



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# VÄRIMÄÄRITTELYN VAATIMUKSET

Tila ja laitteisto värimäärittelyssä

Jaakko Saarilampi

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2017  
Elokuvan ja television koulutusohjelma  
Kuvaus



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Elokuvan ja television koulutusohjelma  
Kuvaus

SAARILAMPI, JAAKKO:  
Värimäärityksen vaatimukset  
Tila ja laitteisto värimäärityksessä

Opinnäytetyö 31 sivua, joista liitteitä 1 sivu  
Toukokuu 2017

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia, mitä kaikkea tulee ottaa huomioon, ennen kuin on mielekästä aloittaa audiovisuaalisen teoksen värimääritys. Työssä käytiin läpi värimääritystilan kokoa, seinien väritystä, äänentoistoa, valaistusta, kalusteita, ergonomiaa, näyttöjä, projektoreita, kalibrointilaitteita, I/O-laitteita ja skoopeja. Osa opinnäytetyötä oli myös TAMK:n värimääritystilan kehittäminen. Opinnäytetyön keskeisenä kysymyksenä oli, kuinka hyvä värimääritystilasta ja -laitteisto on riittävän hyvä, kun budjetti on rajallinen. Toinen selvitettävä asia oli, milloin lopputulos on riittävän hyvä värimääritystilän, asiakkaan ja kohdeyleisön näkökulmasta. Vastauksien pohjana oli kirjallisten lähteiden ja internet-lähteiden lisäksi kahden värimääritystilän haastattelut.

Riittävän hyvän värimääritystilasta ja -laitteiston arvioiminen on subjektiivista. Opinnäytetyössä kuitenkin selvisi, että värimääritystilän tarpeisiin riittävän hyvän tilan ja laitteiston hankkiminen rajallisella budjetilla on mahdollista, jos pohjatiedot ovat kunnossa ja asiakkaan vaatimukset tiedossa. Työn riittävän hyvää lopputulosta selvittäessä pääteltiin, että tärkeintä on asiakkaan tyytyväisyys. Värimääritystilän näkökulmasta lopputuloksen onnistumista arvioitaessa täytyy ottaa huomioon käytettävissä oleva aika ja tilan ja laitteiston rajoitukset. Kohdeyleisön katseluolosuhteisiin ei useimmissa tapauksissa voi vaikuttaa (esimerkiksi televisiotuotannoissa), joten parhaan mahdollisen lopputuloksen voi tältä osin saavuttaa vain, kun työ on värimäärityksessä mahdollisimman tarkasti standardien mukaan, jotta se ei poikkeaisi muusta katsojien näkemästä materiaalista. TAMK:n värimääritystilasta kehittyi parempaan suuntaan, mutta ei valmiiksi aikataulullisista syistä johtuen.

Jatkotutkimuksen aiheeksi soveltuu laitteiston käyttöönotto, joka on olennainen osa värimääritystä, mutta jota ei tässä opinnäytetyössä käsitelty. Toinen jatkotutkimuksen aihe on HDR, kunhan siihen vaadittu teknologia on kehittynyt ja standardit selvillä. Opinnäytetyö kirjoitettiin DaVinci Resolve -ohjelman näkökulmasta, mutta soveltuu värimäärityksen pohjatyöhön ohjelmasta riippumatta.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Culture and Arts  
Cinematography

SAARILAMPI, JAAKKO:  
Colour Grading Requirements  
Space and Equipment in Colour Grading

Bachelor's thesis 31 pages, appendices 1 page  
May 2017

---

The purpose of this thesis was to find out what should be taken into consideration before it is worthwhile to start colour grading an audiovisual project. This included the necessary space for a grading suite, colour of the walls, audio equipment, lighting, furniture, ergonomics, monitors, projectors, calibrating devices, I/O devices and scopes. A further objective of the thesis was also to improve the colour grading suite at TAMK. A focal point of the thesis was to determine when a grading suite and equipment are good enough when working on a limited budget. Another point was to find out when a graded work is good enough for the colourist, the client, and the target audience. Data for the analysis were obtained by literature and internet research, as well as interviews of two colourists.

Determining a good enough grading suite and equipment is subjective. However, it was found out that it is possible to acquire a good enough grading suite and equipment, if one has a basic knowledge of them, and knows the requirements of the client. When determining when a graded work is good enough, the most important part is to make the client content with the work. From the colourist's perspective, the limits of the suite, equipment, and the schedule must be taken into consideration. The target audience's viewing environment cannot be affected in most cases (for example in the case of television productions), so the best possible result is achieved when the work has been graded according to standards as closely as possible, so it doesn't deviate from the other material that the audience sees. The grading suite at TAMK was improved but not completed, due to time constraints.

Further studies can include setting up the equipment, which is a key part in colour grading, but was not covered in this study. Another topic for further study is HDR, when the technology has matured and the standards are set. This thesis was written from the perspective of DaVinci Resolve grading software, but the principles can be applied regardless of the software used.

---

Key words: colour grading, lighting, monitors, calibrating, DaVinci Resolve

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	TILA.....	9
	2.1 Tilan koko, seinien väri ja äänentoisto .....	9
	2.2 Valaistus.....	11
	2.3 Kalusteet ja ergonomia .....	15
3	LAITTEISTO .....	17
	3.1 Näytöt ja projektorit.....	17
	3.2 Kalibrointilaitteet .....	20
	3.3 I/O-laitteet .....	20
	3.4 Skoopit.....	21
4	TAMKIN VÄRIMÄÄRITTELYTILA .....	25
5	POHDINTA.....	27
	LÄHTEET.....	29
	LIITTEET .....	31
	Liite 1. Haastattelukysymykset värimäärittäjille.....	31

**LYHENTEET JA TERMIT**

CIE	<i>Commission Internationale de l'Eclairage</i> , Kansainvälinen valaistuskomissio.
CRI	<i>Colour rendering index</i> , värintoistoindeksi. Virallinen nimitys CIE R <sub>a</sub> , mutta yleiskielessä CRI. CIE:n standardi, jonka avulla mitataan, kuinka hyvin värit toistuvat ko. valonlähteen valossa. Maksimiarvo 100.
HDR	<i>High dynamic range</i> . HDR-näytöissä on suurempi kontrasti, kirkkaus ja värimäärä kuin ns. normaaleissa näytöissä.
ICC	<i>International Color Consortium</i> , värienhallintaan keskittyvä organisaatio.
ICC-profiili	Laitteprofiili, jonka avulla saadaan laite (esimerkiksi näyttö) toistamaan mahdollisimman tarkasti halutut värit. Myös väriprofiili, joka tallennetaan median (esimerkiksi valokuvan) yhteyteen, jotta tiedetään, millaisena median värien on tarkoitus toistua.
I/O	<i>Input/output</i> , siirräntä. I/O-laitteella siirretään kuvasignaali mahdollisimman muuttumattomana tietokoneelta näytölle.
Kalibrointi	Näytön tai projektorin värien ja kirkkauden säätäminen siihen tarkoitettuun laitteeseen haluttua standardia (esimerkiksi Rec. 709) vastaavaksi.
LUT	<i>Look-up table</i> . Voidaan käyttää muuttamaan tietyssä väriavaruudessa oleva media näkymään oikein toisessa väriavaruudessa.

Ohjauspaneeli	Eng. <i>control panel</i> tai <i>control surface</i> . Laite, jolla voidaan tehdä säätöjä värimäärittelyohjelmassa. Soveltuu hiirtä paremmin tarkkoihin säätöihin ja on nopeampi käyttää.
Skooppi	Eng. <i>scope</i> . Näyttää kuvan kirkkauden ( <i>brightness</i> ), värikylläisyyden (saturaatio, <i>saturation</i> , tai <i>gain</i> ) ja/tai sävyt ( <i>hue</i> ) erillisenä kuvaajana. Värimäärittelijälle tärkeitä skoopeja ovat aaltomuotomonitori ( <i>waveform monitor</i> ) ja vektoriskooppi ( <i>vectorscope</i> ).
Valkotasapaino	Eng. <i>white balance</i> . Määrittää laitteelle (esimerkiksi kamera) valkoisen värin sävyn. Yleensä tarkoituksena on säätää laitteen valkotasapaino vastaamaan tilan valonlähteen värilämpötilaa, jolloin kuvan värit näyttävät neutraaleilta. Arkikielessä usein sama kuin värilämpötila.
Väriavaruus	Eng. <i>colour space</i> . Matemaattinen malli, joka määrittää, mitkä värisävyalueet toistetaan, sillä kaikkia ihmissilmän havaitsemia värejä ei pystytä toistamaan näytöillä tai tulosteissa.
Värilämpötila	Eng. <i>colour temperature</i> . Valonlähteen lämpötila, mitataan kelvineissä. Arkikielessä usein sama kuin valkotasapaino.

