

Hannu Rantakallio

Chromakey

Suunnittelusta jälkitöihin, kuinka välttää yleisimmät virheet?

Chromakey

Suunnittelusta jälkitöihin, kuinka välttää yleisimmät virheet?

Hannu Rantakallio
Opinnäytetyö
Syksy 2015
Viestinnän tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Viestinnän tutkinto-ohjelma, Visuaalinen suunnittelu

Tekijä: Hannu Rantakallio

Opinnäytetyön nimi: Chromakey: Suunnittelusta jälkitöihin, kuinka välttää yleisimmät virheet?

Työn ohjaaja: Tuukka Uusitalo

Työn valmistumislukukausi ja vuosi: syksy 2015

Sivumäärä: 36 + 1

Chromakey-tekniikka on videotuotannoissa käytettävä erikoistehoste, jolla videokuvan tausta tai osa korvataan toisella videolla, kuvalla tai virtuaaliympäristöllä. Nykyisin chromakey- eli väriavainnustekniikka on perustyökalu videotuotannoissa ja sitä käytetään suurista elokuvatuotannoista pieeniin harrastetuotantoihin.

Tutkielman tavoitteena on käsitellä chromakey-tekniikkaa käytännössä ja avata sen työnkulkua. Näkökulmana on pitää silmällä prosessin sudenkuoppia esituotannosta jälkitöihin, ja määritellä yleisimmät virheet, joita videontekijät yhä uudelleen toistavat. Työssä käsitellään myös tekniikan historiaa, sekä perehdytään tarvittavaan kuvauskalustoon ja jälkikäsitelyvaiheeseen. Tutkielman tietopohjana käytin alan kirjallisuutta, nettilähteitä ja omia havaintojani produktion Snowreport-musiikkivideo aikana.

Itse chromakey-tekniikka on käytännössä melko yksinkertaista toteuttaa, jos tietää mitä tekee. Se monimutkaistuu kuitenkin huomattavasti lopullista kuvakompositiota luodessa. Snowreport-musiikkivideo -tuotannon jälkitöiden aikana huomasin sen olevan itse keying-prosessin osalta rutiinomaista toistoa – mikäli kuvattu materiaali on laadukasta. Heikosti toteutetusta videomateriaalista on todella työlästä, lähes mahdotonta tehdä hyvä avainnus. Hyvä kuvausten suunnittelu ja taustalle sijoitettavan materiaalin tiedostaminen etukäteen helpottavat huomattavasti jälkitöiden määrää ja parantavat lopputuloksen laatua.

Asiasanat: chromakey, greenscreen, bluescreen, matte, avainnus, videotuotanto, erikoistehoste.

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Communication, Option of Visual Design

Author: Hannu Rantakallio

Title of thesis: Chromakey

Supervisor: Tuukka Uusitalo

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2015 Number of pages: 36 + 1

Chromakey is a special effect and post-production technique used in video production. Basically, you can remove the background from the video and replace it with a different video, a still photo or a virtual environment. Nowadays chromakey technique is a basic tool to filmmakers from low budget amateur productions to big Hollywood studios.

In this thesis the goal was to deal with how chromakey technique works in practice. The perspective was to look into the workflow behind the process from pre- to post-production and define common mistakes which beginners usually make. In this work there are also sections dealing with the history of chromakey, necessary video equipment and post-production. As source material were used literature from video production industry and my own personal experience during the music video production of the band Snowreport.

Chromakey technique is practically quite straightforward to use if you know what you are doing. However, it will become much more complex at the post-production phase when creating a believable composition. During the post-production of Snowreport music video I learned that the actual keying process is mainly a routine-like repeat if the video footage is of good quality. It is hard and sometimes impossible to pull out clean key from poor shot footage. A good planning of a video shoot and awareness of final background material will make the post-production a lot easier and will improve the quality of the work.

Keywords: chromakey, greenscreen, bluescreen, matte, keying, video production, special effect.

