



# 16mm filmin simulointi värimäärittelyohjelmassa

Heikki Tuovinen

OPINNÄYTETYÖ  
Joulukuu 2019

Media-ala  
Leikkaus

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Media-ala, Elokuva & televisio  
Leikkaus

Tuovinen Heikki  
16 mm filmin simulointi värimäärittelyohjelmassa

Opinnäytetyö 32 sivua  
Joulukuu 2019

---

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, kuinka digitaalisen formaatin materiaali saataisiin muistuttamaan siltä, kuin se olisi kuvattu filmille. Tarkoituksena oli pyrkiä jäljentämään digimateriaalia niin hyvin kuin mahdollista. Tutkimusta lähestyttiin tutkimalla filmille tyypillisiä olevia ominaisuuksia, värejä ja tekstuuria. Lisäksi materiaalia analysoitiin värimäärittelyohjelman videoskooppeilla ja niistä kerättyä dataa käytettiin digitaalisen materiaalin simuloimisessa.

Tutkimustyö osoitti, että filmin ominaisuuksia on mahdollista jäljentää digitaaliseen materiaaliin, mutta jos sen tahtoo tehdä hyvin, se vaatii filmin ominaisuuksiin perehtymistä ja hyvät käyttö- ja tekniset taidot värimäärittelyohjelmassa. Haastavimpia osuuksia oli, kuinka onnistua jäljentämään filmin rakeisuutta ja tekstuuria uskottavasti, jotta se ei näyttäisi keinotekoiselta. Prosessin aikana opittiin käyttämään ja tulkitsemaan värimäärittelyohjelman videoskooppeja ja tulkitsemaan niitä oikein. Tutkimuksen edetessä opittiin uusia värimäärittelytekniikoita ja menetelmiä, joita voi tulevaisuudessa hyödyntää erilaisissa projekteissa, missä täytyy jäljentää elokuvan tai valokuvan värimaailmaa.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Film and Television  
Editing

TUOVINEN, HEIKKI  
Simulating 16mm Film in Colour Correction Programme

Bachelor's thesis 32 pages  
Month 2019

---

The purpose of this study was to analyze 16 mm film material and find colour grading techniques and features to simulate film looking material to digital video format.

Data were collected by analysing colour grading software video scopes and exploring typical features for film material.

It was found that the film look is possible to simulate using the right colour grading techniques and film simulating effects. In this thesis 16 mm film look was in the main intent but the same colour grading techniques and film simulating effect can be used when simulating different film styles.

---

Key words: 16 mm film, colour grading

## SISÄLLYS

<b>1</b>	<b>JOHDANTO.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Videosignaalin ominaisuudet .....</b>	<b>8</b>
2.1.1	<i>Kontrasti.....</i>	9
2.2	Chroma eli väritieto.....	11
2.2.1	<i>Saturaatio eli värikylläisyys.....</i>	11
2.2.2	<i>Hue eli värisävy .....</i>	11
2.2.3	<i>Brightness eli kirkkaus.....</i>	12
<b>3</b>	<b>Davinci Resolven videoskoopit.....</b>	<b>13</b>
3.1.1	<i>Waveform-videoskooppi.....</i>	14
3.1.2	<i>Parade-videoskooppi.....</i>	15
3.1.3	<i>Vectorscope-videskooppi .....</i>	16
3.1.4	<i>Histogram-videoskooppi.....</i>	17
<b>4</b>	<b>16 mm filmin ominaisuudet.....</b>	<b>18</b>
4.1	16 mm filmin valoherkkyys ja rakeisuus.....	19
4.2	Filmin värilämpötila.....	19
<b>5</b>	<b>16 mm filmin simulointi.....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Pohdinta .....</b>	<b>28</b>
	<b>LÄHTEET.....</b>	<b>30</b>



**ERITYISSANASTO**

Davinci Resolve	Värimäärittelyohjelma
Videoskooppi	Graafinen esitys videosignaalista
RGB-Värimaailma	Värimaailma, joka muodostuu sekoittamalla punaista, vihreätä ja sinistä
Contrast ratio	Vaaleimman ja tummimman kohdan väri, mitä systeemi pystyy toistamaan.
Chroma eli väritieto	Videosignaali, missä kuvan väritieto on.
Saturaatio	Termi värikylläisyydelle.
Hue	Termi värisävyille.

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia, kuinka filmin värejä saadaan jäljitettyä digitaaliseen kuvaan. Tavoitteena on oppia analysoimaan kuvan värimaailmaa ja oppia jäljittelemään sitä parhaan mukaan Davinci Resolve värimäärittelyohjelmalla digitaaliseen formaattiin.

Tutkimustyön alussa perehdytään videosignaalin ominaisuuksiin ja termistöön. Sen jälkeen tutustutaan värimäärittämisen perusteiseen ja termistöön. Selostan Davinci Resolve ohjelman videoskoopeista, jotka ovat tärkeitä työkaluja värimäärittelijälle. Lisäksi perehdytään filmin ominaisuuksiin, joka selittää enemmän ja tarkemmin, miksi filmille kuvattu materiaali näyttää erilaiselta kuin digitaalinen materiaali.

Valitsin tämän aiheen opinnäytetyökseni, koska minua kiinnostaa värimäärittäminen ja minua on pitkään kiehtonut idea siitä, voiko filmiä jäljitellä uskottavasti. Opinnäytetyössä keskityn tutkimaan aihetta värimäärittelijän näkökulmasta, rajaten pois kaikki kuvaustilanteessa tehtävät ratkaisut.

Viime aikoina on kuvattu paljon musiikkivideoita, mainoksia ja elokuva filmille. Mikä on saanut ihmisten palaamaan vanhaan formaattiin? Onko se pelkästään filmin värin ja tekstuurin takia vai onko sillä muita syitä?

Tutkimustyön koemateriaalina käytän Jani Friskin kuvaamaa materiaalia. Hän on kuvannut saman kohtauksen sekä 16 mm filmille, että Black Magic Ursalle. Projekti kuvattiin Kodakin Vision3 200T 7213 filmille, kamerana käytettiin Arri SR2. Optiikkana käytettiin molemmissa kameroissa Zeiss s16 Superspeed MKII linssiä.

Tutkimustyön kohtaus on 30 sekunnin mittainen ja se on kuvattu Tampereen Ammattikorkeakoulun studiossa, jonne oli lavastettu asunto. Kohtauksessa kaksi henkilö makaa sängyllä, josta he nousevat istumaan yksitellen, koskettavat toistensa käsiä ja katsovat toisiaan. Kohtauksen päävalona käytettiin 2.5 kW HMI-

valoa ja kaksi PAR-64 kannua. HMI-valo oli kääntökalvon avulla käännetty tungsten-valoksi. Kääntökalvon avulla päivävalon (5600 Kelvin) saa käännettyä tungsten-valoksi (3200 Kelvin)

Pyrin jäljentämään filmimateriaalin kuvan digitaaliseen materiaalin niin hyvin kuin mahdollista. Pyrin tällä kokeella selvittämään saako digitaalisen formaatin muistuttamaan siltä kuin se olisi kuvattu filmille.