## 1 JOHDANTO

Värimäärittely on eräs tärkeimmistä osa-alueista audiovisuaalisissa tuotannoissa kuvallisen ilmaisun kannalta. Sillä voidaan vaikuttaa merkittävästi tarinankerrontaan, mutta se on myös osa ketjua, jolla varmistetaan, että katsoja näkee teoksen sellaisena kuin se on tarkoitettu nähtäväksi (Rautio, haastattelu 7.4.2017). Missä tahansa olosuhteissa ei tulisi värimäärittellä, sillä ympäristö ja laitteet vaikuttavat siihen, millä tavalla näemme värit. Sekavalossa kuvatun materiaalin värimäärittely on vaikeaa, mutta yhtä vaikeaa, tai jopa vaikeampaa, on laadukkaan materiaalin värimäärittely sekavalolaistuksessa huoneessa (Carman 2015).

Opinnäytetyössäni käyn läpi hyvän värimäärittelytilan ja -laitteiston piirteitä, eli mitä kaikkea tulee ottaa huomioon, ennen kuin värimäärittely on mielekästä aloittaa. Jätän tarkastelun ulkopuolelle kaikkein kalleimmat ratkaisut ja laitteet, jotta työ palvelee mahdollisimman hyvin opiskelijoita, freelancereita, TAMKia sekä muita värimäärittelyä kiinnostuneita, joiden on järkevintä ostaa hinta-laatusuhteeltaan hyviä, mutta kohtuullisen hintaisia laitteita. Eräs keskeinen kysymys onkin, kuinka hyvä värimäärittelytila ja -laitteisto on riittävän hyvä, kun budjetti on rajallinen. Selvitän myös, milloin ja kenen näkökulmasta (värimäärittelijä, asiakas, kohdeyleisö) lopputulos on tarpeeksi hyvä. Olen kerännyt opinnäytetyöhön mielestäni olennaisimmat seikat aiheesta, ja pyrin perustelemaan näkemykseni kattavasti. Mikäli käyttää opinnäytetyötä apuna värimäärittelytilan suunnittelussa, ei ole välttämätöntä sisäistää jokaista osa-alueita.

Ajatus opinnäytetyöstä lähti kiinnostuksesta värimäärittelyä kohtaan. Värimäärittelyä itsestään on kirjoitettu paljon, mutta havaitsin, että sopivasta tilasta ja laitteistosta ei ole kattavaa kirjallisuutta etenkin suomeksi, vaan asia käsitellään aina varsin pintapuolisesti. Internetissä on keskusteluja ja artikkeleita aiheesta, mutta luotettavan informaation löytäminen on haastavaa, joten lähteiden läpikäynti ja asioiden kokoaminen yhteen teokseen on tarpeen. Kävin TAMK:n värimäärittelytilassa keväällä 2016 tarkoitukseni värimäärittellä lyhytelokuva, mutta siellä olevassa laitteistossa oli puutteita. Esimerkiksi kalibra näyttöjä ei oltu kalibroitu sopiviksi tai I/O-laitetta oltu otettu käyttöön, eikä joko aikaa tai resursseja asian korjaamiseksi ole ollut. Osa opinnäytetyötäni on TAMK:n värimäärittelytilan parantaminen.

Haastattelin opinnäytetyötäni varten freelancer-värimäärittelijä Anssi Rautiota sekä James Post -jälkituotantoyhtiön Pasi Mäkelää. Kävin vierailemassa James Postin tiloissa, jotta sain vertailupohjaa TAMKIn värimäärittelytilaan. Kaupallisen firman tilan ja laitteiden ero oli hyvin selkeä verrattuna pienemmän budjetin vastaaviin, mutta toisaalta vaatimustasokin on toisenlainen. Haastattelukysymykset ovat liitteessä 1.

Opinnäytetyön lukijalta odotetaan perusymmärrystä väriopin teoriasta, joten sitä ei käydä opinnäytetyössä läpi. Myös tietokoneiden käsittely on jätetty pois, jotta opinnäytetyö ei vanhentuisi liian nopeasti. Ajantasaiset laitteistovaatimukset löytyvät värimäärittelyohjelmien ohjekirjoista tai nettisivuilta. Värimäärittelyohjelmiin liittyvät asiat on kirjoitettu Blackmagic Designin julkaiseman DaVinci Resolve -ohjelman näkökulmasta, mutta opinnäytetyö soveltuu värimäärittelyn pohjatyöhön ohjelmasta riippumatta.



## 2 TILA

### 2.1 Tilan koko, seinien väri ja äänentoisto

Värimäärittelytilaksi kelpaa periaatteessa mikä tahansa huone, kunhan valaistus ja seinien väri ovat kunnossa. Huoneen koolla on kuitenkin merkitystä. Jos huoneessa on värimäärittelijän lisäksi vain ohjaaja, riittää pienempikin huone. Joissain tapauksissa huoneessa voi työskennellä värimäärittelijän assistentti, ja ohjaajan lisäksi työtä voi olla tarkastelemassa useampi asiakas pitkiäkin aikoja kerrallaan, jolloin suurempi huone on tarpeen. Mikäli värimäärittelee paljon elokuvia, yksi mahdollisuus on rakentaa teatterimainen tila. Nyrkkisääntönä sopiva koko tilalle on n. 12–14 neliometriä 3–4 henkilölle tai n. 16–19 neliometriä 4–7 henkilölle. (Carman 2015.) Suuri huone on tietysti aina parempi kuin liian pieni. Huoneen ei tarvitse olla ikkunaton, mutta sisään tuleva valo pitää pystyä peittämään täydellisesti. Pimennysverhot ovat yleisin kustannustehokas ratkaisu, mutta esimerkiksi mustaksi maalatut levyt toimivat myös.

Kaikki näkökentässä olevat värit vaikuttavat siihen, miten ne havaitsemme. Värimäärittelijän työskentelypisteen takana olevan seinän tulisi olla neutraalin harmaa, jottei se vaikuttaisi työhön. Pienimmätkin ärsykkeet, kuten laitteiden virtavalot ja skooppien väritys vaikuttavat havainnointiin. Monet värimäärittelijät käyttävätkin skoopeissaan harmaata väriä perinteisen vihreän sijaan. (Hullfish 2008, 6.)

Niin sanottu keskiharmaa, eli 18 % harmaa, on teoriassa hyvä seinän väri, ja jotkut vievätkin tällaisen kortin maalikauppaan ja pyytävät samanväristä maalia. Laadunvalvonta ei kuitenkaan tavallisissa maaleissa ole tarpeeksi tiukkaa ja maalista tulee yleensä liian sinertävää. Parempi vaihtoehto onkin ostaa Munsell-värijärjestelmän mukaan kalibroitu maalia. Tässä järjestelmässä N5 on keskiharmaa. Munsell-maalissa ei näy lainkaan värisävyjen vääristymiä, vaan se on aina neutraali. (Carman 2015.) Myös N6–N8-maaleja käytetään. Ne ovat vaaleampia kuin N5 ja hieman edullisempia. Jos ei ole varma maalin sopivuudesta, kannattaa ensin testata sitä pienelle alueelle. Maalauksen sijaan on myös mahdollista käyttää harmaata heijastamatonta kangasta, jossa ei ole mitään värivivahteita. Koko huoneen ei kuitenkaan tarvitse olla harmaa, vaan sinne voi hyvin laittaa värikkäitä

sisustuselementtejä kuten tauluja, kunhan ne eivät ole työskenneltäessä suoraan näkökentässä.

Ilman harmaita seiniäkin voi värimäärittellä, kuten James Postin värimäärittelytilassa (kuva 1), jossa seinät ovat tummanpunaiset. Siellä kuitenkin käytetään värimäärittelyyn projektoria, ja edessä oleva seinä on lähes kokonaan valkokankaan peittämä. Valot ovat sammutettuina värimäärittelyn ajan, joten seiniä ei näy työtä tehdessä. Asiakkaiden ollessa paikalla työtä voidaan tarvittaessa esitellä valot päälläkin plasmatelevisiosta, jolloin tila muistuttaa enemmän olohuonetta. Punaiset seinät valittiin edellä mainittujen syiden lisäksi myös siksi, ettei tilasta haluttu ”hiilikellaria”. Jos värimäärittelee projektorin sijaan näytöllä, on kuitenkin syytä pitää tausta harmaana.



KUVA 1. James Postin värimäärittelytila

Äänentoisto ei ole värimäärittelytiloissa kovin kriittisessä osassa, mutta siihenkin kannattaa panostaa mahdollisuuksien mukaan. Ääni on tärkeä osa tunnelman luomista, joten se vaikuttaa osaltaan värivalintoihinkin. Ääni vaikuttaa myös asiakkaiden kokemukseen työstä. Kaiuttimien ja akustoinnin lisäksi tärkeintä on huoneen eristäminen muista tiloista,

jotta ulkopuoliset äänet eivät häiritse työrauhaa. Tällöin on mukavampi ottaa vastaan asiakkaitakin.