TERMEJÄ

Chroma-key-tekniikka	Videotuotannoissa käytettävä tekniikka, jolla voidaan irrottaa värierottelun avulla kuvasta osia, esimerkiksi tausta kuvasta kohteesta, ja yhdistää se toiseen kuvaan tai videoon. Käytetään myös termiä greenscreen-tekniikka. (Suomeksi "väriavainus".)
Green screen	Chroma-key-tekniikassa käytettävä vihreä kuvaustausta. Voi olla myös sininen (blue screen).
Kaksoisvalotus	Saman filmin valottaminen kahdesti (engl. double exposure).
Keying	Toiminta, jossa haluttu väri määritellään läpinäkyväksi kuvassa. (Suomeksi "avainus", puhekielessä käytetään joskus termiä "kiiaus".)
Matte	Maski, joka mustavalkoisuudellaan kertoo, mitkä kohdat kuvasta ovat läpinäkyviä.
Seurantapisteet	Chroma-taustaan merkattavat pisteet tai ruksit, joista voidaan mallintaa kameran liike tai taustan sijainti jälkitöissä (engl. tracking marks).
Softbox	Studiovalon eteen asetettava diffuusiofilteri, joka hajottaa valon ja pehmentää sitä.
Cyclorama	Seinän ja lattian rajaan asetettava saumaton ja kaareva kuvaustausta.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	CHROMAKEY-TEKNIIKAN KEHITTYMINEN	9
2.1	Static matte-tekniikka	9
2.2	Traveling matte-tekniikka.....	10
2.3	Bluescreen-tekniikasta digitaaliseen avainnukseen	10
3	CHROMAKEY-TEKNIikka KÄYTÄNNÖSSÄ	12
3.1	Chromakey-tekniikan perusteet.....	12
3.2	Kameran ominaisuudet.....	12
3.3	Valaiseminen.....	14
3.3.1	Taustan valaisu	15
3.3.2	Kohteen valaisu.....	17
3.4	Kuvausten vaatima tila	19
3.5	Taustalle sijoitettava materiaali	20
3.5.1	Valokuvat ja videomateriaali	20
3.5.2	Digitaaliset matte painting-kuvat.....	21
3.5.3	3D-rendaus	21
3.6	Avainnusprosessi.....	22
3.6.1	Avainnusohjelmat.....	22
3.6.2	Videomateriaalin valmistelu avainnusta varten	23
3.6.3	Avainnus Keylight:lla.....	25
3.6.4	Uskottavan komposition luominen.....	26
3.7	Motion Tracking	27
4	CHROMAKEY-TEKNIikka PRODUKTIOSSA SNOWREPORT – MUSIIKKIVIDEO	29
4.1	Produktion tavoite	29
4.2	Toteutus ja tehdyt virheet.....	30
4.3	Lopputulokset	33
5	POHDINTA	34
	LÄHTEET.....	36
	LIITTEET	37

1 JOHDANTO

Liikkuvan kuvan alkua ajoista asti elokuvan tekijät ovat halunneet luoda fantasiamaailmoja yhdistämällä elävää kuvaa ja visuaalisia efektejä. Tekniikkaa ajaa eteenpäin tavoite tuoda visuaalisesti todellisuus ja fantasia lähemmäs toisiaan. Tietokonetekniikan kehittyessä joka vuosi elokuvaajat pyrkivät jatkuvasti päihittämään edeltäjänsä entistä realistisemmilla ja näyttävämmillä visuaalisilla efekteillä.

Pelkistettynä chromakey-tekniikka on yksivärisen taustan korvaamista uudella kuvalla. Tekniikka pitää kuitenkin sisällään paljon eri työvaiheita ja suunnittelua. Nykyään voi olla mahdotonta erottaa kuvasta, esimerkiksi elokuvassa, onko käytössä perinteinen videokuva vai chromakey-tekniikalla luotu monimutkainen usean kuvan kompositio. Kuitenkin pienemmissä tuotannoissa chromakey-kuvista monesti luovutaan, sillä tekniikalla on tosi haastavaa toteuttaa realistisen näköistä kuvaa – etenkin pienellä budjetilla.

Chromakey-tekniikkaa käytetään nykyään niin elokuva-, televisio- ja pelituotannoissa, ja sillä luotuja kuvia tulee vastaan useasti eri medialaitteissa. Monesti katsoja ei edes tiedosta kuvan olevan tällä tekniikalla luotu, jolloin tekniikka toimiikin parhaiten. Epäonnistuneena kuvana voidaan pitää, jos katsojalle tulee tunne, että kuvassa on jotain vialla. Esimerkiksi väärä valon suunta näyttelijässä suhteessa taustaan voi luoda tämän tunteen. Sitä voidaan myös tarkoituksella käyttää ”väärin” tehokeinona, esimerkiksi unimaailmassa, jossa asiat ovat muutenkin pääläellään. Chromakey-tekniikalla onkin lukuisia mahdollisuuksia, joita perinteisellä videokuvaamisella ei ole.