## 2 Videosignaalin ominaisuudet

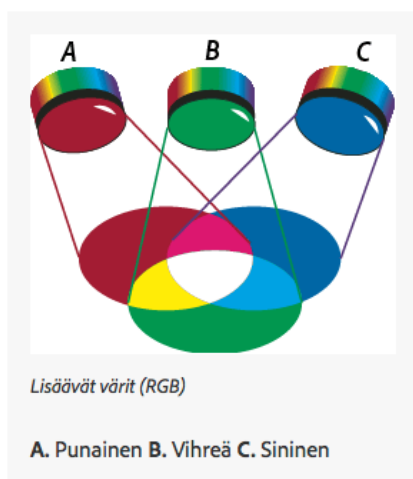
Yksinkertaisesti ajateltuna videosignaali on valokuvista muodostuva aikajana, jonka nopeus on yleensä 24, 25, 30, 50 tai 60 kuvaa sekunnissa (frame rate), riippuen käytetäänkö NTSC (National Television System Committee) vai PAL (Phase Alternation Line) -järjestelmää. NTSC-järjestelmää käytetään Yhdysvalloissa ja Euroopassa PAL-järjestelmää. (Keith 2008)

Videosignaali pitää sisällään kaksi eri komponenttia, luman ja chroman. Luma pitää sisällään kuvan kirkkauden ja tummuuden, kun taas chroma kaiken väritiedon. (Hurkman 2013)

Videosignaali on jaettu tarkoituksella kahteen komponenttiin, lumaan ja chromaan. Aikoinaan, kun vielä käytettiin mustavalkotelevisioita, niin pystyttiin suodattamaan chroma-kanavan pois, jolloin värilähetystä pystyi kuitenkin katsomaan mustavalkotelevisiosta. (Hurkman 2010)

### 2.1 Luma eli mustavalkotieto

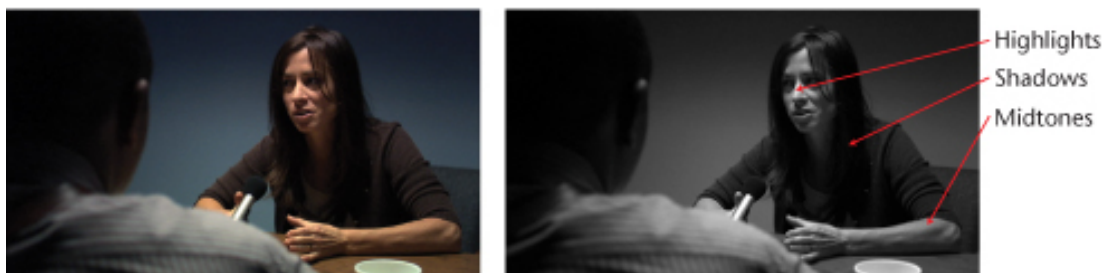
Videot ja näyttöjen värimaailma muodostuvat käyttämällä RGB-värimaailmaa. Yhdistelemällä sen kolmea pääväriä, punainen, vihreä ja sininen eri tavoin, saadaan aikaiseksi kaikki spektrin värit. (Tietoja väreistä 2016)



KUVA 1 RGB-värimaailma ([https://helpx.adobe.com/fi/photoshop/using/color.html#understanding\\_color](https://helpx.adobe.com/fi/photoshop/using/color.html#understanding_color))

Videossa luma on valon intensiteetin mittayksikkö. Luma pitää sisällään videon tai kuvan mustavalkotiedon. Se myös määrittää kuvan kirkkauden. Luma jaetaan kolmeen osaan, kun tutkitaan videota värimäärittelyssä. Se jaetaan, tummiin sävyihin (shadows), keski sävyihin (midtone) ja vaaleisiin sävyihin (highlights). (Hurkman 2010)

Kuvan sävyerot ovat paljon helpommin erotettavissa, kun muuttaa kuvan mustavalkoiseksi. (Kuva 2)



KUVA 2 Luma jaetaan kolmeen eri sävyyn, tummiin sävyihin, keski sävyihin ja vaaleisiin sävyihin. (Hurkman, A.V. 2010, Color Correction Handbook)

### 2.1.1 Kontrasti

Kun puhutaan kontrastista, usein tarkoitetaan kuvan kirkkaimman ja tummimman kohdan välistä eroavaisuutta. Kuvien, joiden varjoiset alueet eivät ole kovin tummia ja kirkkaat alueet kirkkaita, kuvan kontrastisuutta pidetään vähäisenä. Kuvat, joissa on hyvin tummia varjoisia alueita ja hyvin kirkkaita alueita, ovat kontrastisuudeltaan suuria. (Hurkman 2010)



KUVA 3 Vasemman puoleisessa kuvassa kontrastisuus on alhaista, oikeanpuoleisessa on korkea kontrastisuus. (<https://slides.com/bencarter-1/mricontrastandacquisition/fullscreen#/2/1>)

Kirjassa *Color Correction Handbook: Professional Techniques for Video and Cinema* puhutaan mustan ja valkoiset erosta termillä "contrast ratio". Contrast ratiolla eli kontrastisuhteella tarkoitetaan näyttöjen tummimman kohdan ja vaaleimman kohdan eroavaisuutta. Kontrastisuhde kertoo, kuinka hyvin näyttö pystyy toistamaan kuvan. (Cote 2016)

Säädettäessä kuvan luma-arvoa, se samalla myös vaikuttaa kuvan kontrastisuuteen ja kuvan väriin. Sen takia on tärkeitä tehdä säätöjä varovasti, jotta pystytään maksimoimaan kuvan laatu. Samalla täytyy tehdä säädöt ottaen huomioon kuvan "broadcast safe"-arvot, eli se täyttää tv-lähetyksen standardin vaatimukset. Broadcast safe-arvot tarkoittavat, että mustan tasot eivät saa olla waveform-videoskooppissa arvon 0 alapuolella ja valkoiset tasot eivät saa ylittää 100-arvoa. (Hurkman 2010) Broadcast safe-arvoja ei tarvitse noudattaa tai pitää silmällä, jos sisällöt eivät mene televisioon.

## 2.2 Chroma eli väritieto

Chroma eli väritieto on videosignaalin komponentti, joka pitää sisällään kuvan väritiedon. (Hurkman 2010) Väri pitää sisällään kolme komponenttia, hue, saturaatio ja brightness.

### 2.2.1 Saturaatio eli värikylläisyys

Saturaatio kuvastaa värin intensiteettiä, värikylläisyyttä. Toisin sanoen, desaturoidussa kuvassa ei ole ollenkaan värejä – silloin se on mustavalkoinen.

Lisäämällä kuvan saturaatiota, väreistä tulee värikkäämpiä. Vähentämällä saturaatiota, kuvan värikylläisyys vähenee ja siitä tulee ”kalpeampi”. (Hurkman 2010)



KUVA 4 Desaturoitu ja saturoitu kuva vierekkäin. (<https://www.redshark-news.com/post/item/3555-the-dangers-of-overcooking-the-grade> <https://everywherewild.com/colorful-animals/>)

### 2.2.2 Hue eli värisävy

Hue:lla tarkoitetaan värisävyä. Se tarkoittaa värin aallonpituutta, esimerkiksi punaisella värillä aallonpituus on pitkä, vihreällä keskipitkä, joka on lyhyempi kuin punaisella ja sinisellä lyhyin näkyvistä aallon pituuksista. (Hurkman 2010)



KUVA 5 Kuinka hue esiintyy väriympyrässä, usein sen arvoa värimäärittelyohjelmassa asteluvuittain 0-360 välillä. (<https://nofilmschool.com/2016/01/3-practical-tips-using-scopes-now>)

Hue on usein esittettynä värimäärittelyohjelmaassa asteittain asteikolla 0-360-astetta. Vähentämällä tai suurentamalla astelukua, kuvan värisävy muuttuu haluttuun suuntaan. (Hurkman 2013)

Hue:ta säätämällä värimäärittelyohjelmassa pystytään esimerkiksi vaihtamaan kohtauksessa näyttelijän takin väriä käyttämällä qualifier-työkalua, jolla valitaan värisävy jonka sävyä halutaan muuttaa.

