

Terjo Aaltonen

Mustavalkoisuus digitaalisessa maailmassa

Kuvaajan ja värimäärittelijän näkökulmasta

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Medianomi (Amk)
Viestinnän koulutusohjelma
Opinnäytetyö
25.5.2011

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Terjo Aaltonen Mustavalkoisuus digitaalisessa maailmassa Kuvaajan ja värimäärittelijän näkökulmasta 19 sivua + 0 liitettä 25.5.2011
Tutkinto	Medianomi (Amk)
Koulutusohjelma	Viestinnän koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Audiovisuaalinen mediatuotanto
Ohjaaja(t)	Lehtori Heikki Ahola
<p>Käsittelen opinnäytetyössäni mustavalkoisen liikkuvan kuvan tekemistä digitaalisilla kame-roilla kuvaajan näkökulmasta. Mustavalkofilmin kadotessa historiaan muuttuu samalla ku-vaamisen tekniikka, kun päämääränä on mustavalkoinen lopputulos. Nykyiset digitaaliset kamerat, niin liikkuvaan kuvaan kuin tavanomaiseen valokuvaukseen tarkoitetut, näkevät maailman väreissä, ja se muuttaa mustavalkoiseksi tekemisen tekniikoita.</p> <p>Toiminnallisen opinnäytetyöni teososa on fiktiivinen lyhytelokuva <i>Kierre</i> (Ohj. Ville Vierik-ko. 2010. Metropolia.), jossa toimin kuvaajana. <i>Kierre</i>-elokuva kuvattiin mustavalkoisena ja käytän teosta myös tutkimusmateriaalina kirjallisessa opinnäytetyössäni.</p> <p>Kirjallisen työni tarkoituksena on myös selvittää itselleni kuvaajana, kuinka tuottaa parasta mahdollista kuvanlaatua, ja miten värit tallentuvat eri kameroiden tekniikoilla eri formaat-teihin. Kun ymmärtää värejä, voi ymmärtää niiden vaikutusta mustavalkoiseen kuvaan. Uskon, että työstäni on hyötyä aloitteleville kuvaajille sekä myös kuvan jälkikäsittelijöille - etenkin värimäärittelijälle.</p> <p>Lähdemateriaalina on käytetty kuvausta ja valaisua käsitteleviä englanninkielisiä teoksia, internetistä löytyneitä asiaan liittyviä artikkeleita sekä opinnäytetyön teososaa <i>Kierre</i>-elokuvaa (Ohj. Ville Vierikko. 2010. Metropolia. 24min. DVD ja Digibeta).</p>	
Avainsanat	elokuvaus, valotus, mustavalkoisuus, tallennusformaatit, Kierre

Author(s) Title Number of Pages Date	Terjo Aaltonen Black and White in a Digital Environment From the Perspective of Cinematographer and Color Grader 19 pages + 0 appendices 25 May 2011
Degree	Bachelor of Arts
Degree Programme	Film and Television Studies
Specialisation option	Cinematography
Instructor(s)	Heikki Ahola, Principal Lecturer
<p>The thesis deals with filming black and white pictures with digital cameras from the point of view of the cinematographer. The techniques of making black and white picture changes when black and white film becomes obsolete. The current digital cameras see the world in color, and it changes the techniques of cinematography.</p> <p>The demonstrational part is a fictional short film <i>Spiral</i> (Dir. Ville Vierikko. 2010. Metropolia). I was the cinematographer in <i>Spiral</i> which was shot in black and white and I use the film as source material for my theoretical part.</p> <p>The purpose of my theoretical part is also to make clear to myself as a cinematographer how to make the best possible image quality, and how colors are recorded in different recording formats. Once you understand colors, you can understand their impact on black and white picture. I believe that my work is useful for cinematographers in the beginning of their careers, as well as post-production engineers and especially the color graders.</p> <p>As a source material, in addition to literary research, articles from the internet that deal with cinematography and lighting are used as well as the demonstrational part <i>Spiral</i> (Dir. Ville Vierikko. 2010. Metropolia. 24min. DVD and DigiBeta).</p>	
Keywords	cinematography, exposure, black and white, Spiral

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kuinka tallentaa parhaalla kuvanlaadulla	2
2.1	Dynamiikka	3
2.2	Oikea valotus ja valaisu	4
2.3	Oikean valotuksen mittaaminen	5
3	Tallennusformaatti	8
4	Mustavalkoisuus elokuvauksessa	9
4.1	Mustavalkokuvauksen tekniikoita	10
4.2	Suotimien käyttö	12
5	Kuvan jälkikäsittely	16
6	Yhteenveto	19
	Lähteet	20
	Liitteet	
	Liite 1. Liitteen nimi	
	Liite 2. Liitteen nimi	

1 Johdanto

Käsittelen opinnäytetyössäni mustavalkoisen liikkuvan kuvan tekemistä digitaalisilla kameroilla kuvaajan näkökulmasta. Mustavalkofilmin kadotessa historiaan muuttuu samalla kuvaamisen tekniikka, kun päämääränä on mustavalkoinen lopputulos. Nykyiset digitaaliset kamerat, niin liikkuvaan kuvaan kuin tavanomaiseen valokuvaukseen tarkoitetut, näkevät maailman väreissä, ja se muuttaa mustavalkoiseksi tekemisen tekniikoita. Mustavalkoinen monokromaattinen filmi tallensi maailmaa valkoisen ja mustan välisellä eri harmaiden skaalalla, kun taas nykyisiä tämän hetken digitaalisia elokuvakameroita on mahdotonta saada tallentamaan maailmaa suoraan mustavalkoisena.

Kirjallisen työni tarkoituksena on myös selvittää itselleni kuvaajana, kuinka tuottaa parasta mahdollista kuvanlaatua, ja miten värit tallentuvat eri kameroiden tekniikoilla eri formaatteihin. Kun ymmärtää värejä, voi ymmärtää niiden vaikutusta mustavalkoiseen kuvaan. Uskon, että työstäni on hyötyä aloitteleville kuvaajille sekä myös kuvan jälkikäsittelijöille - etenkin värimäärittelijälle.

