄRINHALLINNAN ERI OSA-ALUEET

3.1 Kalibrointi

Värihallinnassa kalibroinnilla tarkoitetaan lähes kaikkien kalibroitavissa olevien laitteiden säätötoimenpiteitä. Kalibroinnin piiriin kuuluvat niin näyttölaitteet kuin tulostuslaitteetkin. Kalibroinnilla pyritään luomaan mahdollisimman vakaasti toimiva laite. Kalibroinnilla voidaan ajatella olevan kolme päämäärällistä tehtävää, laitteistojen vakaus, optimointi sekä simulointi. (Fraser ym. 2004, 121.)

Laitteistojen reaktiolla on tapana muuttua ajan myötä, jolloin luotu profiili muuttuu sitä epätasaisemmaksi, mitä kauemmin profiilin luonnista on aikaa. Jotta värintoisto pystytään pitämään sellaisena kuin se on profiiliin määritelty, vaatii se säännöllisiä kalibrointitoimenpiteitä. Kun laitteiston toiminta on vakaata, tavoitteena on myös saada se toistamaan mahdollisimman suurta osaa laitteen dynaamisesta alueesta sekä toistoalasta, pitäen silti sävynvaihtelut pehmeinä ja ennustettavina. (Fraser ym. 2004, 121.)



Kuva 4. Kalibrointi kiilat (Alter 2012, 1.)

Digitaalisten painokoneiden kalibrointi tapahtuu tulostamalla kalibroitukiilat (Kuva 4) painokoneen RIP-tulostusyksikön kalibrointiohjelmistolla. Tulostetut kiilat luetaan spektrofotometrillä, minkä jälkeen laite analysoi saadut spektri-informaatiot ja tekee tarvittavat säädöt automaattisesti. (Konica Minolta 2009, 38.)

Näyttöjen kalibroinnissa käytetään itsenäisiä laiteohjelmistopaketteja, joilla on mahdollista suorittaa myös muiden laitteistojen kalibrointeja sekä profilointeja. (Fraser ym. 2004, 131.)

3.2 Profilointi

Laadullisesti parhaan digitaalisesti painetun värintoiston saavuttamiseksi suositellaan oman profilointilaitteiston hankkimista ja ICC-profiilien luomista itse. Monet laitevalmistajat tarjoavat myös valmiita profiilipankkeja, mutta niiden hankinta on varsin kallista. Profiilipankkien käyttöön täytyy lisäksi suhtautua varauksella, sillä niihin sisältyvät profiilit ovat vain ajankuva sen hetkisestä tilanteesta jolloin profiilit on luotu. Profiilipankkien profiilit on aina luotu tietynlaisissa olosuhteissa käyttäen tietynlaisia painokoneita, materiaaleja ja vain tuona kyseisenä ajankohdana. Toisin sanoen laitevalmistajien valmisprofiileilla ei saada välttämättä parasta mahdollista värintoistoa aikaiseksi. (Seri-deco 2013, 1.)

Luomalla yksilöllisiä profiileja eri tulostusmateriaaleille voidaan vaikuttaa siihen, millaiseen tuotannolliseen tarkoitukseen profiili optimoidaan. Erilaisia profiilien optimointeja voivat olla esimerkiksi asiakaskohtaiset räätälöidyt profiilit, väriharmoniset ja vakaat harmaasävytoistoprofiilit tai esimerkiksi erityisen nopeaan tuotantotahtiin soveltuvat tulostusprofiilit. Profiileja luodaan joko käyttämällä ulkoista spektrofotometriä sekä profilointiohjelmistoa tai käyttämällä joistain digitaalipainokoneiden RIP-tulostusyksiköstä löytyvää värinhallintamoduulia sekä laitteiston omaa spektrofotometriä. (Lincourt 2015, 1; Fraser ym. 2004, 167.)

3.2.1 Spektrofotometrin toiminta

Spektrofotometrin toiminta perustuu spektrofotometriaan, joka on tiede joka mittaa spektristä heijastussuhdetta, pinnalle loistavan valon kunkin aallonpituuden voimakkuuden ja takaisin laitteen sensoriin heijastuvan valon suhdetta. Toisin sanoen, spektrofotometrit mittaavat siis sitä, kuinka paljon valoa kullakin aallonpituudella pinta heijastaa tai välttää. Värihallinnassa voidaan käyttää myös muita laitteita mittaamiseen, kuten densitometriä ja kolorimetriä. Spektrofotometri on kuitenkin muita mittalaitteita selkeästi enemmän käytetty graafisella alalla, sillä sen spektriarvoja mittaava kyky on muita laitteita runsaampi. (Fraser ym. 2004, 42, 38, 163.)

Spektrofotometrillä voidaan myös korvata kaikki densitometrin ja kolorimetrien ominaisuudet, sillä spektriarvoista voidaan laskea myös densitometrin mittaamat tiheysarvot sekä kolorimetrien mittaamat kolorimetriset arvot. Densitometrillä tai kolorimetrillä ei voida korvata kuitenkaan spektrofotometrin ominaisuuksia, sillä kummallakaan laitteella ei voida mitata spektri-informaatiota. (Fraser ym. 2004, 42, 38, 163.)

3.3 Paperiprofiilit

Digitaaliset painokoneet sisältävät yleensä esiasetettuja paperiprofiileja jotka simuloivat erilaisten tulostusmateriaalien käyttäytymistä painettaessa. Profiilien joukossa on esiasetetut profiilit lähes kaikille materiaalityypeille, jotka painokoneen valmistajan mukaan ovat laitteen rajoitusten puitteissa mahdollisia, kuten päällystämättömät-, päällystetyt-, tai korkealaatupaperit. (Russel 2015, 1.)

Painokoneiden paperiprofiileja ei tule kuitenkaan sekoittaa varsinaisiin tulostusprofiileihin. Paperiprofiilien tehtävänä on ainoastaan kertoa laitteelle paperin ominaisuuksista, joita se tarvitsee sisäisiin säätötoimenpiteisiin, kuten esimerkiksi lämpöyksikön lämpötilan säätöön ja paperinpuristussäätöön. (Russel 2015, 1.)