### 2.2.3 Brightness eli kirkkaus

Brightness eli kirkkaus on chroman valoisuuden arvo, esimerkiksi onko punainen kirkas vai tumma. Väri, joka on kirkas ja jossa on paljon saturaatiota voidaan aistia energiseksi ja positiiviseksi asiaksi, verrattuna siihen, että se väri olisi tumma ja synkkä. Värin kirkkaudella on merkitystä, kuinka väri koetaan. Esimerkiksi, onko veri pelottavampaa, jos se on kirkasta vai tumman sävyistä. (Studiobinder 2019)



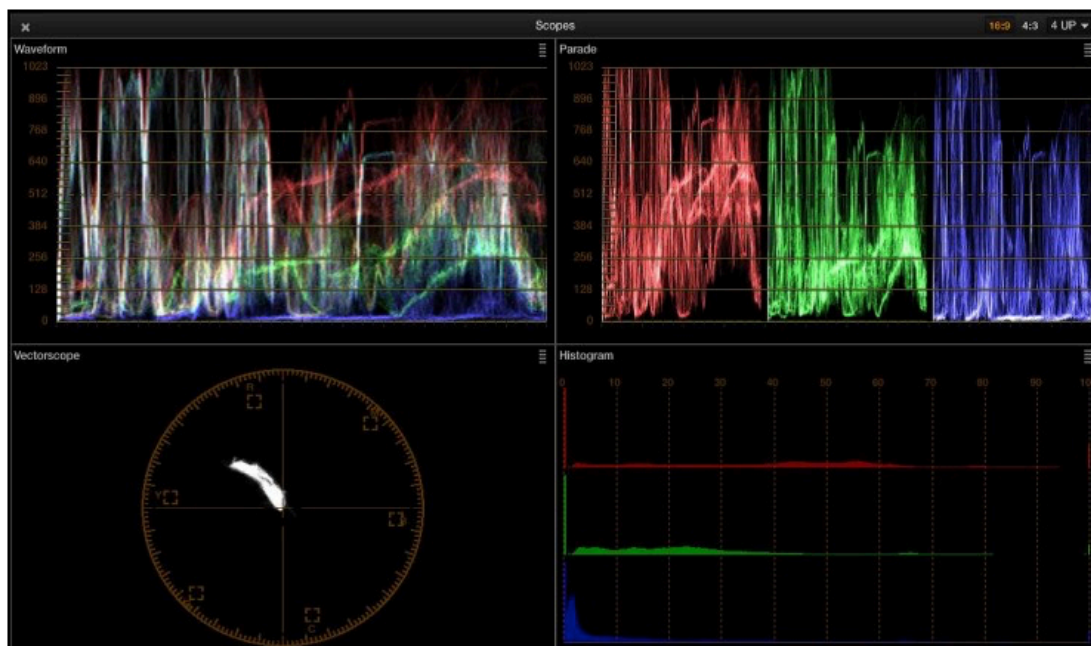
### 3 Davinci Resolven videoskoopit

Värimäärittely on kiehtova sekoitus teknistä osaamisesta luovaan kuvankäsittelyyn. Jotta värimäärittelijä pystyy tekemään haluamiansa säätöjä, täytyy osata käyttää ja tulkita videoskooppeja. Ilman niitä värimäärittely olisi hakuammuntaa. Videoskooppeihin voi aina luottaa; vaikka näyttösi ei olisi kalibroitu, voit silti tehdä tarkkoja säätöjä, jos osaat lukea videoskooppeja. Värimäärittelijä tekeekin tiukkaa yhteistyötä videoskooppien ja silmien kanssa. (Lackey 2015)

Apuna värimäärittelijä käyttää videoskooppeja, joiden avulla säädetään mustat sille tasolle mille ne halutaan laittaa hävittämättä kuvan yksityiskohtia, jotka halutaan säästää. Mikäli kuvan mustia ei säädetä tai niihin ei tehdä korjauksia, kuvan varjoiset osa-alueet näkyvät sameina. (Hulfish 2013)

Videoskoopit ovat tässä tutkielmassa mukana, koska ilman niiden apua toisen kuvan värien jäljentäminen olisi hyvin haastavaa. Videoskoopeista kerätään tärkeätä dataa, jota lähdetään jäljittelemään.

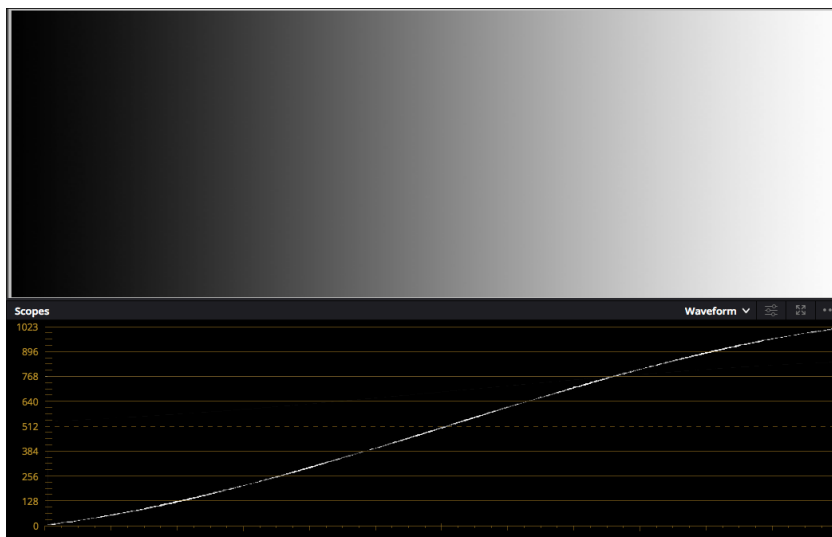
DaVinci Resolve 16 ohjelmassa on 4 erilaista videoskooppia, joiden toiminnan selitän tarkemmin seuraavaksi.



KUVA 6 Davinci Resolve 16 ohjelman 4 erilaista videoskooppiä, waveform, parade, vectorscope ja histogram. (Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)

### 3.1.1 Waveform-videoskooppi

Waveform-videoskooppi kertoo punaisen, vihreän ja sinisen kanavan luminanssi arvot päällekkäin. Vertikaalisessa asteikkossa arvoilla 0-1023, jossa 0 on täysin musta ja arvo 1023 on valkoinen. Waveformia tutkimalla saadaan korjata kuvan valotus kohdilleen. Mustat alueet (shadows) tulisi saada mahdollisimman lähelle 0-arvoa ja kuvan valkoiset (highlights) alueet arvolle 1023. (Color Correction with Davinci Resolve 15)

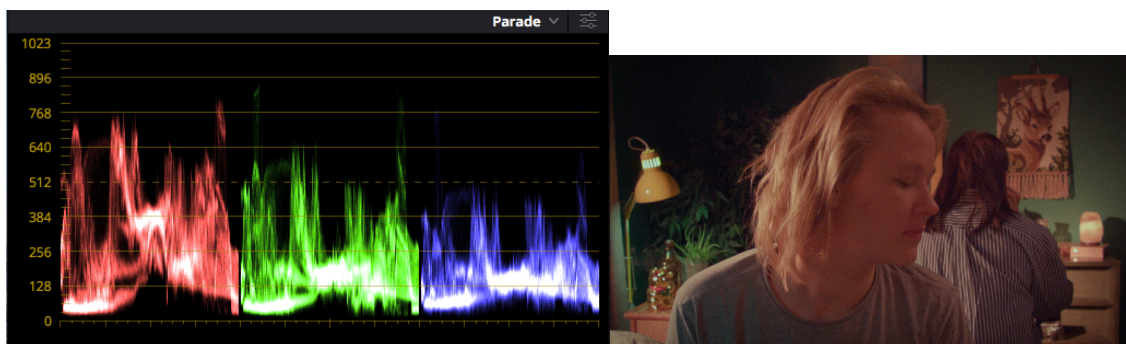


KUVA7 Davinci Resolven Waveform videoskooppi yllä olevasta kuvasta. (Kuva-kaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)

Kuten näemme (Kuva 8) waveform-videoskooppi näyttää koko kuva-alan vasemmalta oikealle. Yllä olevassa vasemman puoleinen musta näkyy videoskoopissa 0-arvoa, kuvan oikea laita, missä on valkoista, näkyy videoskoopissa arvossa 1023.