Filmin väistyessä halvempien digitaalisten työmenetelmien tieltä muuttuu ajatus itse tekemisestä. Digitaalisessa työtavassa painottuu jälkitöiden merkitys kuvan tyyliin, sille miltä se lopullisesti näyttää katsojan silmissä, enemmän kuin filmille kuvatessa. Ennen kuvaajat vaikuttivat kuvan tyyliin jo kuvausvaiheessa valitessaan halutun näköistä kuvaa tallentavan filmin eri valmistajien tuotteista. Myös kuvan muokkaaminen jälkikäsittelyn oli paljon nykyistä rajallisempaa.

Halu ryhtyä tutkimaan mustavalkoisuutta johtui omasta mieltymyksestäni vanhoihin mustavalkoisiin elokuviin, sekä ohjaajan kanssa tekemästämme taiteellisesta päätöksestä kuvata lopputyömme *Kierre*-elokuva mustavalkoisena. Aloin etsiä tietoa, kuinka kuvata mustavalkoista kuvaa digitaalisessa ympäristössä. Alan kirjallisuudesta ei ollut hyötyä ja elokuva-alan ihmisiä haastatteleamalla havaitsin, että mustavalkoisuus on erittäin harvinaista. Lopulta sain parista eri lähteestä vinkin, että kuvatkaa kuin kuvaisitte mustavalkofilmiin. Yritän tässä kirjoituksessani valaista saamani ohjeen pätevyyttä.

Halusin myös toteuttaa elokuvamme värimäärityksen itse Applen Color-värimääritysohjelmalla, josta minulla oli aikaisempaa kokemusta. Ajatuksenani oli tutkia valokuvien muokkaukseen tarkoitetun Adobe Photoshop -ohjelman osaamiseni yhdistämistä liikkuvan kuvan värimäärittelyyn. Suuritoisen projektimme aikataulu osoittautui kuitenkin liian vaativaksi aikaa vievään tutkimiseen ja asioilla leikkimiseen. Siksi teimme lopulta *Kierre*-elokuvan värimäärittelyn alan yrityksessä. Yritän silti valaista kirjoituksesani, kuinka tekisin seuraavan mustavalkoisen elokuvani värimäärityksen.

Lopputyötämme kuvatessa minulle heräsi useita uusia kysymyksiä, joihin olen etsinyt vastauksia. Tarkastelen värejä ja mustavalkoisuutta tekniseltä kannalta, puuttumatta niinkään taiteellisiin valintoihin. Uskon, että ensin on tunnettava asioita mahdollistava tekniikka, jotta voidaan saavuttaa taiteellisesti haluttu lopputulos.

Tärkein oppi itselleni lopputyöprosessistamme ovat asiat, jotka nyt tekisin toisin. Käytännön tekemisestä ja virheistään oppii nopeammin kuin paksuja teknisiä opuksia lukemalla. Tarkastelen mustavalkoisen kuvan maailmaa käyttämämme HD-tekniikan, sekä järeämmän ammattituotantojen käyttämän RED RAW -tekniikan kautta. Sivuan myös mustavalkofilmin maailmaa suhteessa nykyaikaan.

2 Kuinka tallentaa parhaalla kuvanlaadulla

Parhaan mahdollisen kuvanlaadun tallentamiseen pätevät samat lainalaisuudet riippumatta, kuvataanko 35 mm filmille tai videolle. Tarkoituksena on tallentaa suurin määrä informaatiota käytettävän formaatin rajalliselle tallennuskapasiteetille. Paras mahdollinen kuvanlaatu on mielestäni kuvaamisen perusehto. Mitä enemmän kuvaan vaikuttavat elementit ovat hallittavissa, sitä helpompi on tuottaa parasta mahdollista kuvanlaatua.

Tärkein kuvanlaatuun vaikuttava tekijä on valo. Valon määrään vaikuttamalla saadaan formaatin dynamiikka parhaiten hyödynnettyä esimerkiksi lisäämällä valoa varjoihin tai vähentämällä suoran auringonvalon vaikutusta kohteeseen esimerkiksi kankaiden (butterfly) avulla. Kompromisseja joudutaan tosin aina tekemään. Kuvanlaadun kannalta on suuri ero, kuvataanko kymmenien miljoonien eurojen fiktioelokuvaa studiossa vai do-

kumenttielokuvaa luonnon armoilla. Pyrkimyksenä molemmissa on kuitenkin paras mahdollinen kuvanlaatu.

2.1 Dynamiikka

Kameran tapa tallentaa informaatiota jäljittelee monilta osin ihmisen silmän toimintamekanismeja. Mutta uusinkaan kamerateknikka ei pääse lähellekään silmän ja aivojen tallennuskapasiteettia, dynamiikkaa, tai tiedonkäsittelyn nopeutta. Kameran tai filmin dynamiikaksi kutsutaan aluetta, jolla laite toimii tehokkaasti. Kuvaa tallennettaessa tämä tarkoittaa himmeimmän mahdollisen valon määrän, missä vielä on erotettavissa yksityiskohtia, suhdetta kirkkaimman mahdollisen valon määrään, ennen ns. ”puhki palamis” -ilmiötä, missä informaatio on enää puhdasta valkoista vailla informaatiota. Tätä mustan ja valkoisen väliin jäävän eri harmaiden määrän suhdetta kutsutaan kontrastisuhteeksi. John Jackman arvelee kirjassaan *Lighting for Digital Video and Television* (Focal Press, 2010), että ihmisen silmän dynamiikka eli kontrastien suhde olisi välillä 2000:1 – 1000:1. Parhaimmat 35 mm -filmit pystyvät tallentamaan kontrastia suhteessa 500:1 ja parhaat HD -formaattia tallentavat kamerat suhteessa 128:1. (Jackman 2010, 14–16.)

Kontrastisuhteessa on siis kysymys mustan ja valkoisen väliin jäävien eri harmaasävyjen määrästä. Kuvan dynamiikkaan vaikuttaa oleellisesti myös väri-informaatio. Useimpien tutkimusten mukaan (Jackman 2010, 14–15) ihmissilmä vastaa 11 000 X 11 000 pikselin CCD-kennoa. Tämä kenno taas vastaa 120 megapikselin informaatiomäärää. Paras 35 mm -filmin tuottama ruutu vastaa 3000 X 3000 pikselin kennoa eli 9 megapikseliä. Täysi HD, eli 1920 X 1080 vastaa hieman yli kahta megapikseliä. Tämä tarkoittaa sitä, että ihmissilmä erottaa yli 60 kertaa enemmän yksityiskohtia, kuin mitä paras HD -televisio pystyy näyttämään.