4 PAINOTUOTTEEN LAATU JA LAADULLISET MITTARIT

Painotuotteen laadun määrittäminen on yhtä haastavaa kuin minkä tahansa laadun määrittäminen. Moni osa-alue vaikuttaa painotuotteen laatuun, ja se mikä koetaan laadukkaaksi voi vaihdella tapauskohtaisesti tai vaikkapa työ- tai asiakaskohtaisesti. Yleisesti ajateltuna voidaan painotuotteen laadun ajatella olevan painotuotteen tuottajan sekä tilaajan yhteinen näkemys. Se mikä on toisen mielestä laadukas, voi toisessa kontekstissa olla toisen mielestä taas huonolaatuinen. Laatumittarit ovatkin esimerkiksi b2b- ja b2c-tapauksissa varsin eriävät. Yritysasiakkaat ovat useasti yksityisasiakkaita huomattavasti laatumietoisempia, ja pyrkivät saavuttamaan myös painotuotteiden laadussa esimerkiksi graafisen ohjeistuksen mukaiset standardit. Monissa tilanteissa myös työn aikataulun voidaan katsoa vaikuttavan työn laadukkuuteen. Kiireellisessä tuotantoaikataulussa saattaa olla mahdollista, että palveluntarjoaja sekä palvelunhankkija joutuvat tinkimään painotuotteen laadusta, jotta painotuotteen toteuttaminen on aikataulullisesti mahdollista. (Mejia 2015, 1; Russel 2015, 1; Field 2015, 1; Brennan 2015, 1.)

Tärkeimpinä laadullisina kriteereinä nähdään värien muuttumattomuus sekä värien toistettavuus. Värien muuttumattomuudella tarkoitetaan sitä, että pitkissä tuotusajoissa voidaan luottaa siihen, että värit toistuvat samankaltaisina koko prosessin ajan. Värien toistettavuudella taas tarkoitetaan sitä, että huolimatta ajankohdasta, olosuhteista tai laitteistosta, värit saadaan toistumaan mahdollisimman samankaltaisina. Ideaalitulanteena digitaalipainossakin voidaan nähdä tilanne, jossa kaikki painon laitteet toistavat värit samankaltaisina ajan kohdasta riippumatta. Tähän tilanteeseen saattaa olla kuitenkin hankalaa päästä profiloinneista, kalibroinneista sekä muista värinhallinnan osa-alueiden toimenpiteistä huolimatta, sillä digitaalitulostimetkin ovat toiminnoiltaan varsin yksilöllisiä. (Schilder 2015, 1; Tillotson 2015, 1)

Digitaalipainon laadulliset kriteerit koetaan myös muita painomenetelmiä alhaisemmaksi. Digitaalipainotuotteissa myös siedetään pieniä laadullisia vaihtelevuuksia esimerkiksi offset- tai flexopainoa paremmin, joiden painolaadussa värin

toistettavuudella on huomattavasti suurempi merkitys. Digitaalipainossa tulostusajot ovat myös muita painomenetelmiä lyhyempiä, joten niissä havaittaviin laadullisiin poikkeamiin on helpompi puuttua varhaisessa vaiheessa, eikä yhteen työhön ole kohdistettu yhtä suuria taloudellisia panostuksia. (Jahn 2015, 1.)

Painotuotteen laadun tärkeimpänä arvioijana toimii tietysti työn tilaaja ja vedoksen hyväksyjä, eli asiakas. Tämän vuoksi onkin tärkeää kyetä täsmälliseen vedostukseen sekä pyrkiä suorittamaan varsinainen painotyö vedoksen mukaisesti. Värikriittisimmissä tapauksissa on suositeltavaa käyttää paperivedoksia sähköisten pdf-vedosten sijaan. Sähköistä vedosta näytöltä katsoessaan asiakkaalla ei yleensä ole värinhallinnan mukaiset katseluolosuhteet näytön kalibroinnin osalta, joten värin toistoa näytöllä ei voida luotettavasti verrata painotuotteen lopulliseen toistoalaan. (Rymarchuk 2015, 1.)

Digitaalipainokoneiden kalibroinneista, profiloinneista, huolloista sekä vioista on pidettävä kirjaa, jotta ylläpitotoiminnot ja laitteiston poikkeamat ovat seurattavissa. Painotuotteen laadulliset poikkeamat on myös syytä kirjata niin sisäisten kuin ulkoistenkin havaintojen osalta, ja niissä havaitut puutteet on analysoitava. Analysoinnin tavoitteena on toistuvien poikkeamien karsiminen, laadun tarkkailu sekä poikkeamiin johtaneiden syiden seuranta. (Multiprint 2011, 1.)

Painotuotteen laatua voidaan tarkkailla säännöllisten kalibroitien yhteydessä saatavien mittaustulosten vertailuilla. Kalibroitimittausten perusteella voidaan myös analysoida digitaalipainokoneen painojäljen toleranssia. Toleranssin avulla voidaan määrittää säännöllisten kalibroitivälien tiheys. Jotta värin toistettavuutta voidaan mitata, vaatii se usein toistuvien töiden mallikappaleiden säilyttämistä. Uusintapainon yhteydessä on aina hyvä verrata painojälkeä ja värintoistoa aikaisemmin painettuun versioon. (Brennan 2015, 1.)

Digitaalipainokoneen painolaatua mitattaessa hyvänä käytäntönä on myös ns. referenssikuvan tulostus. Kuvassa 5 esimerkki tulostettavasta referenssikuvasta.



Kuva 5. Referenssikuva (Bellard 2014, 1.)

Referenssikuvaksi kannattaa valita sellainen kuva joka sisältää erilaisia ihonvärien sävyjä, kirkkaita yhtenäisiä värisävyjä sekä erilaisia liukuvärejä. Näiden avulla voidaan helposti tarkastaa painojäljen laatua ja verrata sitä painojälkeen joka on tulostettu juuri kalibroinnin jälkeen, eli silloin kun tulostimen tila on optimoitu. (Tillotson 2015, 1.)

5 VÄRIHALLITUN TYÖNKULUN TOTEUTTAMINEN CASE-YRITYKSESSÄ.

Case-yrityksenä toimii valtakunnallisesti toimivan paino- ja tulostuspalvelualan yrityksen Oulun toimipiste. Toimipiste koostuu digitaalipainosta, suurkuvatuotannosta sekä teknisen alan palveluista. Värihallitun työnkulun toteuttamismalli koskee yrityksen digitaalipainoa, ei suurkuvatuotantoa tai teknisen alan palveluita.

Digitaalipainolla tarkoitetaan teknologioita, joissa painaminen tapahtuu laser- tai mustesuihkutulostimilla. Painettavat aineistot, esimerkiksi pdf-tiedostot lähetetään digitaalisessa muodossa suoraan digipainokoneelle tai sen RIP-tulostusyksikölle. Digitaalinen painaminen ei vaadi offset-painamisen tavoin painolevyjen valmistamista. Tämän vuoksi digitaalipaino on offset-painomenetelmää edullisempi sekä nopeampi menetelmä. Digitaalipaino mahdollistaa myös pienemmät painosmäärät kustannustehokkaasti ja nopeasti. (Miller 2015, 1.)