### 3.1.2 Parade-videoskooppi

Parade-videoskooppi muistuttaa waveform-videoskooppiä, mutta siinä on eriteltyä RGB-kanavat. R (punainen), G (vihreä) ja B (sininen) ovat omilla kanavillaan esitettynä ja niistä näkee niiden arvot yksitellen. Skoopista näkee koko kuva alan vasemmalta oikealle, mutta ne ovat jaoteltu kukin omalle värikanavalle. Tämä helpottaa erottamaan, jos kuvassa on sävyeroja. (Color Correction with Davinci Resolve 15) Kuvasta 8 huomaa, että kuvassa on selkeästi vaaleilla alueilla enemmän punaista ja vihreätä. Niiden huiput ovat arvoissa 512-890. Sinisen värin huiput ovat vain 512-arvoalueella. (Kuva 8)

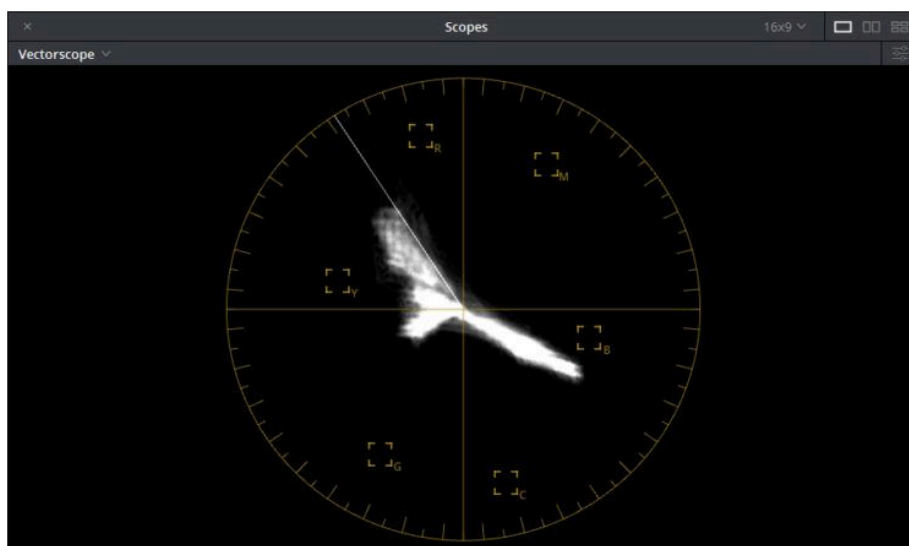


*KUVA 8 Parade-videoskooppi Davinci Resolve 16 ohjelmassa. (Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)*

### 3.1.3 Vectorscope-videskooppi

Vectorscope-videoskooppi on erinomainen työkalu värisävyjen ja värikylläisyyden tarkasteluun. Värikylläisyys kasvaa ympyrän keskeltä reunoihin päin. Mikäli kuva on täysin musta tai harmaa, jolloin ne eivät pidä sisällään ollenkaan sävyjä ja värikylläisyyttä, näkyy vectorscoopissa pieniä pisteitä keskellä. Lisäksi vectorscopea pystyy hyödyntämään ihonvärin korjaamista varten. Ihonsävyä korjaamista varten vectorscope-videoskoopista löytyy kello 11 viiva, joka kertoo oikean ihon sävyn. Kuvasta kannattaa ”maskia” käyttämällä rajata ihmisen kasvot, jolloin ihmisen kasvojen sävyt näkyvät pelkästään vectorscoopissa, jolloin ne on helpompi korjata. Toki on tilanteita, jolloin halutaan näyttelijän kasvot näyttämään esimerkiksi kalpealta, koska näyttelijän hahmo on kuumeinen, silloin tuetaan maskeeraajaan tekemiä kasvomeikkejä värimäärittelemällä kasvoja kalpeammaksi.

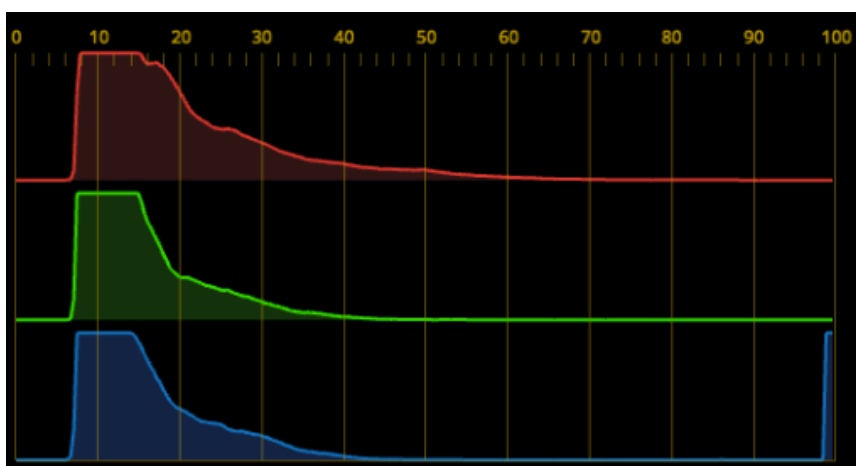
Vectorscope-videoskooppi pitää sisällään koko väriympyrän. Ylhäältä löytyy kirjain R (punainen), M (magenta), B (sininen), C (syaani), G (vihreä) ja Y (keltainen). (Color Correction with Davinci Resolve 15)



KUVA 9 Vectorscope videoskooppi Davinci Resolve 16-ohjelmassa. ((Kuva-kaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen))

### 3.1.4 Histogram-videoskooppi

Histogram-videoskooppi on neljäs skooppi mitä Davinci Resolve ohjelmasta löytyy. Sillä kukin värikanava on omalla rivillään vaakatasossa. Siitä pystyy näkemään kunkin värikanavan luma-arvon. Luma-arvo asteikko näkyy yläriviltä. Asteikko on 0-100%, vasemalla täysin musta, oikealla valkoinen. Histogrammista näkee myös helposti kuvan kontrastisuuden: mitä laajemmalle alueelle graafi on vaakatasossa levinnyt, sitä suurempi kuvan kontrasti on.



KUVA 10 RGB-Histogram videoskooppi ((Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen))

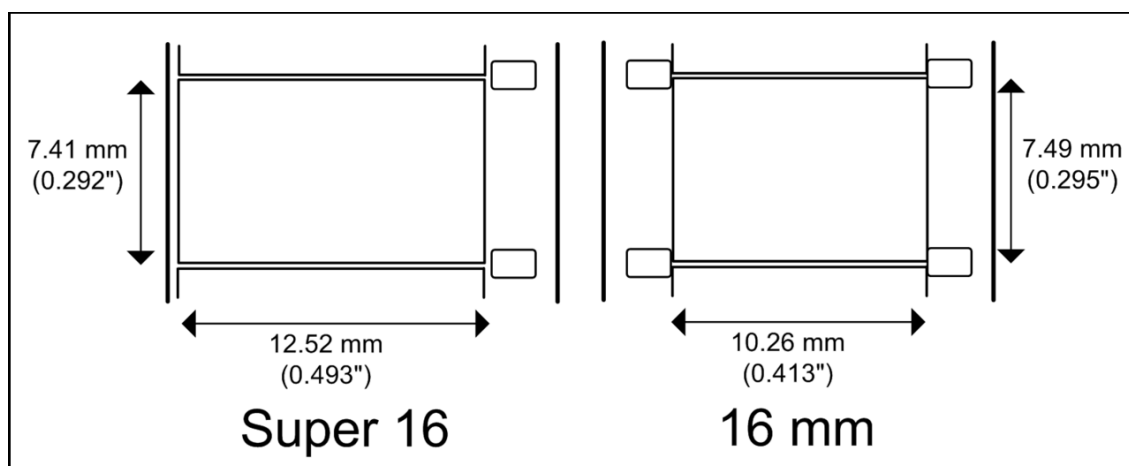
Pystysuunnassa graafit kerotvat kunkin kanavan pikseleiden määrän milläkin luman tasolla. (Davinci Resolve 15) Esimerkiksi kuvassa 10 kaikkien kanavien pikselimäärät ovat korkeimmillaan 8-20% luma-arvon välissä.