Oma kiinnostukseni chromakey-tekniikkaa kohtaan kasvoi opinnäytetyön produktio-osuutta tehdessä. Käytin tekniikkaa luodessa Snowreport-yhtyeen kappaleelle Don't Fall Down, musiikkivideon. Videossa päähahmo seikkailee todellisuuden ja unimaailman välillä. Unimaailman fantasiaa ei olisi ollut mahdollista luoda ilman chromakey-tekniikkaa. Myös yhtyeen soittokuvat luotiin tekniikkaa käyttäen. Produktion aikana, etenkin suunnitteluvaiheessa tutustuin vaatimuksiin, joita tekniikan käytössä on. Osasin varautua joihinkin ongelmatilanteisiin etukäteen, mutta tiedonhaustani huolimatta kohtasin paljon isoja ongelmia jälkityövaiheessa.

Tämän tutkielman tietopohjaa kasatessa olen huomannut, että ongelmat, joita kohtasin produktioni jälkityövaiheessa, ovat tosi yleisiä tätä tekniikkaa käytettäessä. Tämän tutkielman tarkoitus onkin

kasata tietopaketti, jolla onnistutaan luomaan hyvä chromakey-kompositio, huomioiden tärkeimmät seikat esituotannosta jälkitöihin – välttäen yleisimmät virheet. Tutkielman alussa raapaistaan myös kevyesti tekniikan historiaa.

2 CHROMAKEY-TEKNIIKAN KEHITTYMINEN

Chromakey on sanana melko harvoin käytetty ja puhekielessä käytetäänkin usein termiä "greenscreen" tai harvemmin "bluescreen". Teknisesti ajateltuna sana "chroma" tarkoittaa väriä, jonka kamera voi tallentaa. Valoa, jota kamera voi tallentaa, kutsutaan puolestaan termillä "luma". "Keying" puolestaan on vanha tuotantotermi, joka tarkoittaa, että kuvasta poistetaan jokin objekti, käyttäen jonkinlaista peitettä (engl. matte). (Hanke & Yamazaki 2009, 2.) Nykyään on olemassa useita tapoja poistaa osia kuvasta ja niitä kaikkia kutsutaan termillä "keying". Mitä tahansa metodologia käyttäen, etualan tasoa (engl. layer), jossa on läpinäkyviä kohtia, kutsutaan termillä "key". Terminologia on alun perin lähtöisin ajattelusta, että kuvassa etualan läpinäkyvät kohdat ovat niin kuin vanhanaikainen avaimenreikä, josta voi katsoa läpi. (Jackman 2007, 6.)

Erlaisia matte-peitteitä on käytetty elokuvateollisuudessa luomaan erikoistehosteita käytännössä sen alkuajoista lähtien. Ensimmäisen kerran kahta videokuvaa yhdisti, matte shot -tekniikkaa käyttäen, filmintekijä Melies vuonna 1898, filmissä *Four Heads are better than one*. Videolla taikurilta katoaa välillä pää ja katoavat päät ilmestyvät hänen viereensä pöydälle. Tekniikka perustui kaksoisvalotukseen, jossa vain tietty filmin osa altistettiin valolle. Hän asetti linssin eteen lasin, jossa oli mustaksi maalattu kohta, joka esti sillä kohdalla kuva-alaa olevaa filmiä valottumasta. Tuolle "tyhjälle" kohdalle voitiin valottaa jotain muuta kuvainformaatiota. (FilmakerIQ 2013a, viitattu 7.10.2015.)

2.1 Static matte -tekniikka

Static matte -tekniikka oli ensimmäinen erikoistehoste, jota on laajalti käytetty kuvan taustan tai sen osan korvaamisessa. Tekniikka hyödynsi myös kaksoisvalotusta siten, että kameran linssi peitettiin osittain – osa filmistä ei tällöin valoitu. Näin tehden valottumattomaan osaan filmiä voidaan kuvata uudelleen, peittämällä tällä kertaa jo kuvattu osa linssistä. Esimerkiksi kuvatessa ulkona laajakuvaa, voidaan linssistä peittää se osa, jossa näkyy taivas, ja korvata se kuvaamalla eri paikassa myrskyisää taivasta. (Brain 2000, viitattu 7.10.2015.)