5.1 Tarpeiden määrittäminen

Case-osion tavoitteena on löytää selkeät toimintatavat case-yrityksen tarpeisiin toteuttaessaan systemaattista värinhallintaa osana digitaalista painoprosessia. Toimintatavat käsittelevät värinhallintaa case-yrityksen tämän hetkiset laitteisto- ja ohjelmistokannat huomioiden.

Case-osion pyrkimyksenä kuitenkin on, että mikäli muutoksia case-yrityksen laitteisto- tai ohjelmistokannassa tapahtuu, on samoja toimintatapoja noudattaen mahdollista harjoittaa värinhallintaa myös eri laitteisto- ja ohjelmistokannalla.

5.2 Case-yrityksen laitteistokuvaus

Case-yrityksen digitaalipainon ns. komentokeskuksena toimii pre-press-osasto, jossa vastaanotetaan painoon tulevat työt sekä käsitellään ja toteutetaan painettavia aineistoja. Pre-press-osasto koostuu neljästä PC-työasemasta, joissa kaikissa on käyttöjärjestelmänä tällä hetkellä Windows 7. Kaikissa työasemissa on yhtenäiset laitteistoajurit digitaalipainon yksi- ja neliväristen painokoneiden RIP-

tulostusyksiköille. Työasemilla on myös suoratulostusajurit kahdelle rulla- julistetulostimelle. Julistetulostimille ei ole erillisiä RIP-tulostusyksiköitä. Pre-press-osastolla on käytössä myös Epson tasoskanneri, Epson cd-robotti sekä DNP CX-D80 ID-korttitulostin, mutta nämä laitteistot jätetään käsiteltävän värinhallinnan ulkopuolelle.

Digitaalipainossa käytössä on tällä hetkellä neliväritulostimina Xerox DocuColor 242 sekä Xerox DocuColor 260. Varsinaisina päätuotantopainokoneina toimivat Xerox 700 Digital Color Press sekä Konica Minolta Bizhub PRESS C7000. Yksivärisinä digipainokoneina käytössä ovat Canon Imagepress 1100 sekä Canon Imagepress 1135. Lisäksi julistetulostimina toimivat Canon imagePROGRAF w8400 ja Canon imagePROGRAF w9000. Yksikössä on käytössä myös muita pienempiä yksivärisiä ns. toimistotulostimia, jotka jätetään kuitenkin värihallitun työnkulun ulkopuolelle.

Case-yrityksen digitaalisista painokoneista ainoastaan Konica Minolta Bizhub PRESS C7000:n RIP-tulostusyksikkö sisältää profilointiohjelmiston, mikä mahdollistaa ICC-tulostusprofiilien luomisen itse. Muissa yrityksen digitaalisissa painokoneissa ei ole lisensoitua profilointiohjelmistoa.

Yrityksen digitaalipainon laitteistokanta on myös ns. murroksen keskellä, ja päätöksiä uusista laitehankinnoista ollaan juuri tekemässä. Todennäköisesti lähitulevaisuudessa pääasiallisten nelivärituotantopainokoneiden (Xerox 700 Digital Color Press ja Konica Minolta Bizhub PRESS C7000) rinnalle ollaan hankkimassa uusi ja tuotannollisesti tehokkaampi laite. Samalla yrityksen laitteistokantaa supistetaan siten, että Xerox DocuColor 242 ja Xerox DocuColor 260 neliväritulostimista tullaan luopumaan.

Case-yrityksellä on käytössä X-rite i1 pro spektrofotometri sekä Eye One Match 3 -ohjelmisto, jotka ovat suunniteltu skannereiden ja näyttöjen profilointiin sekä tulostinprofiilien luomiseen.

6 TYÖASEMAT (LAITTEISTOT, OHJELMISTOT JA AINEISTOT)

6.1 Näyttöjen kalibrointi

Värihallitun työnkulun saavuttamiseksi kaikkien työasemien näytöt kalibroidaan X-rite i1 pro -spektrofotometrin sekä Eye One Match 3 -ohjelmiston avulla. Kaikki pre-press osastolla työskentelevät henkilöt kalibroivat oman työaseman näyttönsä, jotta laitteen ja ohjelmiston hallinta saadaan jalkautettua koko pre-press-osastolle.

Näytön kalibroinnin yhteydessä säädetään seuraavia muuttujia:

- monitorin valkoisen luminanssia, joka ilmaistaan kandeloina neliometriä kohti (cd/m^2)
- monitorin valkoista väriä, joka ilmaistaan Kelvin-asteina
- Näyttöjärjestelmän sävyreaktiokäyrää, joka ilmaistaan Gamma-arvona

Valinnaisesti voidaan myös säätää mustan luminanssia, joka ilmaistaan myös kandeloina neliometriä kohden (cd/m^2). (Fraser, ym. 2004. 128.)

Eye One Match 3 -ohjelmistossa on valittavissa sekä automatisoidut -että customoitavat kalibrointiasetukset. Jotta kalibrointiasetukset kaikissa näytöissä saadaan mahdollisimman yhdenmukaisiksi, on syytä suorittaa kalibrointi käyttäen automaattisia asetuksia. Kaikki pre-press osaston näytöt ovat keskenään erilaisia ja eri valmistajien valmistamia, joten täysin yhdenmukaisiin kalibrointeihin ja värintoistoon ei automaattiasetuksista huolimatta päästä. (Russell 2015, 1.)

Eye One Match 3 -ohjelmisto ja spektrofotometri (Kuva 6) suorittavat tarvittavat mittaukset näytöltä ja ohjelmisto tekee tarvittavat säädöt työaseman näytönohjaimen. Kalibroinnin jälkeen ohjelmisto luo mittausten perusteella näyttöprofiilin, jonka ohjelmisto asettaa automaattisesti käyttöön työasemalla. Profiloinnin suo-

rittamisen jälkeen ohjelmiston voi myös asettaa ilmoittamaan muistutuksesta, jolloin uusi kalibrointi olisi syytä suorittaa. LCD-kennojen väriaineet kuluvat hyvin hitaasti, tosin näyttöjen taustavalo kuitenkin himmenee ajan saatossa. Järkevänä näyttöjen kalibroituvälinä voidaankin pitää esimerkiksi yhtä kalenterivuotta. Tässä ajassakaan ei toimivassa näytössä järin dramaattista himmenemistä ehdi tapahtua, mutta näytön kalibroitikin on syytä pitää kuitenkin tällä tavoin säännöllisenä toimenpiteenä. (Fraser, ym. 2004, 136.)