#### 4 16 mm filmin ominaisuudet

Käytetyimmät filmikoot elokuvauksessa on 8 mm, 16 mm ja 35 mm filmit. Tässä luvussa keskityn kertomaan 16 mm filmin ominaisuuksista.

Kokeiluprojekti kuvattiin Super 16 mm filmille kustannussyistä. Se on edullisempää verrattuna 35 mm filmiin, mutta silti Super 16 mm filmissä on kaunis ”lookki”. Lyhyesti selitettynä kauniilla ”lookilla” tarkoitetaan sitä, kuinka filmi pystyy toistamaan kirkkaita alueita yleensä paremmin kuin digitaalinen formaatti. Digitaalisen kamerasensori on tehty miljoonista pienistä neliöistä, joista muodostuu kuva. Filmi ei ole jaettu sellaiseen lineaariseen muotoon, vaan värit ja valot sekoittuvat luonnollisemmin keskenään. Lisäksi filmimateriaalin oma rakeisuus, joka digitaalisissa kameroissa näyttää lähinnä kuvavirheeltä, tuo filmikuvaan tekstuuria ja persoonallisuutta. Rakeisuuden kannalta, tulee olla hyvin tarkkaa valoituksen kanssa, ylivalottaminen luo helposti ruumaa rakeisuutta. (Cha 2013)

- Super 16 filmin koko on 12.52 x 7.41 mm
- Kuvausaika 400 ft (122m) x 24 fps = 11 min 06 sek yhdellä kelalla



KUVA 11 Super 16 ja 16 mm filmin koko ero. (Kuva 13 [https://www.wikiwand.com/en/16\\_mm\\_film](https://www.wikiwand.com/en/16_mm_film))

Uusia elokuvia, jotka on kuvattu filmille ovat mm:

- Juice (Super 16 mm)
- Black Swan(Super 16 mm filmi)
- The Avengers (35 mm filmi)
- Jurassic World (35 mm filmi)
- The Hateful Eight (70 mm filmi)

#### **4.1 16 mm filmin valoherkkyys ja rakeisuus**

Filmin valoherkyyteen vaikuttaa filmin ISO-arvo. Mitä suurempi ISO-arvo, sitä valoherkempää filmi on. Filmin rakeisuus on suoraan sidonnainen filmin ISO-arvoon. Mitä suurempi ISO-arvo on, sitä rakeisempaa filmi on. Toki filmin rakeisuus ei ole näin yksiselitteistä. Siihen vaikuttaa sekä kuvaustilanteen valaisu, että kehitys. Kehityksessä filmin hopeakiteet kasautuvat, jolloin filmin rakeisuus tulee esiin. Siihen vaikuttaa filmin eri ominaisuudet ja mitä kehitteitä kehityksessä on käytetty. (Filmi-kuvas – Kuinka päästä alkuun?)

#### **4.2 Filmin värilämpötila**

Kun kuvataan filmille, tulee valita filmin värilämpötila. Valintaan vaikuttaa kuvausympäristö, kuvataanko ulkona vai sisällä. Pitää ottaa huomioon myös kalustolla ruvetaan valaisemaan. Filmille kuvattaessa voidaan valita kahden eri filmin väliltä, joko daylight- filmi (5600 K) tai tungsten-filmi (3200K). (Lackey 2016)

Haastavin tilanne on, jos kuvataan lokaatiossa, missä on sekavallo. Esimerkiksi huoneessa, jossa on tungsten-valoja ja iso ikkuna, josta tulee päivänvaloa sisään. Silloin huoneessa on kahden eri värilämpötilan valoa. Lopullisessa kuvassa eri värilämpötilan valot saattavat näkyä värillisenä (päivänvalo sinisenä, tungsten-valo keltaisena) (Lackey 2016)

Tärkeintä on ottaa huomioon, millä tavalla ympäristön värit halutaan tallentaa. Siten otetaan myös huomioon valittava kuvauskalusto ja tehdään valinnat sen mukaan.

## 5 16 mm filmin simulointi

Tässä kappaleessa kerron vaihe vaiheelta, kuinka etenin koemateriaalin parissa.

Kohtaus kuvattiin Kodakin Vision3 200T 7213 filmille, joka on tungsten-filmi. Pyrin jäljentämään filmille kuvattua digitaaliseen materiaaliin niin hyvin, kuin taitoni riittävät.

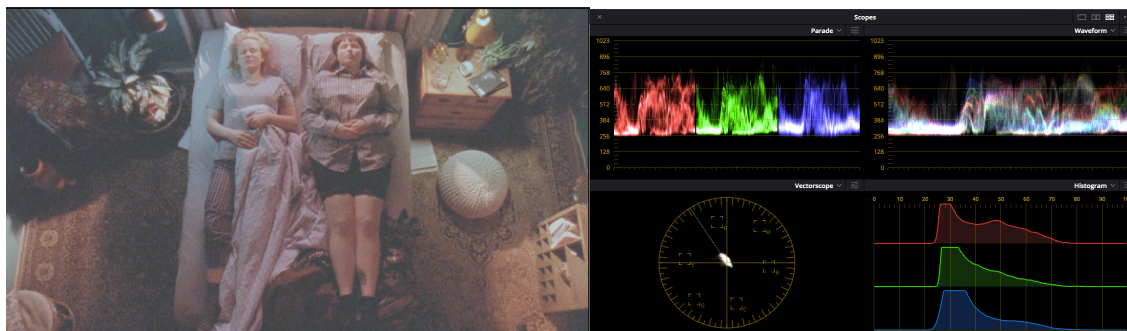
Ensimmäinen työvaihe oli analysoida filmin rakeisuutta ja tekstuuria Davinci Resolve 16-ohjelmassa. Internet on pullollaan filmin rakeisuutta ja tekstuuria muistuttavia videoita, joita pystyy lataamaan koneelle omaan käyttöön. Yksi haasteista onkin löytää tarpeeksi uskottava filmi-efekti, joka olisi maltillinen ja uskottava.

On olemassa myös paljon maksullisia efektejä, joilla pyritään saamaan digitaalinen materiaali muistuttamaan filmiä. Esimerkiksi Rocketstock.com – nimisellä sivustolla on paljon tarjolla erilaisia filmiefektejä. (<https://www.rocketstock.com/video-packs/emulsion-film-grain-overlays/>)

Tässä tutkimuksessa päädyin käyttämään After Effectsin ”add grain” -efektiä. Syy siihen on, että minulla on Davinci Resolven ilmaisversio käytössä, jossa ei film grain efektiä ole saatavilla. After Effectsissä add grain-efektin alla on hyvät säätömahdollisuudet. Pystyy esimerkiksi vaihtamaan filmin raekokoa, intensiteettiä, pehmeyttä ja rakeisuuden nopeutta. Sieltä pystyy valitsemaan, minkä tyyppistä filmiä lähdetään jäljittelemään. Valitsin valikosta Kodak SFX 200T, koska se oli lähimpänä sitä filmiä mille projekti on kuvattu.