Liikkuvan kuvan maailmassa eri alueiden tekninen kehitys on suhteessa toisiinsa. Lähes aina kuvaa joudutaan jälkikäsitteilyssä pakkaamaan, jotta se pystytään näyttämään esimerkiksi televisiossa, mikä heikentää aina kuvanlaatua. Kamera, joka pystyisi tallentamaan ihmissilmän havaitseman tietomäärän, olisi tällä hetkellä täysin turha, sillä ei ole olemassa tietokonetta, jolla tuo informaatio pystyttäisiin käsittelemään elokuvan

muotoon, tai laitetta jolla tuota informaatiomäärää pystyttäisiin näyttämään. Kuvaajan nyrkkisääntönä pätee hyvin ajatus, että huonosta kuvanlaadusta ei saa jälkeensä hyvää ja hyvästä kuvanlaadusta on parempi tehdä huonompaa, jos ja kun niin joudutaan tekemään.

2.2 Oikea valotus ja valaisu

Formaatista ja kameramallista riippumatta oikeaa valotusta voidaan ajatella ikään kuin ikkunana, jonka läpi voimme taltioda tietyn palan maailmaa. Käytetyn formaatin dynamiikka vaikuttaa ikkunan kokoon. Ajatelkaamme näkymää aurinkoisesta puistosta, missä tummapukuinen mies istuu puun varjossa. Ihmissilmä erottaa miehen selvästi kuten myös suoraan auringon valossa makaavat auringonpalvojat. Kamera ei pysty näkemään tuota kokonaisuutta rajallisen dynamiikkansa vuoksi, ja näin ollen kuvaaja joutuu tekemään valintoja käyttäen ikkunaa.

Jos ajattelempa, että kuvaaja vaikuttaa valotukseen vain säätämällä objektiivin aukkoa f , voimme tarkastella asiaa kuvion 1 osoittamalla tavalla. Kuvassa keskellä on ihmissilmän havaitsema dynamiikka. Voimme ajatella, että puun varjossa istuva mies sijoittuu keskimmäisen palkin alempaan neljännekseen. Auringonpalvojat ovat taas palkin ylemmässä neljänneksessä. Kuvaaja joutuu näin ollen tekemään valinnan miehen ja auringonpalvojien välillä. Hän voi liikuttaa ikkunaa säätämällä kameran aukkoa ja etsiä kompromissia kahden eri valotilanteen väliltä. Kuvaaja voi myös rajata kuvaansa tiiviimmäksi, niin että keskittyy esimerkiksi vain varjossa istuvaan mieheen.



Kuvio 1. Aukon vaikutus kuvan dynamiikkaan (Jackman 2010, 17).

Ajatelkaamme, että kuvaisimme fiktioelokuvaa, missä ohjaaja päättää, että tarvitsemme edellä mainitun kuvan, missä mies ja auringonpalvojat näkyvät samassa kuvassa. Teknisesti oikea valotus lähtisi liikkeelle oikean aukon valitsemisella. Valotus säädettäisiin kirkkaimman päävalon mukaan aukolle $f/5.6$, ja näin ikkunamme siirtyisi skaalan yläpäähän. Seuraavaksi tarvitaan suuri määrä keinovaloa valaisemaan puun varjossa istuvaa miestä, jotta hän ei näkyisi pelkkänä mustana siluettina. Kuvan varjoalueen valaisua kutsuttakoon käännöstermillä täytevalo (fill light). Monesti myös päävaloa, tässä tapauksessa auringon valoa, pyritään himmentämään. Isossa fiktioituotannossa auringonpalvojien ja auringonvalon väliin voitaisiin levittää suuria harsoja tai kankaita vähentämään suoran auringonvalon määrää. Näin saamme keinotekoisesti supistettua todellisen ihmissilmän näkemän kuvan dynamiikkaa, jolloin se mahtuu kameramme dynamiikan sisälle. Toisin sanoen joudumme manipuloimaan ja imitoimaan todellisuutta kuvataksemme sitä "oikean" näköisenä.

Oikeaan valotukseen ja nähdyn maailman dynamiikan kompressoimiseen vaikuttaa edellä mainitun esimerkin lisäksi moni muukin asia. Nämä tekijät ovat suhteessa toisiinsa, joten yhden tekijän muuttumisella on vaikutus myös muihin tekijöihin. Näitä muuttujia ovat: vallitsevan valon määrä, kameran linssin edessä olevat filtrit, onko kamera yksi- vai kolmekennoinen, kennon valoherkkyys, linssin nopeus, aukko ja haluttu tarkkuusalue (DOF). Yleensä muut muuttujat pyritään pitämään pysyvinä ja vaikuttamme kunkin kuvan valotukseen aukkoa ja valonmäärää muuttamalla.