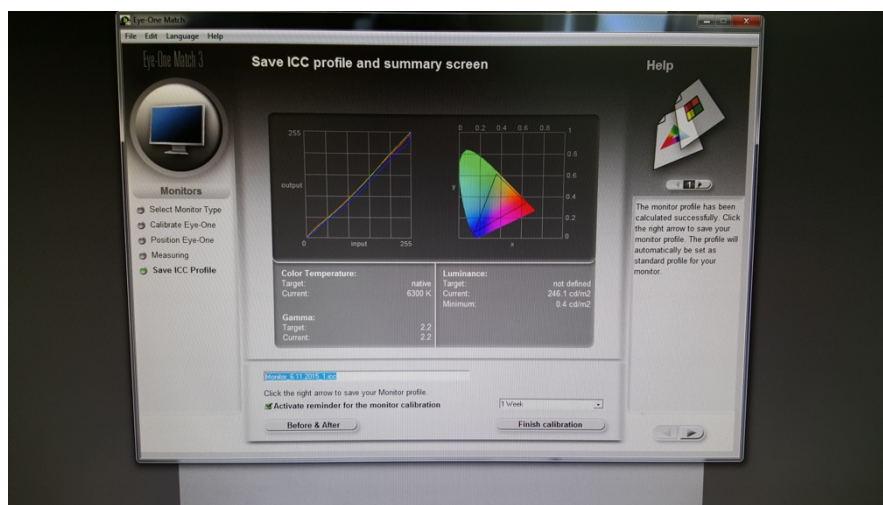


Kuva 6. Spektrofotometri ja näytön kalibrointi (Ojakangas 2015)

Näyttöjen kalibroinnin tarpeellisuutta voidaan tietyiltä osin case-yrityksen tapauksessa myös kyseenalaistaa, sillä suurin osa case-yrityksessä käsiteltävistä aineistoista on valmistettu talon ulkopuolella. Tämä taas johtaa siihen, että ei voida olla tietoisia siitä, onko asiakkailta saadut aineistot toteutettu siten, että ne ovat lähtökohtaisesti värihallittuja. Mikäli käsiteltävä aineisto ei ole värihallittu, ei painettua vedostakaan voida yksiselitteisesti verrata näyttökuvaan, vaikka painon näytöt olisikin kalibroitu asianmukaisesti. Usein myös koetaan, että näytöllä nähtävää kuvaa ja paperitulostetta ei voida keskenään luotettavasti verrata, sillä paperista heijastuva katseluvalo on liian eriävä verrattuna näytöltä hehkuvien fosfo-

rien säteilyn aiheuttamaan valoon. Tästä syystä onkin aina suhtauduttava varauksella tuloksiin, verrattaessa painojälkeä näyttöllä nähtävään kuvaan. (Fraser, ym. 2004. 213; Russell 2015, 1.)

Se että pre-press osastolla käsitellään kuvia sekä taitetaan painoaineistoja myös itse, puoltaa taas näyttöjen kalibroinnin tarpeellisuutta. Kalibroinnin avulla kaikkien työasemien näyttöjen värintoisto saadaan kuitenkin vastaamaan mahdollisimman tarkasti tulostusprofiileja. (Jahn 2015, 1.)



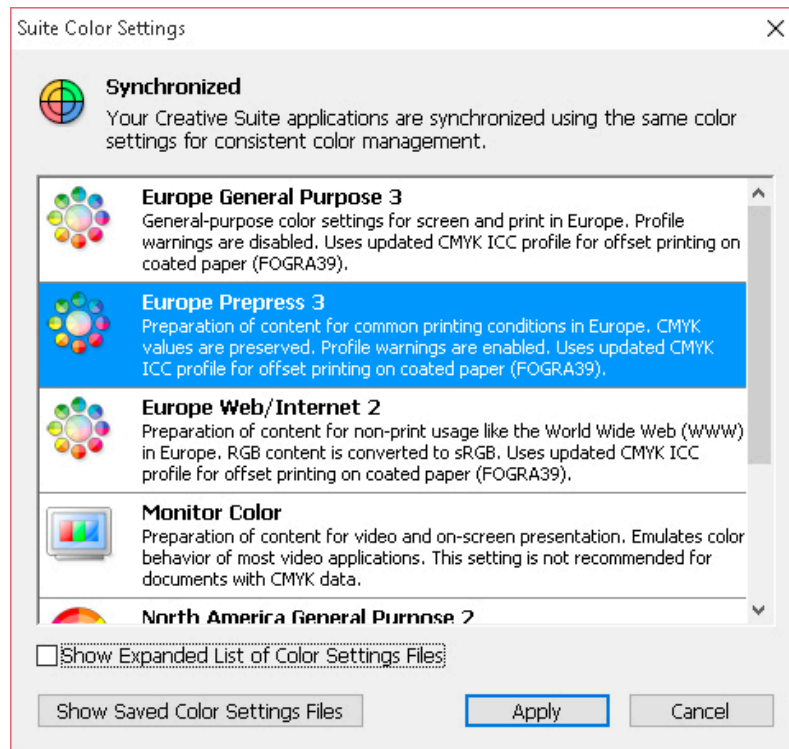
Kuva 7. Kalibroidun näytön yhteenvetotaulukko (Ojakangas 2015)

Kuvassa 7 on kuvattuna Eye One Match 3 -ohjelman suorittaman näytön kalibroinnin yhteenvetotaulukko, josta käy ilmi kalibroinnin vaikutukset näytön värintoistoon.

6.2 Adobe CS värimääritykset

Jotta kaikki yleisimmin käytettävät graafisetohjelmistot toimivat värinhallinnan kannalta mahdollisimman optimaalisesti, on tärkeää, että kaikkien tuotannon työasemien Adobe CS-ohjelmien väriasetukset ovat yhdenmukaiset. Yhdenmukais-
tamisella pyritään siihen, että koko prosessin ajan julkaisun suunnittelusta aina painoprosessiin saakka, väriasetukset pysyvät muuttumattomina. Kootusti kaikkien CS-ohjelmien asetusten määrittäminen tapahtuu Adoben Bridge-ohjelmaa

käyttäen. Väriasetukset sijaitsevat ohjelman edit-valikossa, Creative Suite Color Settings –asetuksissa (Kuva 8). (Adobe 2013, 1.)