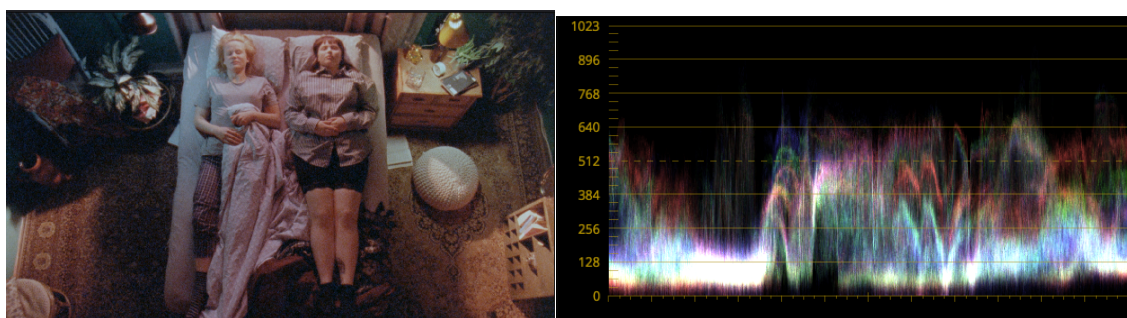
Ohessa kuva filmimateriaalista alkuperäisessä muodossaan.



KUVA 12 Kuvakaappaus filmimateriaalista, sekä kuvan videoskoopit. (Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)

Kuten näkyy, materiaali on hyvin rakeista. En osaa sanoa, mistä filmin suuri rakeisuus johtuu. Filmi on ISO-arvoltaan 200, eikä sen pitäisi näin rakeista olla. Rakeisuus voi johtua kuvaustilanteesta, mikäli on tapahtunut väärä valotus. Filmin skannauksen yhteydessä valoisuutta on voitu nostaa, jolloin rakeisuus tulee esiin.

Videoskooppeja tutkimalla huomaa, että kuvan luminanssi on aika kapealla alueella. Kuvan tummat alueet arvossa 256 ja vaalean alueen huiput 768 arvossa. Kuvan kontrastisuus on vähäistä.



KUVA 13 Filmimateriaali muutosten jälkeen Davinci Resolvessa. (Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)

Tätä lopputulosta lähdän jäljittelemään parhaani mukaan (Kuva 14). Teen kaikki värikorjaukset Davinci Resolve 16-ohjelmassa.

Lähdin tutkimuksessa liikkeelle siitä, että tein filmimateriaalille tarvittavat korjauksia. Säädin kuvan tummat alueet ja vaaleat alueet, jotta kuva olisi dynaamisempi,

jolloin pitäisi sisällään enemmän sävyeroja tummasta alueesta vaaleaan. Säättöjen jälkeen, waveformissa näkyy, kuinka kuvan tummat alueet ovat hieman 0-arvon yläpuolella ja kuvan vaaleat alueet rajautuvat 640-arvon kohdilla. (Kuva 14)



KUVA 14 Davinci Resolven Primaries Wheelsit, joista pystytään säätämään kuvan, tummia sävyjä, keskisävyjä ja kirkkaita sävyjä. (Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)

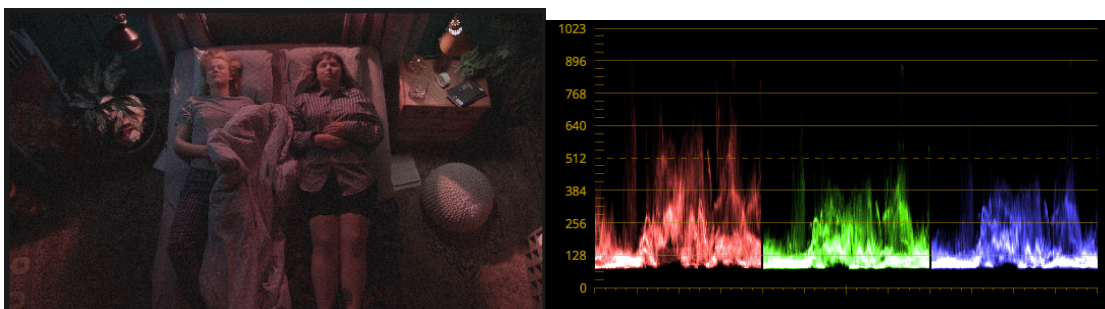
Davinci Resolvessa on erinomaiset työkalut tehdä säätöjä eri sävyalueisiin.

Lift-säätimestä pystytään vaikuttamaan ainoastaan kuvan tummiin ja varjosiin alueisiin.

Gamma-säätimestä säädetään kuvan keskisävyjä

Gain-säätimestä säädetään kuvan kirkkaita sävyjä

Offset-säädin vaikuttaa kaikkiin sävyihin.

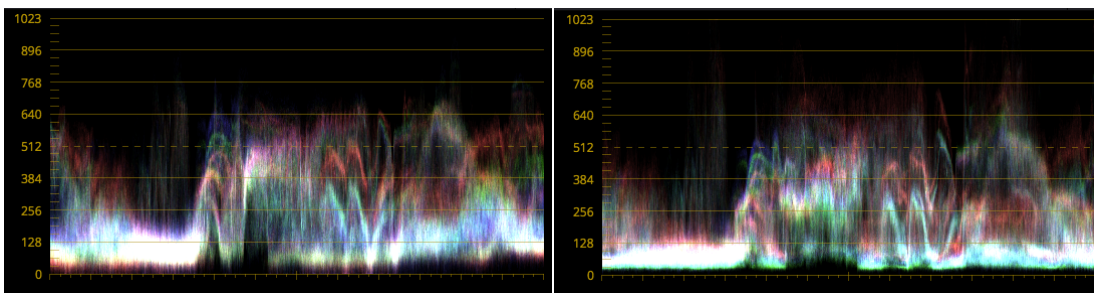


KUVA 15 Digitaalisen formaatin kuva ennen värimäärityä. (Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)

Kun analysoi videoskooppeja, huomataan, että punaista väriä on enemmän kuin muita värejä. Kuva on vähä kontrastista ja kuvan dynamiikka on vähäistä.

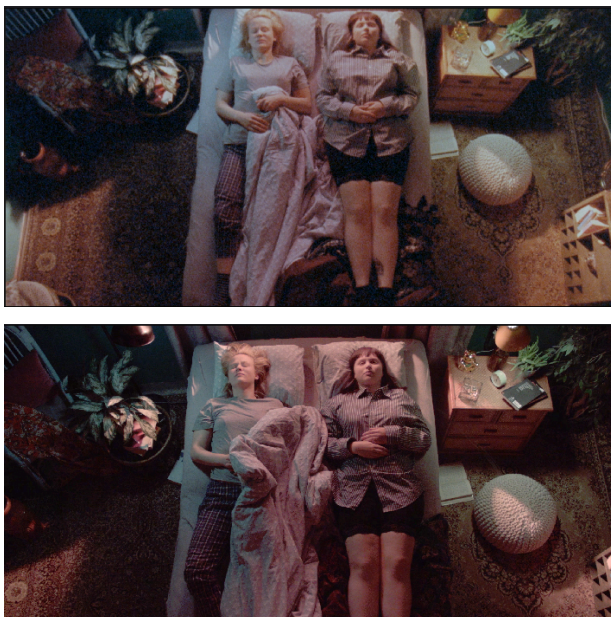
Ennen kuin lähdin jäljentämään materiaalin värisävyjä, laitoin Davinci Resolvessa filmin rakeisuutta ja tekstuuria muistuttavan efektin materiaalin päälle.