## 2.2 Valaistus

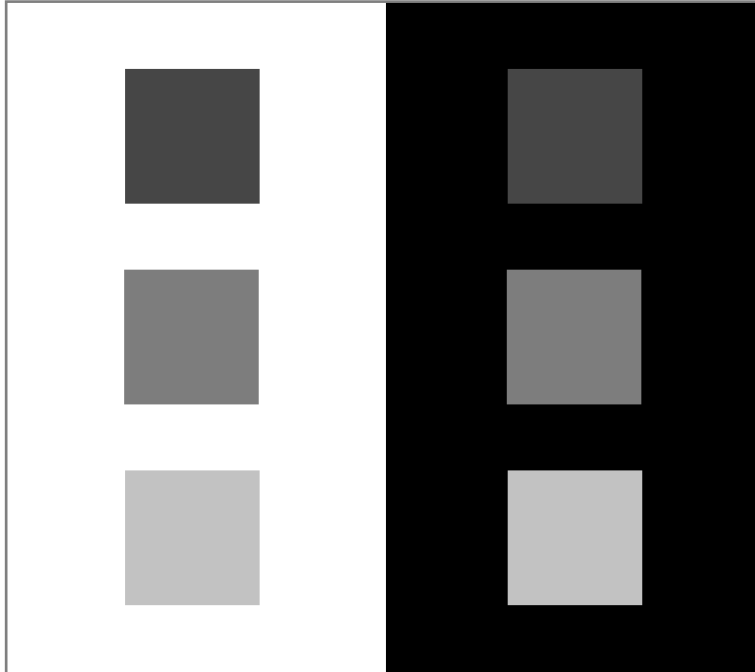
Kaikkien tilassa olevien valojen tulee olla samaa värilämpötilaa näytön värilämpötilan kanssa. Eriävät värilämpötilat vaikeuttavat työtä (Carman 2015), sillä silmä voi nähdä vain yhden värilämpötilan puhtaana valkoisena. Elokuva- ja tv-alalla käytetään CIE:n standardia D65. Usein puhutaan 6500 kelvinistä, mutta oikea värilämpötila edellä mainitussa standardissa on noin 6504 kelviniä (Schanda 2007, 43). Tällä ei välttämättä ole käytännön merkitystä värien havainnoinnissa, mutta ero on hyvä tiedostaa, jotta esimerkiksi kalibroidessa tähtää D65-standardiin 6500 kelvinin sijaan.

Hullfishin (2008) mukaan pitkän linjan värimäärittelijä Randy Starnesin ensimmäinen työpiste oli suunniteltu muistuttamaan tavallista olohuonetta, jollaisessa katsojakin televisiota katsoo. Näyttö oli sijoitettu kirjahyllyyn ja huone oli valaistu lämpimillä valoilla. Huone oli hyvin viihtyisä, kuin kotoisa pesäpaikka tai herrasmiehen tupakkahuone. Mitä kauemmin tilassa värimääritteli jotain, sitä enemmän jokaiseen kuvaan lisättiin punaista sävyä, koska silmät tottuivat ympäristöön. Päivän alussa ihonsävyt olivat normaalit, mutta muistuttivat kahdeksan tunnin jälkeen koripalloa. (Hullfish 2008, 7.)

Valojen sijoittelu ja suuntaus on tärkeää, jotta yhtään valoa ei heijastu suoraan näyttöön. Yksikään lamppu ei myöskään saa olla värimäärittelijän näkökentässä työskentelyn aikana. Näytön takana oleva seinä täytyy valaista erillisellä lampulla niin, että seinän kirkkaus on 10 % näytön kirkkaudesta. Muut huoneen valot eivät saa nostaa tätä kirkkautta. Joillain värimäärittelijöillä on työpisteellään käytössä referenssipiste valkoiselle, eli valkoinen värikortti tai vastaava, joka sekin valaistaan erikseen. (Hullfish 2008, 5–6.) Näytön takainen valo on hyvä kiinnittää suoraan näyttöön seinän sijaan, jotta se valaisee seinää mahdollisimman tasaisesti.

Ympäröivä kirkkaus vaikuttaa siihen, miten näemme näytöllä olevan materiaalin. Tämän voi havaita kuvista 2 ja 3. Kuvan 2 samalla vaakarivillä olevat harmaaneliöt ovat yhtä

kirkkaita keskenään, mutta ne näyttävät erilaisilta taustan väristä johtuen. Kuvassa 3 harmaa palkki näyttää vaaleammalta vasemmassa reunassa ja tummemmalta oikeassa reunassa, vaikka on todellisuudessa yksivärinen.














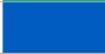


KUVA 2. Samalla vaakarivillä olevat neliöt ovat samanvärisiä, vaikka ne näyttävät silmälle erivärisiltä



KUVA 3. Kuvan keskellä oleva harmaa palkki on yksivärinen

Lamppujen yhteydessä mainitaan usein CRI-lukema, jonka pitäisi kertoa, kuinka hyvin värit toistuvat ko. lampun valossa. Käytännössä tämä ei ole välttämättä luotettava arvio,

sillä mittauksessa käytetään vain kahdeksaa väriä (kuva 4). Tästä puuttuu esimerkiksi kirkas punainen. Lisää mitattavia värejä on kehitetty, mutta näitä ei käytetä CRI:tä mitattaessa. Kun CRI määriteltiin, LED-valoja ei vielä ollut yleisessä käytössä. Hehkulamppu oli yleisin valo, jonka punaisen toisto oli hyvä, joten punaista väriä ei ole otettu huomioon CRI:ssä. LED-valon spektri on hyvin erilainen ja punaisen osuus saattaa hävitä jopa kokonaan, jolloin punaiset värit eivät näy oikein. Vaikka CRI-lukemassa otettaisiin punainen huomioon, ei yksittäinen huono värin mittaustulos vielä heikennä kokonaislukemaa, joten lukema on siltäkin osin ongelmallinen. (Valokas 2016.) LED-valot voivat toistaa punaisen värin hyvin, mutta CRI-lukemasta tämä ei selviä. On myös suositeltavaa mitata käyttämiensä lamppujen todellinen värilämpötila, sillä ilmoitettu värilämpötila voi poiketa paljonkin todellisesta. Valoja valitessa on hyvä muistaa, että näytön taakse sijoitettava taustavalolamppu on työn kannalta tärkein.

Name	Appr. Munsell	Appearance under daylight	Swatch
TCS01	7,5 R 6/4	Light greyish red	
TCS02	5 Y 6/4	Dark greyish yellow	
TCS03	5 GY 6/8	Strong yellow green	
TCS04	2,5 G 6/6	Moderate yellowish green	
TCS05	10 BG 6/4	Light bluish green	
TCS06	5 PB 6/8	Light blue	
TCS07	2,5 P 6/8	Light violet	
TCS08	10 P 6/8	Light reddish purple	
TCS09	4,5 R 4/13	Strong red	
TCS10	5 Y 8/10	Strong yellow	
TCS11	4,5 G 5/8	Strong green	
TCS12	3 PB 3/11	Strong blue	
TCS13	5 YR 8/4	Light yellowish pink	
TCS14	5 GY 4/4	Moderate olive green (leaf)	

KUVA 4. CRI-mittauksessa käytettävät värit (TCS01–TCS08) sekä lisävärit (TCS09–TCS14) (Color rendering index, Wikipedia 2016)

Hullfish (2013) kertoo, että kotiteatterien ja katseluympäristöjen kehittämiseen keskittyneen CinemaQuest-firman omistaja Alan Brown on suunnitellut monien alan ammattilaisten (mm. Carman) käyttämän Ideal-Lume-taustavalon. Hyvän värintoiston lisäksi

siinä on luotettava himmennin, joka takaa tasaisen värin toiston himmeilläkin kirkkauksilla. Brown kokeili ensin ND-kalvoja, mutta havaitsi, että ne eivät himmentäneet tarpeeksi tasaisesti ja niiden tarkkuus huononi iän myötä. (Hullfish 2013.) Toisaalta Mäkelän (haastattelu 31.3.2017) mukaan värimääritytytilaan riittää kalvotetut lamputkin, mikäli värilämpötilat mitataan säännöllisesti. Kuvissa 5 ja 6 näkyy värimääritytytila ennen Ideal-Lume-valoa ja sen jälkeen. Ennen-kuvassa (kuva 5) seinä näyttää selkeästi vihertävältä, vaikka on todellisuudessa harmaa. Näyttöillä näkyvät harmaat alueet toimivat referenssinä.



KUVA 5. Hullfishin värimääritytytila valaistuna OttLite-päivänvalolampulla (Hullfish 2013)



KUVA 6. Hullfishin värimääritytytila valaistuna Ideal-Lume-valolla (Hullfish 2013)

### 2.3 Kalusteet ja ergonomia

Kalustuksessa tärkeintä on hyvä ergonomia. Työtuolin pitää olla ergonomisesti sopiva ja monipuolisesti säädettävä. Käsinojien ja pöydän tulee olla oikealla korkeudella ja selkätuen tukea ristiselkää. Kynärpäiden tulee olla n. 90 asteen kulmassa, hartioiden rentoina ja jalkojen tukevasti lattiaa tai jalkatukea vasten. Näyttö on sopivalla korkeudella, kun katseen suunta on n. 25 astetta alaviistoon. (Työturvallisuuskeskus 2017.) Moottoroitu pöytä vähentää tarvittavaa istumisen määrää, mutta jos sellaisen hankkii, täytyy huolehtia siitä, etteivät valaistusolosuhteet muutu pöytää nostaessa tai laskiessa, esimerkiksi heijastusten osalta. Ohjauspaneeli (kuva 7) vähentää merkittävästi hiiren käytön tarpeellisuutta. Jenny Priikin (2013) tekemän haastattelun mukaan kipeytynyt hiirikäsi on vaivannut joi-takin Ylen leikkaajia, jonka vuoksi monet heistä työskentelevät lähes täysin hiiren sijaan piirtopöydillä ja kynillä.