Kuva 8. Adobe Creative Suite Color Settings (Ojakangas 2015)

Työasemien väriasetuksien yhdenmukaistamisella saadaan aikaan työtila, eli väliväritila, jossa Adoben-ohjelmien värejä määritellään ja muokataan. Jokaisessa värimallissa on liitettyä työtilaprofiili. Työtilaprofiili tulee aina automaattisesti käyttöön, kun luodaan uusi julkaisu. Mikäli Adobe-ohjelmilla avataan aikaisemmin luotu julkaisu, jossa on liitettyä työtilaprofiili, joka on ristiriidassa valitun työtilaprofiilin kanssa, ohjelma automaattisesti määrittelee värinhallintasäädön avulla, kuinka väritiedot käsitellään. Eurooppalainen standardi Adoben värimäärittämiselle, on Color Settings -valikosta (Kuva 8.) löytyvä Europe Prepress 3. (Adobe 2013, 1.)

Valitsemalla tämän, Adobe Bridge automaattisesti asettaa kyseisen työtilan aktiiviseksi Photoshopissa, InDesignissa sekä Illustratorissa (myös muissa CS -ohjelmissa). Tämän valinnan jälkeen Adoben ohjelmien värimääritykset ovat aina oletusarvoisesti oikein ja yhdenmukaiset koko prosessin ajan. Europe Prepress 3 -väriasetuksien sisällytetyt työtilaprofiilit ovat CMYK-väritilassa FOGRA39 ja RGB-väritilassa Adobe RGB (1998). (Multiprint 2014, 3.)

6.3 Kuvatiedoston avaaminen

Kuvan avaamisvaiheessa on jo mahdollista muuttaa sitä hallitsemattomasti. Jotta kuvaa ei avata hallitsemattomasti, on syytä varmistua, että käytössä on edellisen Adobe CS värimääritykset -kohdan mukaisesti määritelty työskentelytila. Kyseinen työskentelytila kysyy aina kuvatiedostoa avattaessa mitä kuvalle tehdään. Tällöin vältytään hallitsemattomalta kuvan muokkaukselta. (Multiprint 2014, 4.)

Mikäli avattava kuva sisältää profiilin, Photoshop ilmoittaa kuvaa avattaessa profiilin olemassa olost. Kuva täytyy aina avata sellaisena kuin se on, ellei varmasti tiedetä kuvan lähdettä. Profiilin sisältävä kuva voidaan turvallisesti Photoshopissa konvertoida RGB-työskentelytilaan. Mikäli kuva taas on profiiliton, Adoben työskentelytila näyttää sen sellaisena kuin tilaan on määritelty. Profiilitonta kuvaa ei koskaan saa konvertoida mihinkään profiiliin, näkemättä tapahtuvaa muutosta. Aina kun kuva konvertoidaan profiilista toiseen, hävittää se kuvasta tietoa, jota ei voida saada takaisin. Tämän vuoksi onkin tärkeää kuvaa konvertoidaessa tietää, että mitä kuvalle todella tapahtuu. (Multiprint 2014, 4; Frasier ym. 2004, 324.)

6.4 Aineistot

Mikäli aineistojen joukossa on digikameralla otettuja valokuvia, on niiden profiilina hyvin usein digikameroiden standardiprofiili sRGB. Asiakkaiden toimittamat case-yrityksen painossa skannattavat paperikuvat tulevat sisältämään skannerin RGB-profiiliin, jota ei myöskään saa kuvaa avatessa konvertoida hallitsemattomasti.

Illustratorissa tai InDesignissa luotavat tekstit sekä vektorelementit tulevat sisältämään Adobe Bridgessä asetettujen värinmääritysten mukaiset profiilit. Jotta nämä kaikki elementit toistavat värit painettaessa mahdollisimman totuudenmukaisesti, kuten ne ovat profiilin määritelty, on tärkeää, että elementtien lähdeprofiili säilyy muuttumattomana koko prosessin ajan. Lopullinen muutos esimerkiksi digivalokuvien sisältämästä sRGB-profiilista CMYK-tulostusprofiiliin tehdään vasta, kun taittoaineistosta luodaan painokelpoinen pdf-tiedosto.

(Multiprint 2014, 5.)

Kun tuodaan taitettavaan aineistoon kuvia, elementtejä, tekstejä yms. useista eri lähteistä, on syytä varmistua, sisältyykö niihin valmiiksi jokin profiili vai ovatko ne profiilittomia. Mikäli tuotava elementti ei sisällä profiilia, on se syytä ensin konvertoida esimerkiksi Photoshopissa sellaiseen profiiliin, joka tuottaa kuvalle halutun kaltaiset värit. Lopulta tuotaessa elementtejä esimerkiksi InDesign taittotiedostoon, voivat ne sisältää useita eri profiileja, mutta ne voidaan turvallisesti konvertoida tulostusprofiiliin pdf-tiedoston teko vaiheessa. (Fraser ym. 2004. 443, 452-453)

Jotta tulostuksessa haluttuun lopputulokseen voidaan varmuudella päästä, vaatii se tietysti oikean profiilin tulostusta varten, mutta myös oikean lähdeprofiilin jokaiselle työn elementille. Aina ennen painoa, työ olisi hyvä tarkistaa esimerkiksi Adobe Acrobatin Enfocus PitStop Pro-lisäosan preflight-toiminnolla, jotta voidaan varmistua, että painettavaan työhön ei jää profiilittomia elementtejä, eikä RGB-muodossa olevia kuvia. (Fraser ym. 2004. 459)

6.5 Näyttövedostus

Adoben CS-ohjelmissa on mahdollista katsella lopullisen CMYK-tulostusprofiilin mukaista simulaatiota samalla, kun aineistoa muokataan jossain muussa väritilassa (esimerkiksi Adobe RGB). (Fraser ym. 2004. 350, 463)

Tämä on varsin hyödyllinen toiminto esimerkiksi silloin kun säädetään valokuvien kontrastia. Esikatselu löytyy sekä Photoshopista, InDesignista sekä Illustratorista valikosta: View -> Proof setup -> Working CMYK. (Frasier ym. 2004. 350, 463)

7 DIGIPAINOKONEIDEN KALIBROINTI

Jotta digitaalinen painaminen voi perustua vakaalle pohjalle, täytyy painokoneiden olla lähtökohtaisesti vakioidussa tilassa käytännössä aina. Vakioidun tilan perusedellytys on optimaalisesti toimiva laite, ja optimaalisen toiminnan edellytys on säännöllinen kalibrointi. Mitä pidemmät välit kalibroinneissa ovat, sitä kauemmas painokone optimaalisesta toimintatilasta ajautuu. (Tillotson 2015, 1.)