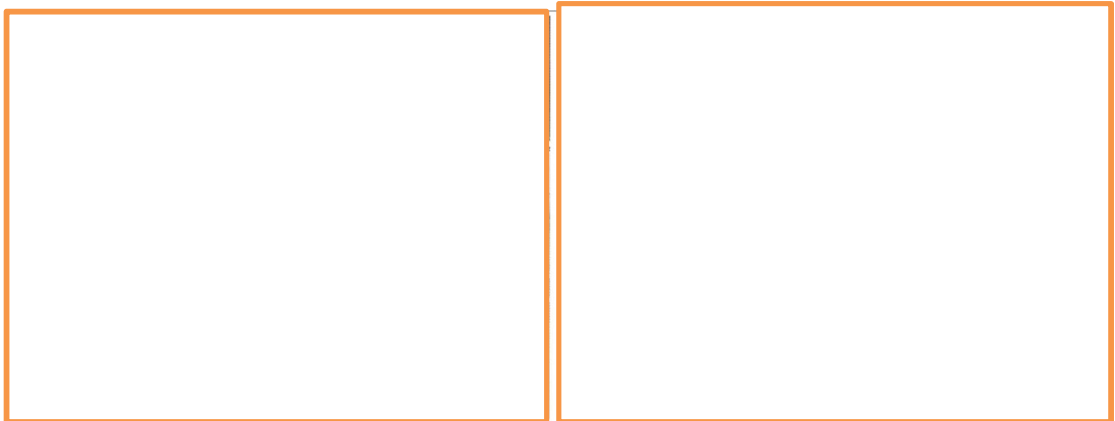
2.3 Oikean valotuksen mittaaminen

Filmille kuvattaessa kuvaajan täytyy mitata kuva-alan valoisuusasteita valotusmittarilla ja laskea huippuvalon ja himmeimmän valon suhde. Digitaalisessa maailmassa kuvaaja pärjää ilman valotusmittaria, sillä nykyaikaiset kamerat toimivat itsessään valotusmittareina ja kuvaaja pystyy näkemään suoraan monitorista valon vaikutuksen kuvaan. Ammattitason ja puoliammattitason kameroissa on valotusta helpottava zebra-toiminto, joka näyttää halutun rajan ylittävän valoisuuden alueet. Monissa ammattitason kameroissa ja monitoreissa on myös valotusta helpottava waveform-mittari.

Kameran zebra-toiminto käyttää valonmäärän mittaamiseen 0-100 yksikön IRE -skaalaa (Institute of Radio Engineers), missä 0 tarkoittaa mustaa ja 100 täysin valkoista. Peri-

aatteessa ääripääät kuvaavat videosignaalin kestävyyyden kannalta sallittuja ääriarvoja, mutta käytännössä monilla kameroilla pystyy tallentamaan informaatiota esimerkiksi yli täysin valkoisen, jopa lukuun 110 asti. Tämä yli sallitun menevä informaatio täytyy kompressoitua jälkikäsitteilyssä alas eli alle 100 IRE, jotta informaatio saadaan näkyväksi. On kuitenkin syytä pitää mielessä, että meneminen sallittujen rajojen yli on aina riski.

Zebra-toiminnon käyttämiselle on jokaisella kuvaajalla omat mieltymyksensä. Joissain kameroissa on kiinteä zebra-asetus, mikä näyttää vain kaiken 100 IRE ylittävän valonmäärän valkoisina tai mustina raitoina kuvassa, kuten kuvion 2 kuvassa. Etenkin dokumenttikuvauksessa vallitsevassa valossa on kuvaajan helppo tehdä nopea valotus säätämällä aukko niin, että huippuvalot eivät ylitä yli 100 IRE lukemaa. Tosin välillä joudutaan hyväksymään myös yli 100 IRE ylittävää valoisuutta, jotta saadaan kuvan informaation kannalta oleelliseen alueeseen riittävästi valoa.



Kuvio 2. Zebra 100 IRE (Jackman 2010, 28) Kuvio 3. Zebra 80 IRE (Jackman 2010, 29)

Useissa ammattitason kameroissa voidaan zebran näyttämiä arvoja säätää kuvaajan mieltymysten mukaan. Vaaleaihoisen ihmisen kasvojen oikea valotus voidaan määrittää asettamalla zebra näyttämään valon tasot väliltä 70 – 90 IRE. Oikein valotetuissa kasvoissa huippuvalot esimerkiksi otsan tai nenän kiilloissa asettuvat noin 80 IRE lukemaan, kuten kuvio 3 havainnollistaa.

Kameran zebra -toiminnolla voidaan säätää kameran aukko ja sitä kautta dynamiikan ikkuna nopeasti oikeaan kohtaan, mutta se ei kerro, ovatko kuvan muut valoisuusalu-

eet oikein valotetut. Muiden alueiden valoisuuden säätämiseen on käytettävä hyvälaatuista ulkoista monitoria, sekä waveform-mittaria.

Waveform-mittari näyttää koko kuva-alan valoisuuden erot mittarilla, joka ulottuu yleensä yli 0 – 100 IRE skaalan, katso kuvio 4. Näin kuvaaja voi päätellä, kuinka paljon tarvitaan valoa tuomaan yksityiskohtia eli informaatioita tummiin alueisiin ja toisaalta, kuinka paljon vähentää huippuvalon määrää, jotta päästään alle 100 IRE. Waveform-mittarista voi lukea suoraan kuvassa näkyvän yksityiskohdan valoisuuden asteen, ja se on siten erittäin hyödyllinen työkalu kuvan oikeaan valotukseen, kuvio 5.



Kuvio 4. Näkymä waveform-mittarista ja IRE -skaala (Jackman 2010, 31).



Kuvio 5. Waveform-mittarin lukemat kuvasta (Wohl & Gross 2010).

3 Tallennusformaatti

Tallennusformaatin valinta vaikuttaa oleellisesti kuvan dynamiikkaan ja väri-informaation määrään. Vuosien saatossa insinöörit ovat kehittäneet erilaisia tallennusformaatteja vähentääkseen tiedostojen kokoja. Poistamalla väri-informaatiosta (oletettavasti) epäolennaisia pikseleitä voidaan tallennettavaa informaatiota pakata pienempään tilaan.

Informaation pakkaaminen perustuu ihmisen silmän reseptorisolujen toimintaan. Ihmisen silmässä on n. 20 kertaa enemmän mustan ja valkoisen eroja tallentavaa sauvasolua, kuin väri-informaatiota tallentavaa tappisolua. Tämän vuoksi harmaasävyjen informaatiota, luminanssia (luminance), ei tallennusformaateissa pakata, vaan pakkaaminen tapahtuu väri-informaatiosta (chroma).

Kamera tallentaa digitaalista videota kennon kautta tulevasta R-, G- ja B-väri-informaatiosta (Red, Green ja Blue) sekä harmaasävyjen luminanssi-informaatiosta, joista materiaali koodataan Y'CbCr-signaaliksi. (Wikipedia A). Monet uusimmista huipputason digitaalisista elokuvakameroista, kuten esimerkiksi RED One, pystyvät tallentamaan suoraan pakkaamatonta R-, G- ja B-informaatiota.