Mäkelän mukaan ohjauspaneeli on tärkeä apuväline värimäärittelijälle, koska sillä työn tekeminen on paljon nopeampaa kuin hiirellä. Lisäksi piirtopöytä on hiirtä kätevämpi esimerkiksi maskien piirtämiseen. (Mäkelä, haastattelu 31.3.2017.) Myös Raution (haastattelu 7.4.2017) mielestä ohjauspaneeli on yksi tärkeimpiä värimäärittelijän työkaluja, nimittäin nopeuden ansiosta.

Värimäärittelijä Tristan Kneschke työskenteli kolmen päivän ajan useamman sadan otoksen parissa ilman ohjauspaneelia. Kymmentuntisen työpäivän jälkeen hänen kätensä kramppasi ja työn valmistuttua hänellä oli ranne- ja nivelkipuja. Tämän jälkeen hän osti ohjauspaneelin. Se on hänen mukaansa keskeinen osa värimäärittelyä ja aikatauluissa pysymistä. Ohjauspaneelilla voi myös tehdä useita säätöjä samanaikaisesti ja se on hiirtä tarkempi pieniä säätöjä tehtäessä. Lisäksi se antaa ammattimaisen vaikutelman asiakkaille. Kneschke vertaa värimäärittelijän työtä kirjailijan työhön: kirjoittajan työkalu on näppäimistö, joka on nopea, koska jokaiselle kirjaimelle on oma nappinsa – siispä värimäärittelijänkään ei tulisi klikkailla ympäri näyttöä hiirellä, jos työn tekoon sopiva laite on saatavilla. (Kneschke 2015.)



KUVA 7. DaVinci Resolve Advanced Panel (Premium Beat 2015)

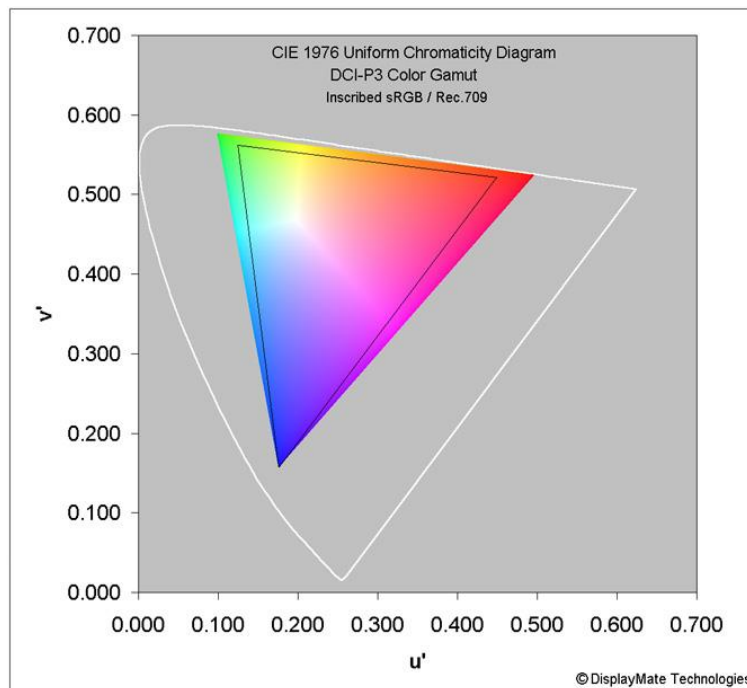
Työpöydän on hyvä olla neutraalin sävyinen ja heijastamaton, ettei se häiritse työskentelyä ja vaikuta silmien havainnointiin. Muutoin huonekalujen väreillä ei ole suurta merkitystä, elleivät ne ole näkökentässä. Kalustusta ja muuta sisustusta miettiessään voikin keskittyä siihen, millaisen viestin haluaa antaa asiakkailleen. Jotkut haluavat korostaa teknologiaa ja laitteistoa, toiset luovuutta ja kodikkuutta. Carmanin (2015) mukaan myös siisteydellä on vaikutus: johtovyyhdyt, keikkuvat tuolit ja tahriintuneet huonekalut antavat asiakkaalle erilaisen viestin kuin siisti ja järjestelmällinen huone.



### 3 LAITTEISTO

#### 3.1 Näytöt ja projektorit

Värimäärittelijän tärkein työkalu on hyvä näyttö. Näyttöjen hinnat ulottuvat noin sadasta eurosta kymmeneen tuhansiin euroihin. Hyvän kontrastin ja mustan tason lisäksi on tärkeää, että näyttö pystyy toistamaan Rec. 709 -väriavaruuden tarkasti, joka on yksi elokuva- ja tv-alan standardi. Elokuvateattereissa käytetään usein myös laajemman värialueen kattavaa DCI-P3-standardia (kuva 8). Rec. 709 -väriavaruus on lähes yhtäläinen tietokoneilla ja netissä yleisesti käytössä olevan sRGB-standardin kanssa, mutta gamma on Rec. 709:ssä n. 2,4, kun taas sRGB:ssä se on n. 2,2.



KUVA 8. DCI-P3:n värialue verrattuna Rec. 709:ään (DisplayMate Technologies Corporation 2016)

Ennen vanhaan CRT- eli kuvaputkinäytöt olivat hyvän värintoiston, mustan tason ja katselukulmien ansiosta suositeltavia värikriittiseen työhön, mutta niitä ei ole valmistettu vuosikausiin. Käytettyjä kuvaputkinäyttöjäkään ei kannata harkita, sillä ajan myötä niiden värintoisto on heikentynyt jo liiaksi. LCD-näytöt ovat korvanneet kuvaputket, mutta niiden heikkouksia ovat olleet värintoiston lisäksi etenkin mustan taso ja katselukulmat.

Nykyisin ne ovat jo kehittyneet riittävälle tasolle. Myös OLED-tekniikka tekee tuloaan työpöydille. Siinä mustan taso on täydellinen, mutta paneelien kestävyudessa on ollut ongelmia, sillä sininen sävy on heikentynyt käytön myötä ja kuva on joissain tapauksissa palanut osittain kiinni näyttöön (Tremblay 2016). Plasmanäytöt olivat LCD-näyttöjen kilpailijoita, mutta niiden valmistus on lopetettu hyvästä mustan tasosta ja värintoistosta huolimatta, sillä kysyntää kuluttajien keskuudessa ei ollut tarpeeksi. Lisäksi tummissa sävyissä on kohinaa ja kirkkaus on rajallinen (Van Hurkman 2014). Plasmanäyttöjä ei myöskään ole saatavilla pienikokoisina tekniikan rajoituksista johtuen. Käytettynä plasmanäyttökin voi soveltua edulliseen värimäärittelyyn, kunhan tietää, mitä ostaa. Käytännössä kuitenkin tämän opinnäytetyön kirjoitushetkellä varminta on ostaa LCD-näyttö oikeanlaisella paneelilla, mikäli budjetti ei riitä OLED-näyttöön.

LCD-näytöissä on yleisesti käytössä kolmenlaisia paneeleita, joista on olemassa erilaisia versioita. Päätyypit ovat TN film (twisted nematic + film), VA (vertical alignment) ja IPS (in-plane switching). TN film -paneeli on halvin, mutta sen katselukulmat ja värintoisto ovat käyttökelvottomat värikriittiseen työhön. VA-paneelissa on hyvä mustan taso muihin paneeleihin verrattuna, mutta katselukulmat eivät ole yhtä hyvät kuin IPS:ssä. Lisäksi suoraan edestä katsottuna tummat sävyt menevät tukkoon. IPS-paneeli on kelvollisten katselukulmien ja hyvien värien ansiosta paras vaihtoehto värimäärittelyyn. Lisäksi se on ainoa paneelityyppi edellä mainituista, josta on olemassa 10-bittisiä versioita, eli se voi toistaa enemmän värejä. (Baker 2015.) Joskus LCD-näyttöjä saatetaan markkinoida LED-näyttöinä, mutta tällöin kyseessä on vain LED-taustavalaistu näyttö, eikä sillä ole tekemistä itse paneelin kanssa. Näitä ei myöskään tule sekoittaa OLED-näyttöihin.

Ammattimaisessa värimäärittelyssä käytössä on vähintään kaksi näyttöä, toinen värimääritysohjelmalle ja toinen materiaalille. Useampiakin näyttöjä on hyvä olla käytössä, mm. skoopeille. Materiaalin näyttävän näytön on tärkeää olla oikeanlainen. Jos värimäärittelee materiaalia televisiota varten, näytön pitää täyttää kohdemaan televisiolähetystä koskevat standardit, eli esimerkiksi värikylläisyyden ja kirkkauden täytyy olla ns. laillisissa rajoissa. Englanniksi näitä näyttöjä kutsutaan *broadcast reference monitoreiksi*, ja varminta onkin käyttää sellaista tietokonenäytön sijaan. Muuten ei voi olla täysin varma, näyttääkö valmis materiaali televisiossa samalta kuin värimäärittelypisteen näytöllä. *Broadcast reference monitor* osaa esimerkiksi toistaa 24 tai 25 kuvaa sekunnissa tasaisesti sekä näyttää lomitetun (*interlaced*) kuvan oikein. Tietokonenäyttöjen paneelit ovat usein 60-hertsisiä,

eli ne näyttävät täysin tasaisesti vain 30 tai 60 kuvaa sekunnissa. Tietokonenäytöllä tehdessä vaarana on myös, että televisioon päätyy leikkauskohtia, joissa kaksi lomitettua kuvaa näkyy yhden kuvan (*framen*) ajan päällekkäin.