Ennen digipainokoneen kalibroinnin aloittamista, on syytä varmistua siitä, että laite toimii muilta osin oikein. Mikäli laite ei toimi muilta osin toivotulla tavalla, ei kalibroinnillakaan voida saada painokoneen toimintaa optimoitua. Kalibrointivälien pituus riippuu hyvin laajalti tuotantomalleista sekä siitä, kuinka standardoitua digitaalinen painaminen kussakin tapauksessa on. Yleisimpien näkemysten mukaan kerran viikossa tapahtuva kalibrointi on riittävä, elleivät painotuotteen laatua mitattaessa tulokset kerro muuta. On olemassa myös työnkulkumalleja, joissa kalibrointi on joka aamuinen toimenpide. Jopa useita kertoja päivässä toteutettava kalibrointi voi joissain standardoiduimmissa työmalleissa olla käytäntö. Käytännössä kuitenkin kalibrointivälien pituus on myös hyvin laitteistokohtainen asia, mutta viikoittaista väliä voitaneen pitää ehdottomana maksimina. (Tillotson 2015, 1; Tsegaye 2015, 1; Brennan 2015, 1.)

Kalibrointi on syytä pyrkiä toteuttamaan aina ensimmäisenä työtehtävänä aamuisin, mikäli se on tuotannollisesti mahdollista. Mikäli kalibrointia joudutaan tuotannollisista syistä siirtämään, suoritetaan se heti kun se on aikataulullisesti mahdollista. Viikoittaisten kalibrointien lisäksi olisi syytä harkita kalibroinnin suorittamista myös erittäin pitkien tulostusajojen jälkeen, jotta voidaan varmistua siitä, että tulostuksen aikana laite ei ole ajautunut liian kauaksi optimaalisesta tilasta. Kalibrointi täytyy aina suorittaa myös laitehuoltojen jälkeen, sillä huoltotoimenpiteet vaikuttavat aina merkittävästi painokoneen värintoistoon. Mikäli painojäljessä havaitaan laadullisia poikkeamia, jotka eivät vaadi kuitenkaan havaitsijan mukaan laitehuoltoa, ovat ne peruste kalibroinnille. (Tillotson 2015, 1.)

Viikoittaiset kalibroinnit on syytä toteuttaa aina kaikille tuotannossa yleisimmin käytettäville tulostusmateriaaleille. Kalibroinnit suoritetaan operaattoreiden kesken kiertävillä viikoittaisilla vuoroilla, jotta kalibroitimenetelmät pysyvät kaikilla muistissa, eikä kalibroitiprosessi lisää vain yhden henkilön työtaakkaa. Tällä tavoin kalibrointi saadaan kivuttomasti osaksi viikoittaista työkulkua ja sitä kautta osaksi digitaalista painoprosessia. (Zunino 2015, 1; Russel 2015, 1.)

Kalibrointien nimeämisissä kannattaa aina käyttää kalibroitavan materiaalin nimen ja kalibroitipäivämäärän mukaista nimeämistä. Tällöin vältetään päällekkäisyyksiltä eikä nimeämisten suhteen ole epäselvyyksiä. Kalibroinnit kannattaa aina tallentaa vanhentuneen kalibroinnin päälle, eikä vanhoja kalibrointeja kannata säästää, sillä materiaalikalibrointi jollekin tietylle materiaalille on aina vain ajankuva kyseisestä hetkestä. (Russell 2015, 1.)

8 KONICA MINOLTA BIZHUB C7000 PROFILOINTI

Konica Minolta Bizhub C7000 toimii case-yrityksen pääasiallisena tuotantopainokoneena neliväripainossa. Digitaalitulostimen RIP-tulostusyksikkönä toimii Creo IC-307, jossa on käytössä myös värinhallintayksikkö. Siihen sisältyvät myös työkalut materiaalien profilointia, painokoneen kalibrointia ja värien muokkausta varten sekä materiaali- ja värimanageri. (Konica Minolta 2010, 49.)

Ennen profiloinnin aloittamista painokone täytyy kalibroida, jotta luotava profiili perustuu vakaasti toimivan laitteen värintoistokykyyn. Painossa käytettävät materiaalit kannattaa jaotella ryhmiin materiaalien ominaisuuksien mukaan, joiden perusteella luodaan materiaaleille profilointiryhmät. Materiaalien ryhmittelyn perusteena toimivat painokoneen paperiprofiilien ominaisuudet. Luotavat materiaalityypit ovat: plain paper, color copy, gloss coated for laser, matt coated for laser, gloss coated for offset sekä matt coated for offset. Profiilit luodaan jokaiselle materiaalityypille ryhmiin jaottelun jälkeen. (Konica Minolta 2010, 55.)

Profilointi aloitetaan valitsemalla profiloitava materiaali. Materiaali asetetaan digitaalisen painokoneen paperikasettiin ja tehdään materiaalin mukaiset paperi-asetusten säädöt painokoneelle. Tämän jälkeen määritetään painokoneen RIP-tulostusyksikön Profiling tool -työkalulla kohde materiaaliksi paperikasettiin asetetun materiaalin kaltaiset asetukset. Asetusten määrittämisen jälkeen tulostetaan profilointikiilat painokoneella. Profilointikiilat tulostetaan kohdemateriaalille A4-kokoiselle tai sitä suuremmalle arkille. Arkkeja tulostuu 3 kpl ja yhteensä niissä on 76 riviä spektrofotometrin avulla luettavia profilointikiiloja. Kiilat luetaan spektrofotometrillä yksi kerrallaan (Kuva 9), jonka jälkeen niistä saatava mittaustulos tallennetaan RIP-tulostusyksikön Measurements-kansioon. Tämän jälkeen profiling tool tuottaa saatujen spektri-informaatioiden pohjalta tulostusprofiilin kyseiselle materiaalille. (Konica Minolta 2010, 55.)



Kuva 9. Spektrofotometri ja profilointikiilat (Ojakangas 2015)

Tulostusprofiileja tallennettaessa kannattaa käyttää samoja käytänteitä kuin materiaalikalibrointejakin tallennettaessa. Toisin sanoen kohdemateriaalin ja päivämäärän mukaan nimetyt tiedostot auttavat pitämään profiilit järjestyksessä ja ajan tasalla. Luodut profiilit voidaan ottaa automaattisesti käyttöön kyseiselle materiaalityypille yhdistämällä tulostusprofiili kohdemateriaaliin materiaalikatalogissa. Tällöin aina kun kyseiselle materiaalille painetaan, voidaan olla varmoja siitä, että oikea tulostusprofiili on käytössä. (Konica Minolta 2010, 55.)

Mikäli luotujen tulostusprofiilien simulointeja halutaan tehdä työasemien Adobe CS-ohjelmilla näyttövedostusten yhteydessä, voidaan luodut tulostusprofiilit kopioida työasemien kansioon: c:\windows\SysWOW64\spool\drivers\color\, jolloin ne ovat käytettävissä kaikissa Adobe CS-ohjelmissa. (Frasier ym. 2004, 350, 463; Huang 2011, 1.)