Aluksi säädin Gamma ja Gain säätimiä ylöspäin, jotta saisin nostettua kuvan keski- ja kirkkaitasävyjä. Sen jälkeen laskin Lift-säädintä alaspäin, jotta saisin kuvan tummia sävyjä paremmin esille. Säädökset johtivat siihen, että kuvan waveformi levittäytyi isommalle alueelle, tuoden kuvan eri sävyjä paremmin esille.



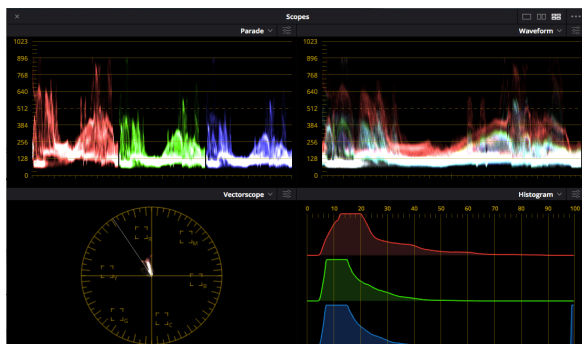
Kuva 16 Vasemmalla filmimateriaalin waveform-videoskooppi ja oikealla digimateriaalin waveform-videoskooppi muutosten jälkeen. (Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)

Waveform-videoskoopeista huomaa, että luminanssiarvot ovat hyvin balanssissa filmi- ja digimateriaalin välillä.



KUVA 17 Ylhäällä filmimateriaali ja oikealla digimateriaali värimäärittelyn jälkeen. (Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)

Ensimmäisessä kuvassa, en onnistunut jäljentämään täysin filmimateriaalin värimaailmaa digimateriaalille. Kuten huomaa, sängyn yläpäässä on selkeitä sävyeroja. Filmimateriaali on värilämpötilaltaan ja sävyltään paljon kylmempää ja sinisempää paikoittain. Ensimmäisen kuvan kohdalla tuntui, että kuvassa olisi käytetty sekavalaisua, eli on valaistu niin tungsten- kuin päivävaloilla, joiden värilämpötilat ovat erilaiset. Päivävalon värilämpötila on 5600 K ja tungsten-valon 3200 K.



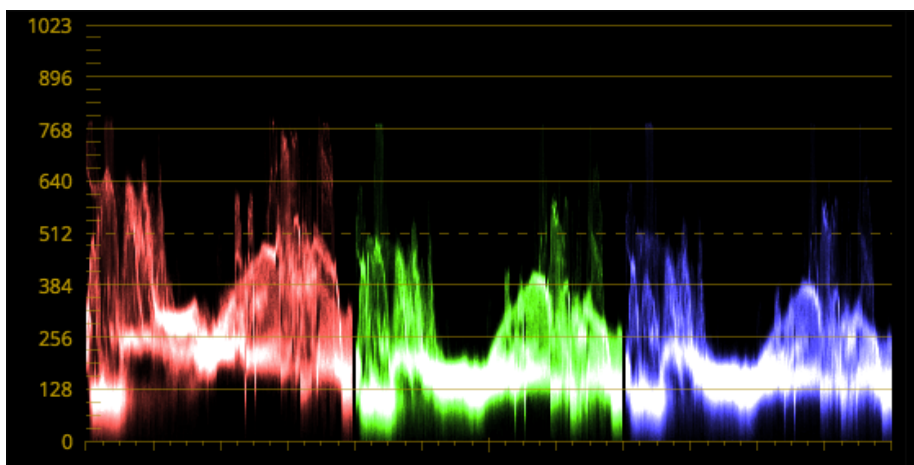
KUVA 18 Kuva ja videoskooppi filmin rakeisuus ja tekstuuri- efektin kanssa. (Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)

Toisen kuvan simuloiminen filmin näköiseksi oli omasta mielestä paljon helpompaa kuin ensimmäisen kanssa. Kuva-ala oli tiiviimpi ja sen valaisu oli hallitumpi.

Ensimmäiseksi lähdin avaamaan molempien kuvien tummia ja vaaleita alueita, siten että ne olisivat mahdollisimman lähellä toisiaan.

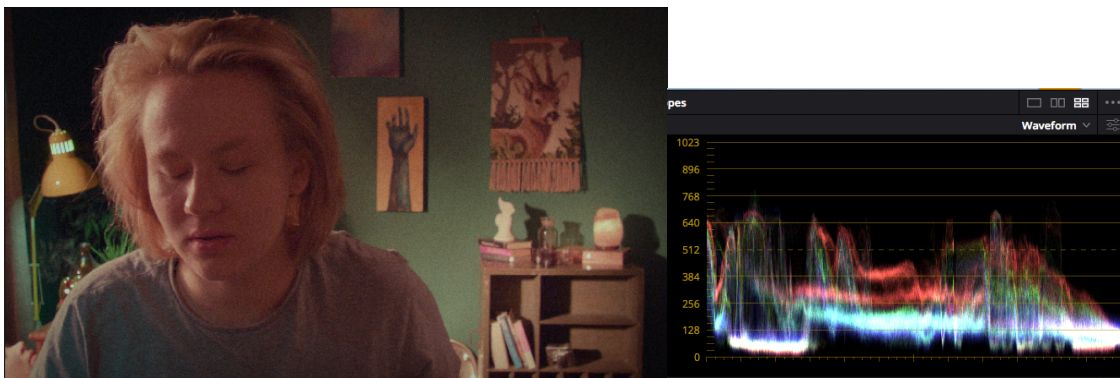
Sen jälkeen, säädin RGB-mikserillä punaisia tasoja alaspäin, koska Parade-videoskoopista näkee, että punaista on enemmän suhteessa muihin väreihin. (KUVA 19)



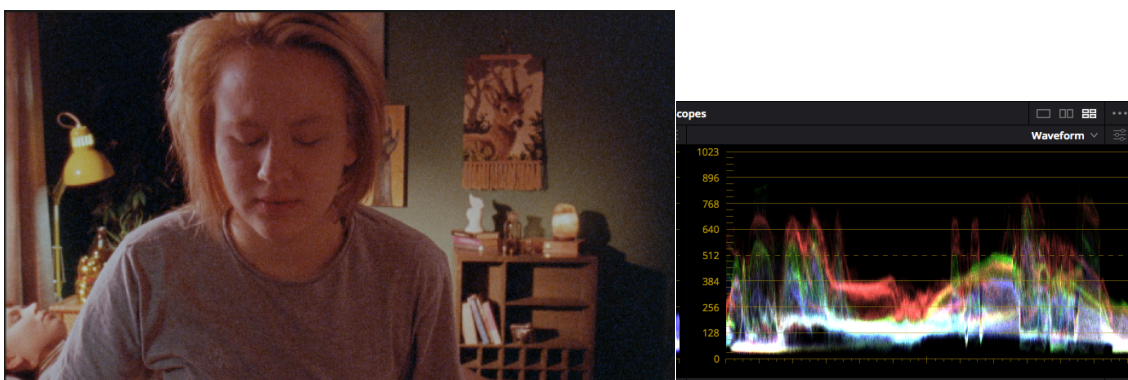


Kuva 19 Parade-vektorskoopista näkee, että punaista on enemmän kuin muita värejä. (Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)

Sen, jälkeen nostin digimateriaalin värilämpötilaa, jotta se saisi lämpimämmän värisävyä, joka olisi lähempänä filmimateriaalia.



KUVA 20 Filmimateriaali värimäärittelyn jälkeen. (Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)



KUVA 21 Digitaalinen materiaali filmin rakeisuus ja tekstuuri efektin jälkeen. (Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen)

Kuten videoskoopeista näkyy, kuvat ovat jo paljon paremmassa suhteessa toisiinsa verrattuna ensimmäiseen testikuvaan.