Projektorin käyttö valkokankaalla nähtäviin töihin on suositeltavaa, sillä kuvan koko ja etäisyys vaikuttavat terävyyden ja kolmiulotteisuuden hahmottamiseen, ja kankaalla näkyvä kuva on valoisuuden ja kontrastinkin osalta hyvin erilainen taustavalaistuun näyttöön verrattuna. Toisaalta kunnollisten, DCI-P3-väriavaruuteen pystyvien projektorien hinnat ovat niin korkeita, että useimpien freelancereiden tai opiskelijoiden ei ole järkevää ostaa sellaista. Sen sijaan työn voi käydä katsomassa etukäteen valkokankaalla elokuva-teatterissa, mahdollisuuksien mukaan useamman kerran. (Rautio, haastattelu 7.4.2017.) Katselun aikana voi kirjoittaa muistiinpanot ja tehdä niiden mukaan korjauksia.

Näytön pääasiallinen tehtävä on antaa värimäärittelijälle varmuus ja mielenrauha, jotta hän voi tehdä työnsä kunnolla. Edullisellakin näytöllä voi pärjätä, jos tietää sen olevan riittävän hyvä. Laatuvaatimukset ovat kuitenkin yleensä hyvin erilaiset esimerkiksi amk-lyhytelokuvan ja televisiomainoksen välillä. Jälkimmäisessä on iso budjetti ja parin minuutin materiaalia saatetaan värimäärittelä pitkään aika. Myös pitkän elokuvan värimääritys on enemmän ns. liukuhihnatyötä kuin mainoksen, materiaalin moninkertaisesta määrästä johtuen.

Mikäli tila sen sallii, kannattaa työkseen värimäärittelevän hankkia asiakasnäyttö, ellei pääasiallinen värimäärittelynäyttö sovellu siihen esimerkiksi koon tai sijoittelun takia. Asiakkaat voivat seurata työtä tältä näytöltä, eikä heidän tarvitse nähdä värimäärittelijän ohjelmaa ja työkaluja. Näin he kommentoivat kuvan lopputulosta, eivätkä mieti värimäärittelijän vieressä, mitä kuvalle pitäisi tehdä (Rautio, haastattelu 7.4.2017).

Yleispätevää osto-ohjetta värimäärittelyyn sopivasta näytöstä on vaikea antaa, sillä erilaisia tiloja ja tarpeita on paljon. Jos kuitenkin aikaa tai tietotaitoa tarkkaan perehtymiseen ei ole, yksi vaihtoehto on hankkia Flanders Scientificin näyttö. Hinnat alkavat n. 2000 eurosta (Flanders Scientific 2017). Edullisemmat näytöt vaativat jo enemmän perehtymistä, sillä niissä kompromisseja on sen verran paljon, että jokaisen näytön puutteet ja vahvuudet on otettava huomioon omien tarpeiden mukaan.

### 3.2 Kalibrointilaitteet

Hyväkään paneeli ei takaa, että värit näkyisivät kunnolla. Jotkut ammattilaisnäytöt on kalibroitu tehtaalla valmistusvaiheessa, mutta säännöllinen näytön kalibrointi on tärkeää, sillä värit ja kirkkaus muuttuvat käytön myötä. Joissain näytöissä on mukana kalibrointilaitte, mutta varminta on ostaa sellainen erikseen. Kuten näyttöjenkin kohdalla, kalibrointilaitteiden hinnat alkavat noin sadasta eurosta ja ulottuvat kymmeneen tuhansiin.

Eräs edullisemman pään kalibrointilaitte on X-Riten i1Display Pro, jonka aiempaa versiota on käyttänyt muun muassa värimäärittelijä Hullfish (2008, 5). DataColor valmistaa Spyder-sarjan kalibrointilaitteita, mutta omien kokemuksieni mukaan niiden tulokset eivät ole luotettavia, sillä niiden tuottama kalibrointi on ollut usein selvästi punertava. Itselleni kelvolliseen tulokseen pääsy on kuluttanut joskus tuntikausia aikaa, joten henkilökohtaisesti en voi kyseessä olevia tuotteita suositella. X-Riten mukaan i1Display Pro on alan standardi edullisten laitteiden osalta, mutta väitteen paikkansapitävyyttä on vaikea arvioida.

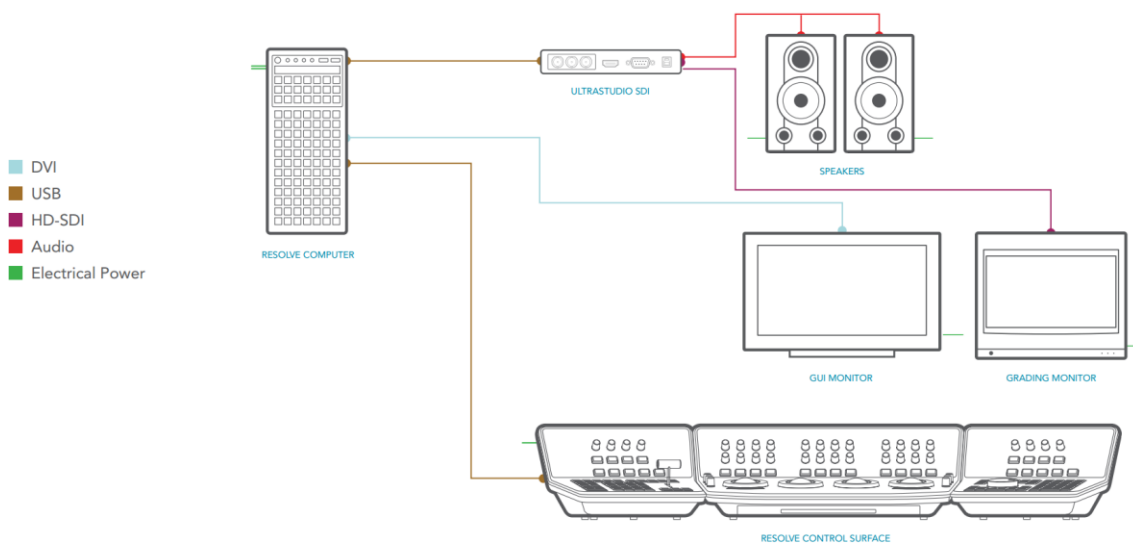
Kalibrointilaitteiden mukana tulee myös ohjelmisto, mutta vaihtoehtoisesti voi käyttää DisplayCALia., jota muun muassa TAMKIn värimäärittelytilassa käytetään. DisplayCAL on graafinen käyttöliittymä, joka pohjautuu avoimen lähdekoodin ArgyllCMS-värihallintaohjelmistoon. Esimerkiksi Spyder5-sarjan edullisin Express-malli maksaa n. 120 euroa ja Elite-malli n. 260 euroa, vaikka itse kalibrointilaitte on molemmissa sama (DataColor 2017). DisplayCALilla saa paremman kalibrointituloksen edullisestakin laitteesta, sillä siinä on erittäin kattavat ominaisuudet.

### 3.3 I/O-laitteet

Kalibroinnin lisäksi tarkan värintoiston varmistamiseksi täytyy pitää huolta, etteivät käyttöjärjestelmä, lisäohjelmistot tai näytönohjaimen ajurit pääse tekemään minkäänlaisia säätöjä väreihin. Tämä onnistuu erillisellä I/O-laitteella, joka kytketään tietokoneen ja näytön väliin. Näin kuvasignaali pysyy mahdollisimman muuttumattomana. (Rautio, haastattelu 7.4.2017.) Muun muassa TAMKilla ja James Postilla käytössä oleva Blackmagic Designin DaVinci Resolve -värimäärittelyohjelma on suunniteltu käytettäväksi

näin (kuva 9). Ilman I/O-laitetta DaVinci Resolvessa ei edes saa asetettua värimääriteltävää kuvaa koko näytölle. TAMKilla käytetään Blackmagic Designin Mini Monitoria. James Postilla on käytössä I/O-kortti, johon monitorit on kiinnitetty näytönohjaimen sijaan (Mäkelä, haastattelu 31.3.2017). Värimäärittelyssä I/O-laite on ehdoton, sillä ilman sitä laitteistoketjussa on liikaa muuttujia, jotka vaikuttavat kuvaan.