Digitaalikameran värien pakkaamista erilaisten koodien avulla kutsutaan värinäytteeksi (chroma subsampling, color subsampling). Pakkaustapa ilmoitetaan kolminumeroisena sarjana, kuten kuvion 6. esimerkeissä. Ensimmäinen numero tarkoittaa luminanssin arvoa (Y'). Luminanssi-informaatiota ei pakata, vaan pakkaus tapahtuu aina väri-informaatiosta. Seuraavat numerot kertovat värikanavien (Cb, Cr) suhteesta luminanssin arvoon. Kaikissa kolmessa numerossa neljä on pakkaamaton maksimiarvo.



Kuvio 6. Pakkausformaatteja (encyclopediapro).

Sarjan ensimmäinen pakkaustapa 4:1:1 tarkoittaa, että värinäyte otetaan vain joka neljännessä pikselistä ja näin informaatio pakataan puoleen alkuperäisestä. Tätä pakkaustapaa käyttävät DVCPRO, DV (NTSC) ja DVCAM (NTSC) formaatit. Kuvanlaatu ei täytä ns. broadcast-tasoa ja siksi sitä pidetään kotivideo- ja harrastelijaformaattina.

Seuraavassa 4:2:0 pakkaustavassa värinäyte otetaan joka toisesta pikselistä joka toiselta riviltä, ja näin saadaan kohtuullinen kuvanlaatu pakkaamalla informaatio puoleen. Tätä pakkaustapaa käyttävät mm. monet DVD-kodekit, DV (PAL), DVCAM (PAL), HDV sekä AVCHD.

Sarjan kolmas pakkaustapa 4:2:2 ottaa värinäytteen joka toisesta pikselistä ja näin saadaan hyvä kuvanlaatu. Tällä pakkaustavalla saadaan informaation määrää vähennettyä kolmanneksella ilman juurikaan havaittavaa eroa pakkaamattomaan signaaliin verrattuna. Monet ammattilaistason kamerrat tallentavat tällä pakkaustavalla. Yleisimpiä formaatteina mainittakoon: Digital Betacam, DVCPROHD, ProRes (HQ ja 422), XDCAM HD422 ja Canon MXF HD422.

Sarjan viimeinen pakkaustapa 4:4:4 on pakkaamaton signaali, missä kuvanlaatu ei heikenny lainkaan. Tätä raakaa dataa tallentavat huipputasoinen digitaaliset elokuvakamerrat, kuten RED RAW -formaattia tallentava Red One -kamera sekä Panavisionin Genesis-kamera.

4 Mustavalkoisuus elokuvauksessa

Digitaalisten kameroiden kennojen tekniikasta johtuen kamerrat taltioivat aina maailmaa väri-informaation kautta. *Kierre*-elokuvan ennakko-ohjelmassa sain kuulla usealta taholta ohjeen, jonka mukaan meidän kannattaisi kuvata käyttäen vanhoja mustavalkokuvauksen tekniikoita. Näistä tekniikoista ehkä oleellisin on erilaisten värisuotimien käyttö linssin edessä, jotta voimme vaikuttaa korostavasti tai loiventavasti kuvan eri värialueiden luminanssiin. Tein muutamia testejä, mutta en ollut järin vakuuttunut suotimien hyödyllisyydestä. Luotettavia lähteitäkään menetelmän toimivuudesta ei löytynyt. Muutamilla internetin elokuvaajien keskustelusivuilla aihetta sivutaan ohimennen ja usein

ohjeena oli perusteellinen testaaminen. Suuritoiseen tieteelliseen testaamiseen meillä ei ollut aikaa saati resursseja.

Tiesin perinteisen valokuvauksen kautta, että mustavalkokuvauksessa on parasta käyttää kameran RAW-tallennustapaa, mikä on hyvin lähellä RED One -elokuvakameran pakkaamatonta RED RAW -tallennustapaa. Tällä tavalla taltioidussa kuvassa säilyy kaikki värilämpötilainformaatio, ja sitä voidaan säätää jälkikäteen. Näin filttäreiden käyttö muuttuu turhaksi, sillä esimerkiksi taivaalla näkyvät pilvet saadaan näkyviin korostamalla sinisen värin aallonpituuksia, jotta taivas saadaan tummemmaksi. Myös pakatun HD-materiaalin väri-informaatiota voidaan käsitellä haluttuun suuntaan jälkitöissä, mutta verrattuna pakkaamattomaan RAW-materiaaliin on mahdollisuudet huomattavasti rajallisemmat.

Käytin *Kierre*-elokuvan avauskuvassa oranssia suodinta korostaakseni rautatieaseman taivasta. Nyt tiedän, että suotimen kuvaan tuottaman oranssin hunnun olisi saanut aikaan yksinkertaisesti manipuloimalla kameran valkotasapainoasetusta. Taivaan korostamiselle kyseisestä toimesta ei varmasti ollut mainittavaa hyötyä. Hyödyllisempää olisi ollut käyttää ns. puoliharmaasuodinta tai gradienttisuodinta (Gradual ND), jotka tummentavat kuvan yläosaa asteittain halutun aukon verran.

Kuvasimme *Kierre*-elokuvan käyttäen Panasonicin HPX-171e -kameraa, joka tallentaa kuvaa 4:2:2 pakkauksella (DVCPROHD). Käytettävissä olevan pakkausformaattimme vuoksi emme voineet hyödyntää RAW-tallennustavan mustavalkoisuudelle tuomia etuja. Näin jälkikäteen ajatellen voisi sanoa, että kuvasimme ikään kuin mustavalkoista värifilmille käyttäen mustavalkokuvauksen tekniikoita. Myös kameramme dynamiikka oli varsin rajallinen. Tämä vaikeutti työtämme kuvauksissa sekä jälkitöissä, missä kuvan mustavalkoisuus luotiin.

4.1 Mustavalkokuvauksen tekniikoita

Valokuvauksen ja elokuvan historian alkuaajoista lähtien on kehitetty tekniikoita, kuinka vaikuttaa mustavalkofilmille taltioitavaan väri-informaatioon. Ongelmana on ihmisen silmän ominaisuus nähdä saman luminanssin omaavat värit eri valoisina. Väri-informaation kadotessa voi kuva muuttua tylsäksi, kun havaitsemamme värikirjo onkin

pelkkää tasaisen harmaata. Myös eri mustavalkofilmien ominaisuudet, kuten esimerkiksi sinisen värin liiallinen korostuminen, on täytynyt ottaa huomioon.