Profiloinnit suositellaan uusittavaksi esimerkiksi puolivuositain, jotta voidaan minimoida esimerkiksi tuotantotiloissa, laitteistoissa sekä materiaaleissa vuodenaikojen mukaan tapahtuvien kosteusvaihteluiden aiheuttamat laadulliset muutokset. Tulostusprofiileja tehtäessä on syytä pyrkiä laadukkuuteen ja monikäyttöisyyteen, jotta samat profiilit olisivat käytettävissä asiakkaista riippumatta. (Zunino 2015, 1.)

9 YHTEENVETO

Värihallinta on laaja ja sitoutumista vaativa prosessi. Se on myös osa suurempaa kokonais kuvaa. Opinnäytetyöni teoriaosuudessa käsitelin värihallintaa perehtymällä sen teoriaan sekä eri käytänteisiin, joista oli mahdollista käsitellä vain omasta mielestäni digitaalipainon kannalta keskeisimmät osat. Teoriaosissa käsitellyjä asioita nidoin yhteen käytännön tasolla case-osiossa, jossa määrittelin suuntaviivat värihallinnan toteuttamiseen case-yrityksessä. Jotta värihallinta voi jatkossa case-yrityksessä toimia ja edesauttaa laadullisen digipainamisen toteutumista, se vaatii muutakin kuin vain ICC-profiilien tekemistä tai valmiiden profiilien käyttämistä. Osana värihallintaa täytyy olla siihen sitoutunut henkilökunta, joka haluaa värihallinnan avulla saavuttaa parempia laadullisia tuloksia. Värihallinta vaatii säännöllistä kalibrointia, prosessin hallintaa, hyvien mittaustulosten keräämistä sekä sovellusten ja ajureiden asetusten ymmärtämistä. Eritoten on tärkeää osata yhdistää kaikki edellä mainitut osaksi yhtenäistä työnkulkua.

Opinnäytetyöprosessin aikana omat näkemykseni värihallinnan tarpeellisuudesta ovat vahvistuneet, ja toivonkin että voin opinnäytetyöni kautta saada näitä säännöllisesti toteutettavia käytänteitä tuotua osaksi työnkulkua case-yrityksessä. Järjestelmällisesti toteutettuna voidaan selkeästi nähdä värihallinnan tuomat hyödyt laadullisen painamisen toteutumisessa ja sitä kautta pitkällä tähtäimellä saavutettavat suoranaiset kustannussäästöt.

Se missä laajuudessa missäkin työmallissa värihallintaa noudatetaan, on hyvin yksilöllistä, mutta opinnäytetyöprosessini aikana keräämäni tiedon perusteella värihallinnan tuomia laadullisia tuloksia ei voida väheksyä. Eritoten LinkedIn-yhteisöpalvelussa saamieni tietojen perusteella voidaan todeta, että käytänteet ovat tosiaan eriäviä, mutta lähes joka tapauksessa yleinen käsitys oli kuitenkin se, että värihallintaa täytyy noudattaa ainakin tietyiltä osin, jotta edes jonkinlaiseen laadulliseen standardiin voidaan digitaalisessa painamisessa pyrkiä. Keskeisimmiksi asiakohdiksi värihallinnan kannalta tutkimuksessa nousivat digitaalipainokoneiden säännölliset kalibroinnit sekä suoritettavat materiaali-profiloinnit.

Se mikä edesauttaa värinhallinnan onnistumisessa case-yrityksessä on, että operaattorit ovat osa painoprosessia sen alusta loppuun saakka. He voivat varmistua aineiston painolaadusta, sen lähde- ja laiteprofiilista sekä vertailla työn laatua sen jokaisessa työvaiheessa. Tällainen tilanne saattaa olla loppujen lopuksi kuitenkin varsin harvinainen muissa työyhteisöissä, missä on nimetyt henkilöt jokaiselle eri työvaiheelle.

Vaikka case-yrityksessä pyrittäisiinkin väriharmonisuuteen mahdollisimman organisoidusti ja säännöllisiä toimenpiteitä käyttäen, ei siltikään voida kumota fyysisen lakeja. Paperilaatujen erilaiset sävy- ja pintaerot ovat tulevaisuudessakin aina ristiriidassa keskenään, joten täysin yhdenmukaisia laadullisia tuloksia ei eri materiaaleille voida toteuttaa. Pyrkimyksenä onkin väripoikkeamien minimoiminen niillä resursseilla, jotka case-yrityksellä on tällä hetkellä käytettävissä.

Yhtenä tärkeimpänä kysymyksenä digitaalipainon omasta näkökulmasta onkin se, mihin laadullisella painamisella pyritään. Onko pyrkimyksenä toistaa värit mahdollisimman täydellisesti kuin esimerkiksi Fogra39-profiiliin on määritelty, vai onko tavoitteena kyetä toistamaan värit sellaisena kuin ne toistuivat viikko sitten tai kaksi vuotta sitten?

10 POHDINTA

Pitkällä tähtäimellä näkisin tarpeelliseksi profiloida tulostusmateriaalit myös tuotannon kaikille muille painokoneille. Se on kuitenkin varsin työläs prosessi, ja ottaen huomioon sen, että yrityksen laitekantaa ollaan uudistamassa, en näe järkeväksi tulostusprofiilien luomista muille tuotannon painokoneille juuri tässä vaiheessa. Tulevaisuudessa kun laitehankintojen myötä keskeisimmät tuotantokoneet ovat selvillä, myös materiaaliprofiloinnit on syytä ottaa uudestaan harkinnan alle vanhojen laitteiden osalta. Tällöin värintoisto voitaisiin saada mahdollisimman yhtenäiseksi koko laitekannan osalta, jolloin digipainaminen olisi tuotannollisesti kaikkein tehokkainta ja eriarvoisuutta eri laitteiden välille ei syntyisi.

Säännöllisten kalibrointien toteuttamista suosittelen kuitenkin tehtävän kaikille tuotannon painokoneille ja tulostimille viikoittain, jotta painaminen voi perustua tiettyyn standarditasoon vain pelkän laadullisen olettamuksen sijaan.