## 6 Pohdinta

Värimäärittely on paljon muutakin kuin pelkästään mahdollisten virheiden korjaamista. Värimäärittelyllä voidaan vaikuttaa kuvan tunnelmaan ja sen luomaan jännitteeseen. Katsojalle voidaan näyttää selkeämmin tarinassa aikahyppy esimerkiksi muuttamalla kuvan värilämpötilaa. Siten luodaan tarinasta katsojalle helposti seurattava elämys, joka ei katkea siihen, että katsoja joutuu pohtimaan missä ajassa tarinassa nyt edetään.

Opinnäytetyössä tutkittiin, saako digitaalisen formaatin muutettua sen näköiseksi, kuin se olisi kuvattu filmille. Aihe kiinnosti minua, koska tällä hetkellä filmille kuvaaminen on ollut paljon esillä. Lisäksi olen miettinyt, että onko se vain jokin muoti juttu kuvata filmille, koska se on kallista ja vanhaa tekniikkaa. Nykyajan kamerat ovat kuitenkin sen verran kehittyneitä, että luulisi niillä tekevän mitä vaan.

Opinnäytetyötä varten oli kuvattu sama kohtaus niin Super 16 mm filmille kuin digitaaliseen formaattiin. Aluksi idea filmilookin jäljentämisestä tuntui helpolta, koska olin aikaisemmin kokeillut filmin simulointia ja omasta mielestäni onnistunut siinä. Nyt kuitenkin olin perehtynyt tarkemmin filmimateriaalin ominaisuuksiin ja jouduin kumoamaan aikaisemmin tehdyt testini. Nyt oli tarkoitus verrata oikeaan filmimateriaalin ja pyrkiä jäljentämään sitä parhaalla mahdollisella tavalla.

Suuressa roolissa tutkimuksessa oli Davinci Resolven videoskoopit, joita ilman materiaalin analysoiminen olisi haastavaa ja filmikuvan jäljentäminen miltei mahdotonta. Huomasin suureksi vaikeudeksi saada toistettua tasan samoja sävyjä kuva-alan samoihin paikkoihin. Toki, jos minulla olisi enemmän kokemusta Davinci Resolven käytöstä, olisin voinut rajata tietyt kuva-alueet kuvasta ja tehdä niihin omat säädöt. Haastavin osuus oli pystyä jäljentämään toisen kuvan värimaailma toiseen kuvaan täysin identtiseksi, taitoni eivät riittäneet siihen. Toisena haasteena oli saada jäljitelyä filmin rakeisuus ja tekstuuri materiaaliin. Tuntui, että filmiefektit olivat liian keinotekoisia, kun vierellä oli filmimateriaalia, johon verrata. Olikin suuri haaste löytää tarpeeksi uskottava filmiefekti.



Testin lopputuloksiin en ole täysin tyytyväinen, olin selkeästi yliarvioinut taitoni Davinci Resolve-ohjelmasta ja muutenkin taitoni värimäärittelijänä. Täytyy edelleen jatkaa töitä Davinci Resolven parissa, jotta oppisin hallitsemaan tarvittavia työkaluja paremmin. Luulen, että filmimateriaalin jäljentäminen hyvin oli liian haastavaa minulle. Mikäli tulokset olisi ollut paremmat, olisi ollut kiinnostavaa leikata kohtaus, missä on sekaisin filmille kuvattu materiaalia ja digitaalista materiaalia. Silloin olisi voinut testata huomaavatko ihmiset eron ja tunnistavatko, mikä on alun perin filmimateriaalia ja mikä digitaalisesti kuvattua.

Tutkimuksessa esiin tulleita tuloksia ja taitoja voidaan kuitenkin hyödyntää tulevaisuudessa, jos tulee projekti, jossa täytyy jäljentää erilaisia materiaaleja toisiinsa tai jos pyrkimyksenä on jäljentää jonkin tietyn elokuvan tai kuvan värimaailmaa.

## LÄHTEET

Brown, B. & ProQuest (Firm) 2012, *Cinematography: theory and practice : imagemaking for cinematographers and directors*, 2nd edn, Focal Press, Burlington, Mass.

Campbell, D. 2002. *Technical Film And TV For Nontechnical People*. New York: Allworth Press.

Cha, J 2013 Why Film Is Better Than Digital

<https://www.slrlounge.com/film-still-better-digital/>

Cote, R 2016 Contrast Ratio Of TV's

Häkkinen, J 2009 Filmikuvaus – Kuinka päästä alkuun? Luettu 16.11.2019 <http://www.tampereenkameraseura.fi/filmikuvaus1>

Hullfish, S. 2013, *The Art and Technique of Digital Color Correction*, Taylor and Francis. Luettu 4.11.2019

Hullfish, S. & Fowler, J. 2009;2008;, *Color Correction for Video: Using Desktop Tools to Perfect Your Image*, 2nd edn, Routledge Ltd, Oxford.

Hurkman, A.V. 2010, *Color Correction Handbook: Professional Techniques for Video and Cinema*, 1st edn, Peachpit Press.

Keith, Jack 2008, *Video Signals in Digital Video and DSP*.

Van Hurkman, A. 2013, *Color Correction Look Book: Creative Grading Techniques for Film and Video*, 1st edn, Peachpit Press.

A Film Format For every Budget

[https://www.kodak.com/uploadedfiles/motion/Kodak/motion/Hub/eb/choices/Choices\\_INFO-GRAPHIC.pdf](https://www.kodak.com/uploadedfiles/motion/Kodak/motion/Hub/eb/choices/Choices_INFO-GRAPHIC.pdf)

Tietoja väreistä

[https://helpx.adobe.com/fi/photoshop/using/color.html#understanding\\_color](https://helpx.adobe.com/fi/photoshop/using/color.html#understanding_color)

Color Correction with Davinci Resolve 15

<https://documents.blackmagicdesign.com/UserManuals/DaVinci-Resolve-15-Color-Correction.pdf?v=1555571700000>

Learn to Use Your Scopes! – Easy Colour Correction – Richard Lackey 2015

<https://www.cinema5d.com/primary-colour-correction/>

Luettu – katsottu 9.11.2019

<https://www.diyphotography.net/make-digital-footage-look-like-shot-super-16mm-film/>

How to read video scopes for perfect colour and exposure

<https://www.diyphotography.net/how-to-read-video-scopes-for-perfect-colour-and-exposure/>

Studiobinder 2009

<https://www.studiobinder.com/blog/color-grading-vs-color-correction-process/>

What Is Color Temperature? – Richard Lackey 2016

<https://www.cinema5d.com/what-is-color-temperature/>

Kuva 1 Tietoja väreistä 2016

Adobe

[https://helpx.adobe.com/fi/photoshop/using/color.html#understanding\\_color](https://helpx.adobe.com/fi/photoshop/using/color.html#understanding_color)

Kuva 2

Hurkman, A.V. 2010, *Color Correction Handbook: Professional Techniques for Video and Cinema*, 1st edn, Peachpit Press.

Kuva 3

What is Contrast?

<https://slides.com/bencarter-1/mricontrastandacquisition/fullscreen#/2/1>

Kuva 4 Pelastakaa sotamies Ryan - 1998

<https://www.redsharknews.com/post/item/3555-the-dangers-of-overcooking-the-grade>

<https://everywherewild.com/colorful-animals/>

Kuva 5

<https://nofilmschool.com/2016/01/3-practical-tips-using-scopes-now>

Kuva 6

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 7

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 8

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 9

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 10

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 11

[https://www.wikiwand.com/en/16\\_mm\\_film](https://www.wikiwand.com/en/16_mm_film)

Kuva 12

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 13

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 14

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 15

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 16

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 17

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 18

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 19

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 20

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen

Kuva 21

Kuvakaappaus Davinci Resolve 16 – Heikki Tuovinen