Väri-informaation hallintaan on monia ratkaisuja. Yksi tärkeimpiä on kameran linssin eteen laitettavat värilliset suotimet. Värisuotimien avulla vähennetään tai korostetaan halutun värin aallonpituutta ja näin värin luminanssi joko vähenee tai kasvaa. Etenkin elokuvauksessa värejä on pyritty hallitsemaan yksinkertaisesti muuttamalla lavasteet ja näyttelijöiden asusteet harmaan eri sävyiksi. Myös valaisua on voitu tukea esimerkiksi maalaamalla varjoista tummempia.

Nykyään elokuvaajan on helppo tarkastella maailmaa mustavalkoisena, kun apuun otetaan digitaalinen kamera. Kuvauspaikkaa, rekvisiittaa tai näyttelijöiden puvustusta on helppo tarkastella valokuvaamalla digitaalisella kameralla, joka on asetettu mustavalkokuvausmoodiin. Käytin tätä tekniikkaa läpi *Kierre*-elokuvan ennakkovalmistelujen sekä kuvausten. Etenkin ennakkotuotannossa päättäessämme puvustuksesta ja rekvisiitasta oli digitaalinen kamera suunnaton apu, sillä näimme nopeasti värien ja pintojen vaikutuksen harmaan eri asteikoilla (kuvio 7).



Kuvio 7. *Kierre*-elokuvan rekvisiittaa. (Terjo Aaltonen 2009).

Nykyään digitaalisen tallennustavan syrjäytettyä mustavalkofilmin ovat värisuotimet muuttuneet tarpeettomiksi. Värejä säädetään jälkikäteen, kun halutaan vaikuttaa kuvan eri värialueiden luminanssiin. Puhki palaneiden tai tylsien taivaiden vaihtaminen jälkikäsittelyssä on jo arkipäivää, eikä varjoja enää juurikaan maalailta lavasteisiin, sillä ne voidaan tehdä jälkikäsittelyssä erilaisten vinjettien avulla. Etenkin studiotyöskentelyssä on silti eduksi muuttaa kuvattava maailma jo valmiiksi harmaasävyiseksi helpottamaan kuvaajan ja valoryhmän työtä. Käytimme itsekin tätä tekniikkaa hyväksemme *Kierteen* sellikohtauksen lavastuksessa, sekä näyttelijöiden puvustuksessa (katso kuva 8).



Kuvio 8. Pysäytyskuva *Kierre*-elokuvan sellikohtauksesta. (Terjo Aaltonen 2009).

4.2 Suotimien käyttö

Kautta mustavalkokuvauksen historian on kuvaan vaikutettu linssin eteen laitettavilla värisuotimilla. Elokuvaaja Charles G. Clarke selittää kirjassaan varsin kattavasti (Clarke 1968, 44-53) suotimien käyttöä mustavalkokuvauksessa. Clarken mukaan, jos ajatlemme värejä muutettuina harmaan eri asteiksi, ihmissilmä näkee vaaleimpana ja kirkkaimpana keltaisen värin. Tämä on helppo kuvitella, sillä jos vertaamme mielessämme keltaista esimerkiksi punaiseen tai siniseen, tuntuu keltainen selvästi muita valoisam-

malta. Mustavalkofilmien kyky nähdä värejä poikkeaa kuitenkin suuresti silmämme tavasta nähdä maailmaa.

Mustavalkofilmille kuvatessa perussuotimena voidaan pitää keltaista suodinta, jolla saadaan kuva näyttämään luonnollisemmalta, kuten näemme kuviossa 11. Etenkin ulkona kuvattaessa useimpien mustavalkofilmien ongelmana on liiallinen sinisen ja ultraviolettin värin toisto, mikä saa esimerkiksi sinisen taivaan näyttämään yhtä vaalealta kuin vaaleat pilvet. Jos haluamme saada taltioitua entistä dramaattisemman taivaan, voimme käyttää oranssia tai punaista suodinta kuten kuvion 12 esimerkissä.

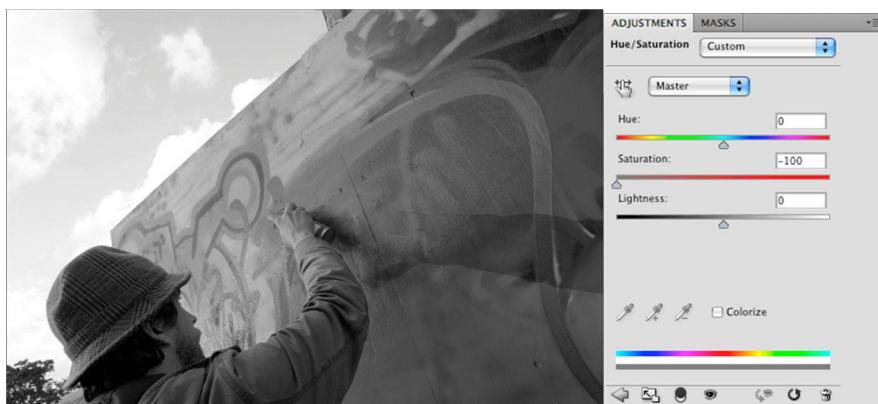
Nykyään digitaalisesti taltioitu materiaali muutetaan vasta jälkikäsittelyssä mustavalkoiseksi. Esitän kuvioden 9 - 12 avulla, kuinka väri-informaatiota muuttamalla saamme aikaan värisuotimien mustavalkofilmille tuomat efektit ennen lopullista mustavalkoiseksi muuttamista. Värien säätöpalkki on Adobe Photoshop -ohjelmasta, mutta mekanismi on universaali kaikissa värienhallintaohjelmissa.

Vaikka värisuotimet ovat muuttuneet digitaalisessa kuvauksessa tarpeettomiksi, on silti hyvä käyttää muita suotimia parantamaan kuvanlaatua. Ei riitä, että tietää suotimen käyttötarkoituksen, vaan usein oikean suotimen käyttö vaatii testaamista ja käytännön opettelua. Monia hyödyllisiä suotimia ovat esimerkiksi harmaasuotimet, polarisoiva suodin, puoliharmaasuotimet, kontrastia loiventavat suotimet sekä erilaiset efektisuotimet.