#### Standard Configuration



KUVA 9. DaVinci Resolven peruskokoonpano Windows-koneille, tässä I/O-laitteena Ultrastudio SDI (Blackmagic Design 2016)

### 3.4 Skoopit

Skooppeilla tarkastellaan kuvan sisältämää informaatiota eri tavoin. Skooppien avulla voidaan helposti korjata kuvan mustan ja valkoisen tasot sekä saada kaksi kuvaa näyttämään keskenään samalta värien ja kirkkauden suhteen. Erilliset ulkoiset skoopit (*hardware scope*, kuva 11) ovat kalliita, mutta niistä on hyötyä ohjelmien sisäisiin skooppeihin (*software scope*, kuva 10) nähden. Ohjelmien sisäiset skoopit eivät vastaa signaalia sellaisena kuin se lähtee tietokoneelta, eivätkä näin ollen välttämättä näytä tasoja oikein. Ulkoiset skoopit käyttävät suoraan tietokoneelta jo lähtenyttä signaalia, joten niiden informaatio pitää aina paikkansa. Lisäksi sisäiset skoopit vaativat laskentatehoa, joka voi hidastaa varsinaista värimäärittelyä. Tästä syystä monia sisäisiä skooppeja ei ole myöskään tehty yhtä tarkoiksi kuin ulkoisia, eikä niissä ole yhtä paljon erilaisia säätömahdollisuuksia.

Ulkoisten ja sisäisten skooppien lisäksi on olemassa rasteroijia (*rasterizer*, kuva 12), jotka liitetään erilliseen näyttöön, jossa skoopit näkyvät. (Hullfish & Fowler 2009, 5, 51–53.)

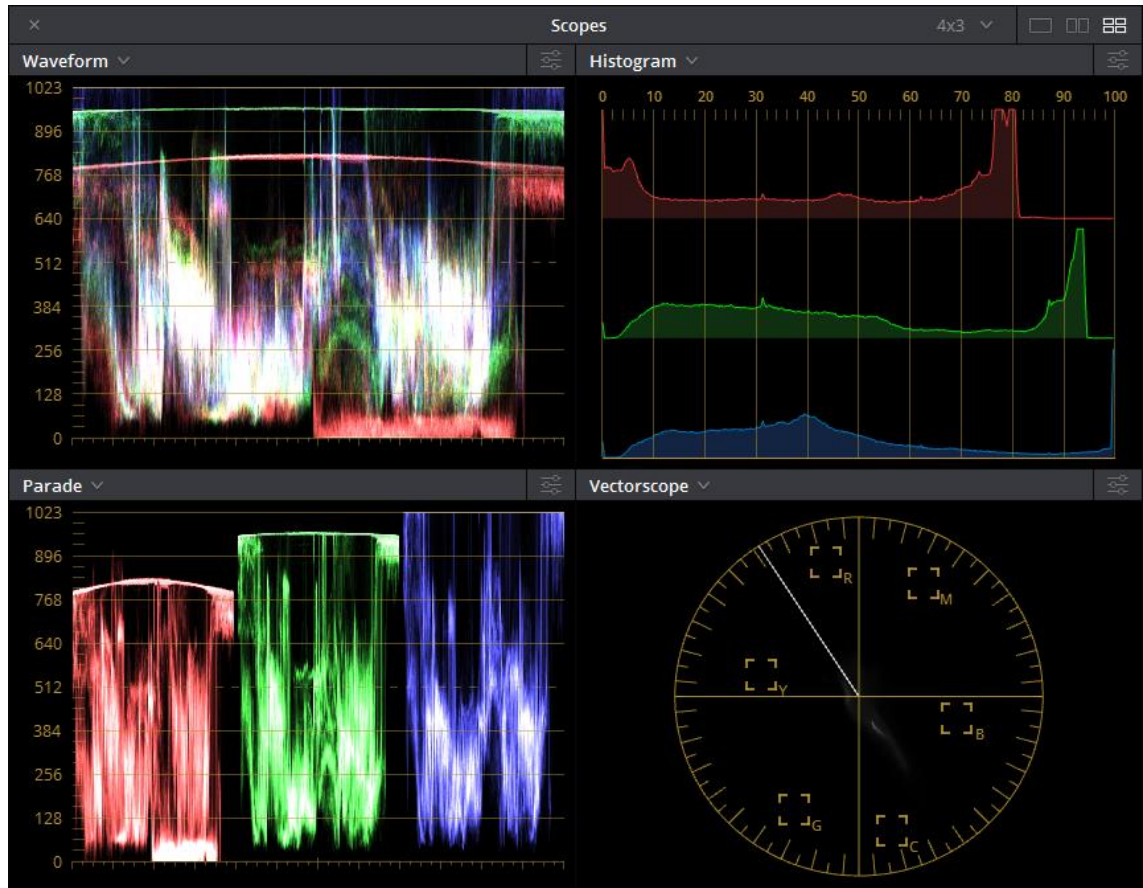
Mikäli omistaa ylimääräisen tietokoneen, voi sen avulla käyttää ulkoisten skooppien tai rasteroijien sijaan erillistä ohjelmaa (esim. ScopeBox), jolloin on mahdollista saada kuvasiignaali näkymään oikein ulkoisten skooppien tapaan, eikä se kuluta itse värimäärityskoneen tehoja. Etuna on myös ulkoisia skoopeja huomattavasti edullisempi hinta. (Hullfish & Fowler 2009, 5, 53–55.) Myös tarkkuus ja säätömahdollisuudet voivat olla parempia kuin värimääritysohjelman sisäisissä skoopeissa.

*Waveform monitor* (kuva 10) näyttää kuvan kirkkauden pystyakselilla, tummien kohtien ollessa lähempänä alareunaa ja kirkkaiden kohtien lähempänä yläreunaa. Vaaka-akseli vastaa kuvan vaaka-akselia, eli *waveform monitorissa* vasemmalla oleva informaatio on kuvan vasemmassa reunassa, keskellä oleva keskellä ja oikea oikealla. Kuvan pystyakselilla ei ole tässä tapauksessa merkitystä, eli *waveform monitorin* informaatio näyttää samalta, oli jokin asia kuvassa sitten ylä- tai alalaidassa. (Hullfish & Fowler 2009, 4.) *Waveform monitorin* avulla säädetään kuvan mustan ja valkoisen taso sekä yleinen kirkkaus.

Vektoriskooppi (*vectorscope*, kuva 10) näyttää kuvassa esiintyvien värien sävyn (*hue*) ja kylläisyyden (*saturation* tai *gain*). Värikylläisyys mitataan vektoriskoopin keskiosasta, eli mitä kauempana keskiosaa vektoriskoopin näyttämä jälki on, sitä kylläisempi väri. Neutraalit sävyt (valkoinen, harmaa, musta) näkyvät kaikki pisteenä skoopin keskellä. (Hullfish & Fowler 2009, 6.) Värisävyjen kohdalla vektoriskooppia voi verrata kellotauluun, jolloin eri sävyt vastaavat eri kellonaikoja (Hullfish & Fowler 2009, 15). Skooppiin on merkitty kuuden värin sijainti: punainen (R), magenta (M), sininen (B), syaani (C), vihreä (G) ja keltainen (Y). Lisäksi useimpiin vektoriskooppeihin saa halutessaan niin sanotun ihonvärilinjan, jolle kaikkien ihmisten ihonväri sijoittuu muutaman asteen tarkkuudella neutraalissa valaistuksessa (Hullfish & Fowler 2009, 87–89). James Postin Mäkelä (haastattelu 31.3.2017) käyttää työssään eniten vektoriskooppia.

*RGB parade* näyttää saman informaation kuin *waveform monitor*, mutta erottelee punaisen, vihreän ja sinisen värin omille kanavoilleen. Hullfishin ja Fowlerin (2009) mukaan kymmeniltä värimääritysohjelmitä oli kysytty, minkä skoopin he valitsisivat, jos pitäisi valita

vain yksi, ja useimmat värimäärittelijät kertoivat valitsevansa tämän. *RGB paradella* voi havaita sekä kuvan kirkkauden että väritasapainon, joten se on skoopeista monipuolisin. (Hullfish & Fowler 2009, 16.)



KUVA 10. DaVinci Resolve -ohjelman skoopeja, *software scope*. *Vectorscope*-osiossa näkyvissä ns. ihonväri linja, jolle ihmisten ihonväri sijoittuu neutraalissa valaistuksessa



KUVA 11. Tektronix WFM 5250, *hardware scope*, jossa näyttö on integroitu itse skooppiin (Tektronix 2013)



KUVA 12. Tektronix WVR 5250, *rasterizer*, joka liitetään erilliseen näyttöön (Tektronix 2013)