Uuden painokoneen hankinnan yhteydessä näkisin tärkeäksi selvittää, olisiko laitteistohankinnan yhteydessä mahdollista sisällyttää myös oma värinhallintaohjelmisto painokoneen RIP-tulostusyksikköön. Tämä edesauttaisi jatkossa tulostusprofiilien luomisen yksinkertaisuutta ja sitä kautta laadullisen painamisen toteutumista. Uutta painokonetta käyttöönotettaessa suosittelisin myös heti luomaan tulostusprofiilit eri materiaaleille, kuten opinnäytetyöni case-osiossa tehtiin tämän hetkisen päätuotantokoneen osalta. Mikäli profiloinnit jäävät käyttöönotto- vaiheessa uudelle laitteelle tekemättä, seuraa siitä helposti nykyisen kaltainen tilanne, jossa profilointeja ei tehdä, ja niiden tuomat laadulliset standardit jäävät saavuttamatta. Tällöin värinhallinta perustuu enemmän olettamukseen kuin varsinaiseen tietämykseen siitä kuinka värit painettaessa toistuvat.

LÄHTEET

Adobe 2012. Creative Suite / Väriasetukset. Viitattu 10.11.2015

http://help.adobe.com/fi_FI/creativesuite/cs/using/WS6A727430-9717-42df-B578-C0AC705C54F0.html

Adobe 2012. Creative Suite / Väriprofiilien käyttäminen. Viitattu 23.11.2015

http://help.adobe.com/fi_FI/creativesuite/cs/using/WSBB0A8512-8151-408c-9F79-4A9E9E3BA84C.html

Alter, Alison 2010. Calibration. Viitattu 23.11.2015

<https://wiki.photofinale.com/display/DOC80/Calibration>

Bellard, Gary 2014. PhotoDisc GettyImages Test Image. Viitattu 23.11.2015

http://www.gballard.net/photoshop/pdi_download/

Brennan, Andy. 2015. Color management, best practices LinkedIn 10.2015.

Ryhmä, Prepress, Print & Color Management Professionals. Keskustelun avaus, Rami Ojakangas. Viitattu 10.11.2015. https://www.linkedin.com/grp/post/667937-6059722839785766912#commentID_6062313441996128256

Crux Creative, 2012. RGB VS CMYK: WHEN TO USE WHICH AND WHY.

Viitattu 9.11.2015 <http://cruxcreative.com/rgb-vs-cmyk-when-to-use-which-and-why/>

Field, Gary. 2015. Color management, best practices LinkedIn 10.2015.

Ryhmä, Prepress, Print & Color Management Professionals. Keskustelun avaus, Rami Ojakangas. Viitattu 10.11.2015. https://www.linkedin.com/grp/post/667937-6059722839785766912#commentID_6062313441996128256

Fraser, Bruce; Murphy, Chris & Bunting, Fred. 2004 Värihallinta.

1. Painos. Helsinki: ITpress

Huang, Leo 2011. Where are my ICC profiles? Viitattu 11.11.2015

<https://social.technet.microsoft.com/Forums/windows/en-US/9c975d52-1900-455d-a910-91eae96b946c/where-are-my-icc-profiles?forum=w7itproui>

- Jahn, Michael. 2015. Color management, best practices LinkedIn 10.2015. Ryhmä, Digital Printing. Keskustelun avaus, Rami Ojakangas. Viitattu 10.11.2015. <https://www.linkedin.com/grp/post/100048-6059722305746006020>
- Jewett, Tom, 2013. Color Tutorial: RGB: red, green, blue. Viitattu 7.11.2015 <http://www.tomjewett.com/colors/rgb.html>
- Konica Minolta 2009. Konica Minolta bizhub PRESS C6000 User manual: Daily Management; Calibration On Color Centro. Viitattu 9.11.2015 <http://www.manualslib.com/manual/400653/Konica-Minolta-Bizhub-Press-C6000.html?page=38#manual>
- Lincourt, Damon. 2015. Color management, best practices LinkedIn 10.2015. Ryhmä, Digital Printing. Keskustelun avaus, Rami Ojakangas. Viitattu 10.11.2015. <https://www.linkedin.com/grp/post/100048-6059722305746006020>
- LinkedIn. 2015. What is LinkedIn? Viitattu 22.11.2015 https://www.linkedin.com/static?key=what_is_linkedin
- Miller, Eric 2015. Digital Printing; Definition. Viitattu 7.11.2015 http://graphicdesign.about.com/od/printproductionglossary/g/digital_print.htm
- Multiprint 2012. Intra: laadunseuranta. Viitattu 7.11.2015 <http://intra.multiprint.fi/laadunseuranta>
- Multiprint 2014. Intra: Pieni kuvankäsittelyopas. Viitattu 10.11.2015 <http://intra.multiprint.fi/oppaat/kuvankasittelyopas.pdf>
- Russel, Brian. 2015. Color management, best practices LinkedIn 10.2015. Ryhmä, Digital Printing. Keskustelun avaus, Rami Ojakangas. Viitattu 10.11.2015. <https://www.linkedin.com/grp/post/100048-6059722305746006020>
- Rymarchuk, Bob 2015. Color management, best practices LinkedIn 10.2015. Ryhmä, Digital Printing. Keskustelun avaus, Rami Ojakangas. Viitattu 10.11.2015. <https://www.linkedin.com/grp/post/100048-6059722305746006020>

Schilder, Jeroen. 2015. Color management, best practices LinkedIn 10.2015.

Ryhmä, Digital Printing. Keskustelun avaus, Rami Ojakangas. Viitattu 10.11.2015. <https://www.linkedin.com/grp/post/100048-6059722305746006020>

Schinkel, Steph. 2014. CMYK and RGB Color: Which One Should You Use?

Viitattu 23.11.2015 <http://blog.thepapermillstore.com/cmyk-vs-rgb-color>

Seri-deco 2013. 1. Suurkuvatuotannon profilointi: Varmista tulostuslaatu – yllä-

pidä väriasetuksia. Viitattu 10.11.2015 http://www.seri-deco.fi/huolto-kou-lutus-profiilit-c-53_275.html

Tillotson, Richard. 2015. Color management, best practices LinkedIn 10.2015.

Ryhmä, Digital Printing. Keskustelun avaus, Rami Ojakangas. Viitattu 10.11.2015. <https://www.linkedin.com/grp/post/100048-6059722305746006020>

Tsegaye, Daniel 2015. Color management, best practices LinkedIn 10.2015.

Ryhmä, Digital Printing. Keskustelun avaus, Rami Ojakangas. Viitattu 10.11.2015. <https://www.linkedin.com/grp/post/100048-6059722305746006020>

Zunino, Adriano 2015. Color management, best practices LinkedIn 10.2015.

Ryhmä, Digital Printing. Keskustelun avaus, Rami Ojakangas. Viitattu 10.11.2015. <https://www.linkedin.com/grp/post/100048-6059722305746006020>

LIITTEET

Liite 1. Värihallittu taittoaineiston työnkulku digitaalipainossa

Liite 1. Värihallittu taittoaineiston työnkulku digitaalisissa painoissa