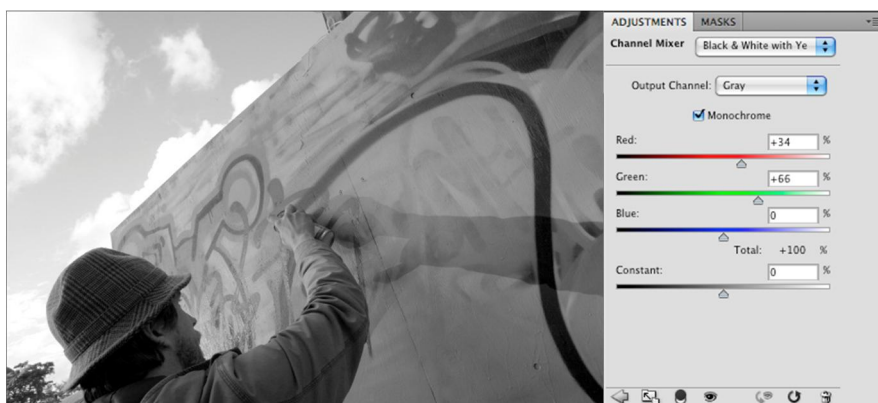
Polarisoiva suodin on käyttökelpoinen syventämään värejä ja estämään heijastuksia mm. vesi- ja lasipinnoilta. Se tummentaa myös taivasta, mikä parantaa pilvien erottumista kirkkaana päivänä. Polarisoivan suotimen ongelmana elokuvaamisessa on, että se pitää säätää tiettyyn kulmaan pyörittämällä suodinta linssin edessä. Kulman on pysyttävä samana suhteessa auringonvaloon, jotta se toimisi heijastuksia vähentävästi. Tämä estää kameran liikuttamisen ja rajoittaa suotimen käytön vain paikalla pysyviin kuviin.



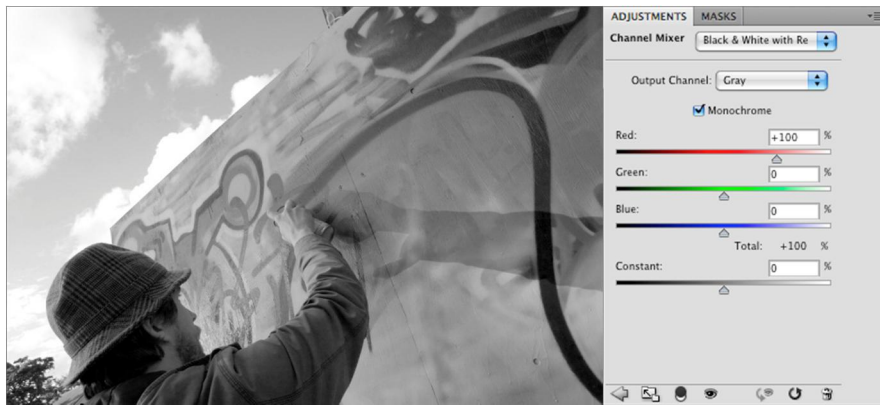
Kuvio 9. Digitaalikameran taltioima näkymä. (Terjo Aaltonen 2007).



Kuvio 10. Suora käännös mustavalkoiseksi.



Kuvio 11. Keltaisen suotimen imitointi vahvistamalla punaista ja vihreää.



Kuvio 12. Punaisen suotimen imitointi vahvistamalla reilusti punaista.

Käytin *Kierre*-elokuvassa efektisuotimina ns. sumusuotimia tuomaan takaumakohtauksiin utua ja pehmeää terävyyttä. Lisäksi tehostimme kuvia vielä jälkitöissä lisäämällä valotuksen pumppausta, roskaa sekä kontrastia. Esimerkki takaumakohtauksesta kuviossa 13.



Kuvio 13. Pysäytyskuva *Kierre*-elokuvasta. (Terjo Aaltonen 2009).

Puoliharmaansuotimen yläosa on tummennettu ja alaosa on täysin kirkas. Puoliharmaalla suotimella taivas saadaan tummennettua siten, että taivaan ja etualalla olevan maiseman kontrastiero ei ole liian suuri. Suotimen ongelmana on tumman alueen ta-

sainen vaakatasoinen raja, mikä saattaa haitata kuvan rajaamista tai kameran liikkeitä. Kuviossa 14. näemme puoliharmaasuotimen tehon tummentamaan taivasta.



Kuvio 14. Puoliharmaasuodin, (Wikipedia B. Ben F. Dale, 2006)

5 Kuvan jälkikäsittely

Mielestäni kaiken kuvan jälkikäsittelyn perustana on korkealaatuinen, hyvän kontrastisuhteen omaava, kalibroitu monitori. Oikeanlaisella monitorilla päästään jo erittäin hyviin lopputuloksiin – vaikka kotioiloissa. On myös erittäin hyvä opetella lukemaan värimäärittelyohjelman eri mittareita. Tämä nopeuttaa työnkulkua ja auttaa silmien väsyessä.

Kierre -elokuvan värimäärityksessä kysyin värimäärittelijältä hänen mielipidettään mustavalkoisuuden luomiseen vaikuttamalla väri-informaatioon. Hänelle ajatus oli uusi. Nyt tiedän, että paras tapa tehdä mustavalkoista kuvaa olisi säilyttää kuvatun materiaalin väri-informaatio ja muuttaa monitorin asetuksia siten, että monitori näyttäisi kuvaa mustavalkoisena.

Väri-informaatiota muuttamalla voimme luoda mustavalkoiselle kuvalle oman selkeän tyylin, samaan tapaan kuin ennen vanhaan kuvaaja ja ohjaaja pystyivät tekemään luovia ratkaisuja kuvaamalla elokuvaa käyttäen tiettyjä voimakkaita värisuotimia linssin edessä läpi kuvausten. Kuvan tyyliin vaikuttavat myös monet muut jo kuvauksissa tehdyt valinnat, kuten esimerkiksi valaisun jyrkkyys sekä valittujen linssien polttovälit.