#### 4 TAMKIN VÄRIMÄÄRITTELYTILA

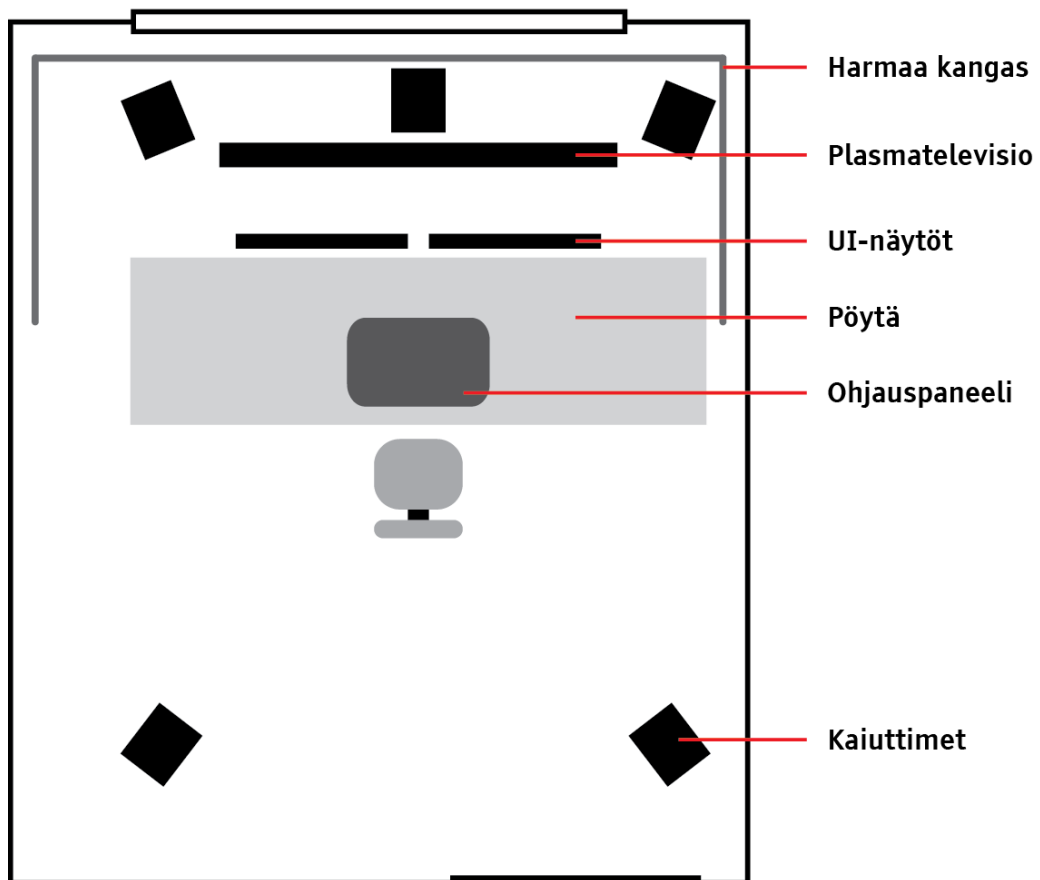
TAMKin värimäärittelytilassa oli opinnäytetyöni ideoinnin aikaan puutteita. Esimerkiksi I/O-laitetta Blackmagic Mini Monitor ei oltu otettu käyttöön, eikä näyttöjä oltu kalibroitu, joten tila sopi lähinnä DaVinci Resolve -ohjelman opetteluun, mutta ei varsinaisesti värimäärittelyyn. Edellä mainittuihin asioihin tuli onneksi parannusta vuoden 2016 syksyllä, sillä Mini Monitor otettiin käyttöön ja näyttöjä alettiin kalibroida säännöllisesti.

Kävimme leikkausopettaja Jaakko Salmijärven kanssa läpi tilaa 27.3.2017 (kuva 13) ja totesimme, että tila kaipaa vielä kehitystä. Esimerkiksi projektori, valkokangas ja ylimääräiset tietokoneet ja muu tavara päätettiin viedä tilasta pois. Projektorin ja valkokankaan poistoon päädyttiin siksi, että kukaan ei käyttäisi niitä värimäärittelyyn, sillä niiden taso ei ole riittävä. Näyttöjen sijoittelu oli erityisen huono, sillä päätä joutui kääntämään jatkuvasti edestakaisin työskentelyn aikana. Keskustelimme myös Ideal-Lume-valon ostamisesta, harmaan kankaan ripustamisesta valkokankaan tilalle ja kaiuttimien sijoittamisesta.

Siivosimme tilaa 5.4.2017 (kuva 14), mikä antoi jo huomattavan yleisilmeen kohennuksen, ja keskustelimme lisää tilan kehittämisestä. Kiinnitimme huomiota ergonomiaan, sillä se oli noussut haastatteluissani keskeiseksi tekijäksi värimäärittelijän työssä. Tämä korostuu TAMKin työpisteellä, sillä siellä työskentelee useampi henkilö, joten tuolien yms. on oltava monipuolisesti säädettävissä. Seinien harmaa väri vaikutti silmääni hieman sinertävältä, joten päätimme ripustaa kangasta myös hieman sivuseinille näkökentän alueelle, jotta harmaa väri pysyisi yhtenäisenä. Havainnollistan suunnitelmaa kuvassa 15.



KUVA 13 (vas.) ja 14. TAMKin värimäärittelytila 27.3.2017 ja 5.4.2017



KUVA 15. Suunnitelma TAMKin värimäärittelytilasta

## 5 POHDINTA

Hyvästä värimääritystilasta ja -laitteistosta löytyy harmillisen vähän tietoa. Erilaisia mielipiteitä löytyy esimerkiksi keskustelufoorumeilta paljon, mutta näillä ei ole mainittavaa painoarvoa lähteinä. Toisaalta vaikkapa CRI:stä ja eri lampputyypin ominaisuuksista löytyy tietoa todella runsaasti, mutta niihin syventymisestä ei tietyn pisteen jälkeen ole hyötyä värimäärityksen suhteen. Artikkeleja läpikäydessäni huomasin, että osassa artikkeleita annettu informaatio on puutteellista tai ristiriidassa muiden lähteiden kanssa, joten aiheesta lukiessa on oltava tarkka. Värimääritysohjeissa on käsitelty myös tilaa ja laitteistoa, mutta usein lyhyesti, eikä mukana ole kaikkia osa-alueita. Tältä osin opinnäytetyö palvelee tarkoitustaan, eli hajanainen informaatio on saatavilla yhdestä lähteestä, ja se on tarpeeksi kattava kohdeyleisö huomioon ottaen.

Haastatteluja tehdessä korostui ergonomia ja ohjauspaneelin tärkeys. Työtä halutaan pystyä tekemään vielä vuosienkin päästä. Tautot ja silmien ”resetointi” ovat olennainen osa työtä. Myös työn asiakaspalveluhenkisyys tuli esille haastattelujen yhteydessä. Mäkelän (haastattelu 31.3.2017) mukaan asiakkaalla ei välttämättä ole tarkkaa kuvaa siitä, mitä hän haluaa, ja värimäärityksen tehtävä on antaa asiakkaalle ratkaisuja. Kommunikoinnissakin on omat haasteensa, sillä värimäärityksessä on kyse varsin abstraktista asiasta ja jokaisella on oma mielipide siitä, mikä on esimerkiksi kylmää ja mikä on paljon tai vähän. (Mäkelä, haastattelu 31.3.2017.)

Olenneinta värimääritykselle on, että hän voi luottaa työkaluihinsa, etupäässä siis näyttöön. Toinen tärkeä painopiste on työn nopeus, johon voi vaikuttaa ohjauspaneelin hankkimisella. Myös hyvä näyttö auttaa nopeudessa, sillä sen säätämiseen ja kalibrointiin ei tarvitse kuluttaa niin paljon aikaa. Olennainen osa on tietysti myös värimääritysohjelman tunteminen.

Riittävän hyvän värimääritystilasta ja -laitteiston arvioiminen on subjektiivista. Paljon on kyse siitä, mikä on värimäärityksellinen työ ja kuka on asiakkaana. Ammattikorkeakoulussa tehdyn lyhytelokuvan realiteetit ovat erilaiset kuin monikansallisen yhtiön televisiomainoksen, ja budjetti sanelee paljon. Värimäärityksen on kuitenkin hyvä tiedostaa värimäärityksen perusvaatimukset, oman laitteiston ja tilan rajallisuudet sekä käytettävissä oleva

aika. Jos esimerkiksi värimäärittelee elokuvaa, eikä käytössä ole värimäärittelyyn sopivaa projektoria, voi käydä tarkistamassa työn etukäteen elokuvateatterissa mahdollisuuksien mukaan. Jos elokuva näyttää hyvältä siellä missä yleisökin elokuvan näkee, palvelee värimäärittely tarkoitustaan. Ei siis ole järkevää tähdätä täydellisyyteen värien suhteen, vaan tärkeintä on riittävän hyvä lopputulos ja asiakkaan tyytyväisyys.

Jos työ tulee nettiin tai televisioon, on vaikeampaa tietää, miten yleisö työn näkee, sillä jokainen näyttö on erilainen. Joku saattaa nähdä työn näytöltä, jonka värit ovat pahastikin pielessä, mutta on hyvä muistaa, että kaikki materiaali näkyy yhtä lailla väärin ko. näytöllä. Oman työn täytyy olla linjassa muiden töiden kanssa, eli riittää, että työ näkyy kalibroidulla ja standardien mukaisella näytöllä oikein, sillä muuhun ei voi itse tässä tapauksessa vaikuttaa. Silmät myös tottuvat näyttöjen värivirheisiin. Esimerkiksi voidaan ottaa tilanne, jossa työ on värimääritelty kehnosti niin, että kaikki sävyt ovat liian sinertäviä. Jos tämän lisäksi katsojan oma televisio on sinertävä, työn siniset sävyt näkyvät monin verroin liian sinisenä, johon katsoja kiinnittää huomiota. Mikäli työ on värimääritelty kunnollisesti, sen värit eivät poikkea muusta televisiosta katsottavasta materiaalista, eikä katsoja todennäköisesti huomaa väreissä vikaa television puutteista huolimatta.