Liian rankka väri-informaation muuttaminen tuo mukanaan myös omat vaaransa. Astuin itse yhteen sudenkuoppaan *Kierre*-elokuvaa kuvatessani, sillä olin ajatellut, että värilämpötila-asetuksista ei tarvitsisi kantaa sen suurempaa huolta, sillä olimmehan kuvaamassa mustavalkoista elokuvaa. Eräässä kohtauksessa, jossa käytimme pääosin keinovaloa, oli kuvan taka-alalla himmeänä näkyvä keittiö valaistu päivänvalolampuilla. Värillisessä maailmassa keittiö näkyi voimakkaan sinisenä, muiden kuvan osien toistussa realistisissa väreissä. Jälkitöissä ja etenkin mustavalkoiseen maailmaan käännettynä huomasimme kuvassa sinisen keittiön olevan poikkeuksellisen kohinainen (Zacuto, Noise). Tätä kuvan korostunutta kohinaa harvoin halutaan kuvaan, sillä etenkin digitaalisissa kameroissa se ei ole esteettisesti miellyttävää. Välttääksemme ylimääräistä kohinaa tulisi materiaali kuvata mahdollisimman tasaisissa väri-lämpötilatilanteissa – oikeaa värilämpötila-asetusta unohtamatta. Myös liian rankka väri-informaation muokkaaminen jälkikäteen lisää kuvan kohinaa, joten testaaminen hyvää monitoria apuna käyttäen on suositeltavaa.

Kuvan jälkikäsittelyssä erilaiset vinjetit ovat tehokkaita selkeyttämään huomiopisteitä sekä lisäämään varjojen tummuutta. Vinjetit toimivat samalla periaatteella kuin puoliharmaasuotimet ja ovat luovasti käytettynä erittäin hyödyllisiä. Etenkin mustavalkoista kuvaa tehtäessä vinjeteillä voidaan parantaa merkittävästi kuvanlaatua. Käytimme *Kierre*-elokuvassa vinjettejä hyväksemme, etenkin sisätiloissa kuvatuissa kohtauksissa. Havainnollistan kuvioissa 15 ja 16 vinjettien käyttöä.



Kuvio 15. Valokuva *Kierre*-elokuvan markkinointia varten. (Terjo Aaltonen 2009).

Kuva 15 on käännetty suoraan värillisestä mustavalkoiseksi ilman jälkikäsittelyä.



Kuvio 16. *Kierre*-elokuvan valokuva, johon on lisätty kolme vinjettiä (Terjo Aaltonen 2009).

Kuvion 15 kuvaan on lisätty kolme vinjettiä korostamaan huomiopisteitä ja katseen suuntaa. Vinjettien vaikutusta on ylikorostettu havainnollistamista varten. Kuvan va-

sempaan laitaan on lisätty vinjetit, jotta katsojan huomio kiinnittyisi paremmin etualalla olevaan henkilöön. Toisella vinjetillä korostetaan katseen siirtymistä etualan henkilöstä sohvalle istuvaan henkilöön. Vaikutus näkyy varjona takaseinällä. Kolmannella vinjetillä rajataan kuvaa, jotta katse pysyisi henkilöiden välillä. Vinjetin vaikutus näkyy kuvan oikeassa alalaidassa sohvan tyynyn ja käsinojan tummuutena.

Vinjettien hienovaraisella käytöllä oikeissa tilanteissa voidaan kuvaa selkeyttää sekä tukea valaisua. Usein harjaantumaton silmä ei erota voimakkaidenkaan vinjettien olemassaoloa, mutta mielestäni maltillinen käyttö on parempi. Voimakkaita vinjettejä voidaan toki käyttää, jos se on selkeä tyylikeino.

6 Yhteenveto

Toivon, että lopputyöstäni olisi apua kuvaajille ja kuvan jälkikäsittelijöille, jotka aikovat tehdä mustavalkoista elokuvaa digitaalisilla välineillä. Tiedän nyt, että mustavalkokuvauksen perustekniikasta, eli värisuotimien käytöstä linssin edessä, ei ole mainittavaa hyötyä. Vaikka suotimet ovat kadonneet, on niiden käytön perusta, eli värien manipulointi yhä jäljellä. Värit on yhä edelleen otettava huomioon kuvauksissa, vaikka lopputulos olisi mustavalkoinen. Tämän vuoksi värisuotimien käytön teoriaa tulisi jokaisen värimäärittelijän työssään osata.

Sivuan lopputyössäni myös monia kuvauksen perustekniikoita, kuten oikean valotuksen hallitsemista sekä suotimien käyttöä. Koen, että omassa koulutuksessani moni perusasia opetettiin liian myöhään ja toivon, että lopputyöstäni olisi apua myös aloittelevalla kuvaajalle, selventämään parhaan mahdollisen informaatiomäärän taltioimista kameranallista tai formaatista riippumatta.

Lopputyöprosessin suurin oppi on tullut kuvaustilanteissa tehdyistä virheistä, joita olen omin silmin päässyt kauhistelevaan lopputyövaiheessa. Nyt tekisin monen asian toisin ja toivon että kirjallisen lopputyöni avulla lukija voisi välttää edes osan kuvaamisen sudenkuopista.

Lähteet

Encyclopediapro [Verkkodokumentti]. Saatavuus < encyclopedia-pro.com/mw/Chroma_subsampling > (luettu 16.5.2011).

Clarke, Charles G. 1968. Professional cinematography. USA. American society of cinematographers.

Jackman, John 2010. Lighting for Digital Video and Television. USA: Focal Press.

Wikipedia A. [Verkkodokumentti]. Saatavuus < http://en.wikipedia.org/wiki/Color_sampling > (luettu 16.5.2011)

Wikipedia B. [Verkkodokumentti] Saatavuus < http://en.wikipedia.org/wiki/File:GND_demo.jpg#filehistory > (luettu 16.5.2011)

Wohl, Michael ja Gross, David 2010. Color Correction in Final Cut Studio. USA. Peachpit Press.

Tutkimusaineisto:

Fiktioelokuva *Kierre*, ohjaaja Ville Vierikko, Metropolia 2010.

Liitteen otsikko

Liitteen sisältö

Liitteen otsikko

Liitteen sisältö