Jatkotutkimuksia aiheesta riittää paljonkin. HDR-näytöt ja -standardit ovat vielä niin alkuvaiheessa, etten kirjoittanut niistä opinnäytetyössäni. HDR on kuitenkin merkittävä tekijä audiovisuaalisella alalla tulevaisuudessa. Laitteiston käyttöönotosta ja sopivista tietokoneista voisi myös kirjoittaa paljon. Tietokoneet kehittyvät kuitenkin niin suurta vauhtia, että niiden sisällyttäminen opinnäytetyöhön ei palvele lukijaa. Parempi onkin lukea soveltuvista tietokoneista värimäärittelyohjelman ohjekirjasta, josta näkee kulloisenkin version laitteistosuosituksen.

TAMK:n värimäärittelytilan osalta opinnäytetyö jäi jonkin verran kesken aikataulullisista syistä johtuen, joten valmiin tilan raportointi jäi puuttumaan. Kehitystä tilassa kuitenkin tapahtui, ja tilan muutokset ehdittiin opinnäytetyön puitteissa suunnitella loppuun asti. Valmiin värimäärittelytilan esittely ja laitteiston käyttöönoton selostaminen olisivat hyvä lisä opinnäytetyön jatkoksi.

## LÄHTEET

- Baker, S. 2015. Panel Technologies. Luettu 12.12.2016.  
[http://www.tftcentral.co.uk/articles/panel\\_technologies.htm](http://www.tftcentral.co.uk/articles/panel_technologies.htm)
- Carman, R. 2015. Anatomy of a Grading Suite: Design. Luettu 8.12.2016.  
<https://mixinglight.com/portfolio/anatomy-of-a-grading-suite-design/>
- DataColor. 2017. Display Calibration. Luettu 3.4.2017.  
<http://spyder.datacolor.com/display-calibration/>
- Flanders Scientific. 2017. Professional Broadcast Monitors. Luettu 28.4.2017.  
<http://www.shopfsi.eu/category-s/12.htm>
- Hullfish, S. 2013. The Color Grading Environment and Ideal Lume Bias Lights. Luettu 11.12.2016. <http://www.provideocoalition.com/the-color-grading-environment-and-ideal-lume-bias-lights/>
- Hullfish, S. & Fowler, J. 2009. Color Correction for Video: Using Desktop Tools to Perfect Your Image. Amsterdam, Boston: Focal Press/Elsevier cop.
- Hullfish, S. 2008. The Art and Technique of Digital Color Correction. Amsterdam, Boston: Focal Press/Elsevier cop.
- Kneschke, T. 2015. 5 Reasons to Get a Color Grading Control Surface. Luettu 9.4.2017.  
<https://www.premiumbeat.com/blog/5-reasons-to-get-a-color-grading-control-surface/>
- Priiki, J. 2013. Leikkaajan työhyvinvointi : Työympäristönä terveellinen, turvallinen ja toimiva edit-yksikkö. Elokuvan ja television koulutusohjelma. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Luettu 12.12.2016. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2013053011977>
- Schanda, J. 2007. Colorimetry: Understanding the CIE System. Luettu 26.4.2017.  
<https://books.google.fi/books?id=uZadszSGe9MC&lpg=PA44&ots=7LOO91qTKN&dq=6504&hl=fi&pg=PA43#v=onepage&q=6504&f=false>
- Tremblay, J.-F. 2016. The Rise of OLED Displays. Luettu 12.12.2016.  
<http://cen.acs.org/articles/94/i28/rise-OLED-displays.html>
- Työturvallisuuskeskus. 2017. Tietokonetyö. Luettu 9.4.2017.  
[https://ttk.fi/tyohyvinvointi\\_ja\\_tyosuojelu/toimialakohtaista\\_tietoa/asiantuntija\\_ja\\_toimistotyotietokonetyo](https://ttk.fi/tyohyvinvointi_ja_tyosuojelu/toimialakohtaista_tietoa/asiantuntija_ja_toimistotyotietokonetyo)
- Valokas. 2016. Onko värintoistoindeksi CRI tärkeä lukema ja mitä se kertoo?. Luettu 9.12.2016. <http://www.valokas.fi/fi/cri>
- Van Hurkman, A. 2015. Calibrate That Display!. Luettu 12.12.2016.  
<http://vanhurkman.com/wordpress/?p=2054>

## HAASTATTELULÄHTEET

Mäkelä, P. digital & telecine colourist, post production producer. 2017. Haastattelu 31.3.2017. Haastattelija Saarilampi, J. Litteroitu. Helsinki.

Rautio, A. värimäärittelijä. 2017. Haastattelukysymyksiä värimäärittelystä. Sähköposti. Tulostettu 8.4.2017.

## KUVALÄHTEET

KUVAT 1–3. Saarilampi, J. 2017.

KUVA 4. Color rendering index. Kuvakaappaus Test color samples -osion taulukosta. Wikipedia 2016. Katsottu 12.12.2016.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Color\\_rendering\\_index#Test\\_color\\_samples](https://en.wikipedia.org/wiki/Color_rendering_index#Test_color_samples)

KUVAT 5 & 6. The Color Grading Environment and Ideal Lume Bias Lights. Hullfish, S. 2013. Luettu 11.12.2016. <http://www.provideocoalition.com/the-color-grading-environment-and-ideal-lume-bias-lights/>

KUVA 7. 5 Reasons to Get a Color Grading Control Surface. Premium Beat 2015. Katsottu 9.4.2017. <https://www.premiumbeat.com/blog/5-reasons-to-get-a-color-grading-control-surface/>

KUVA 8. Display Color Gamuts Shoot-Out: NTSC to Rec.2020. DisplayMate Technologies Corporation 2016. Katsottu 8.4.2017.

[http://www.displaymate.com/Display\\_Color\\_Gamuts\\_1.htm](http://www.displaymate.com/Display_Color_Gamuts_1.htm)

KUVA 9. DaVinci Resolve 12.5 Hardware Selection and Configuration Guide. Kuvakaappaus Hardware Selection & Setup -luvun DaVinci Resolve for Windows -osiosta. Blackmagic Design 2016. Katsottu 12.12.2016.

[http://documents.blackmagicdesign.com/DaVinciResolve/20160726-118da9/DaVinci\\_Resolve\\_12\\_Configuration\\_Guide.pdf](http://documents.blackmagicdesign.com/DaVinciResolve/20160726-118da9/DaVinci_Resolve_12_Configuration_Guide.pdf)

KUVA 10. Kuvakaappaus DaVinci Resolve -ohjelmasta. 2017.

KUVA 11. SDI/HDMI Multiformat Compact Waveform Monitor Datasheet WDM5250. Tektronix 2013. Katsottu 21.3.2017.

<http://www.tek.com/datasheet/wfm5250>

KUVA 12. SDI/HDMI Multiformat Waveform Rasterizer Datasheet WVR5250. Tektronix 2013. Katsottu 25.3.2017. <http://www.tek.com/datasheet/wvr5250>

KUVAT 13–15. Saarilampi, J. 2017.

## LIITTEET

### Liite 1. Haastattelukysymykset värimäärittelijöille

- Mikä on värimäärittelyn perimmäinen tarkoitus?
- Mitä työnkuvaasi kuuluu?
- Voiko värimäärittelyä tehdä kotona ns. makuuhuoneen nurkassa, mikäli näyttö/näytöt ovat riittävän hyvät? Millainen näyttö on riittävän hyvä?
- Mitkä ovat aloittelevan kotivärimäärittelijän ensisijaiset hankinnat? Miltä näyttää freelancer-värimäärittelijän ostoslista?
- Miten värimäärittelytilan laitteisto otetaan käyttöön (asennus, säädöt jne.)?
- Mistä saa hankittua värimäärittelytilaan sopivia lamppuja?
- Mitä hyviä tiedonlähteitä on aloittelevalla värimäärittelijälle?
- Onko ns. broadcast reference monitor tarpeellinen, vai pärjääkö tietokonenäytöllä?
- Mitä eroa on ohjelman sisäisellä ja täysin erillisessä ulkoisella skoopilla, ja missä vaiheessa ulkoinen skooppi on tarpeellinen?
- Kuinka suuri on näytön ja tietokoneen välillä olevan I/O-laitteen (esim. Black-magic Mini Monitor) merkitys värimäärittelyssä?
- Mitkä ovat mahdolliset suomenkieliset vastineet termeille look-up table, control panel/surface, scope, input/output-laite, broadcast reference monitor, waveform monitor?
- Mitä osa-aluetta parantaisit värimäärittelytilassa, jos näytöt, tietokone, valaistus ja seinien väri olisivat jo kunnossa?
- Mitä eroa on elokuvan, tv-sarjan ja mainoksen värimäärittelyssä?
- Tulisiko elokuvat värimääritellä projektorilla? Miksi / miksi ei?
- Onko ns. client monitor eli asiakasnäyttö tarpeellinen? Miksi / miksi ei?
- Mihin standardiin näytöt kalibroidaan?
- Kuinka usein näytöt kalibroidaan?
- Onko värimäärittelyssä syytä pitää taukoja? Miksi ja kuinka usein?
- Millainen on täydellinen värimäärittelytila?