2.2 Traveling matte -tekniikka

1930-luvulla kehitetty traveling matte -tekniikka syntyi eri studioiden toimesta samoihin aikoihin bluescreen-tekniikan kanssa. Traveling matte -tekniikka on saanut nimensä koska matte-peitteen pitää olla erilainen joka kuvassa. Aikaisemmassa static matte -tekniikassa pystyttiin yksinkertaisesti teippaamaan mustalla teipillä osa linssistä piiloon ja matte-peite eli maski on sama joka kuvassa. Traveling matte -tekniikkaa käyttäessä maskin pitää olla täysin kuvatus kohteen muotoinen. Jokaiselle uudelle kuvalle, kun kohde tai näyttelijä liikkuu, tarvitaan uusi maski. Maskin voi periaatteessa tehdä käsin, mutta se veisi todella paljon aikaa ja on sen takia lähes mahdotonta. (Brain 2000, viitattu 7.10.2015). Maski voidaan luoda taustakankaalla, joka on erivärinen kuin kuvattava kohde. Näitä tekniikoita käytettiin ensimmäisen kerran elokuvassa The Thief of Bagdad, joka sai ensi-iltansa vuonna 1940. Elokuva voitti myös Oscarin erikoistehosteista ja kunnia bluescreen-tekniikan keksimisestä onkin annettu Larry Butlerille, joka vastasi elokuvan erikoistehosteista. (Foster 2010, 4.)

2.3 Bluescreen-tekniikasta digitaaliseen avainnukseen

Bluescreen-tekniikka oli käytössä vuosikymmeniä. Sininen väri otettiin käyttöön taustakankaissa, kun värillistä videota varten tarvittiin uusi tekniikka, ja sininen väri on kaukaisin ihon väristä. Aluksi tekniikassa oli paljon ongelmia. Se oli todella aikaa vievää, pitäen sisällään monta työvaihetta. Tekniikka aiheutti myös ongelmia erottelun reunoissa, missä ohut sininen ääriiviiva jäi melkein joka kuvaan näkyviin. Se ei myöskään pystynyt erottelemaan hienoja yksityiskohtia, kuten hiuksia tai liike-epäterävyyttä (engl. motion blur). Bluescreen-tekniikka otti ison kehitysaskelen, kun MGM tuotti Ben-Hur-elokuvaa. Elokuvaan värvättiin avuksi – jo aikaisemmin Walt Disneyn omalle kameratelevisiolla sodium vapor -prosessin kehittänyt – So Vlahos. Puolen vuoden työn jälkeen hän kehitti 12 filmielementtiä vaativan monimutkaisen tekniikan, joka ratkaisi ääriiviiva- ja yksityiskohtaongelman. Tekniikka oli niin toimiva, että se säilyi käytössä melkein 40 vuotta. Myöhemmin 80-luvulla, mikroprosessoriohjatut optiset tulostimet kehittivät vielä tekniikkaa nopeammaksi ja tarkemmaksi. Digitaalisen aikakauden on katsottu alkaneeksi Empire Strikes Back -elokuvasta, josta Richard Edlund sai erikoistehoste Oscarin. (FilmmakerIQ 2013a, viitattu 7.10.2015.)

Digitaalisella aikakaudella, 90-luvulla, vihreä väri alkoi syrjäyttää sinistä taustakankaissa. Suurin syy tähän oli uudet digitaalisen kameran sensorit. Digitaalisten kameroiden kennoissa on vihreitä

valoantureita tuplasti siniseen tai punaiseen verrattuna, sillä yksi ”ylimääräinen” anturi on valoisuutta eli luminanssia varten. Tämän vuoksi nykypäiväiset digitaaliset kamerat ovat herkempiä vihreälle osalle spektriä, tehden värierottelusta hieman helpompaa. (FilmmakerIQ 2013a, viitattu 7.10.2015.)

3 CHROMAKEY-TEKNIikka KÄYTÄNNÖSSÄ

3.1 Chromakey-tekniikan perusteet

Chromakeying eli väriavainus on videotuotannossa käytettävä erikoistehoste, jolla voidaan yhdistää kaksi tai useampaa kuvaa, tai kuvan osaa, yhdeksi kuvaksi. Tekniikka perustuu värierotteluun, jolloin kuvasta poistetaan tietty väri halutuin arvoin. Yleensä kuvasta poistetaan vihreä tai sininen taustan väri, ja se korvataan uudella taustakuvalla.

Käytännössä chromakey-tekniikka toimii siten, että kuvataan jotain kohdetta yksiväristä taustaa vasten, joka on erivärinen kuin itse kuvattava kohde. Jälkitöissä taustan voi irrottaa kuvasta oikeastaan millä tahansa editointiohjelmalla. Tekniikkaa kokeilleet kuitenkin tietävät, että lopputulos ei usein vastaa isojen tuotantoyhtiöiden tuotoksia. Monesti pienemmissä tuotannoissa jätetään chromakey-tekniikalla tuotetut kuvat käsikirjoituksesta pois, kun uskotaan että lopputuotoksesta ei onnistuta saamaan tarpeeksi uskottavan näköistä pienellä budjetilla. Haluttuun lopputulokseen päästäkseen onkin kiinnitettävä huomiota useaan eri asiaan. Valaiseminen, kameran hallinta ja videon editointiohjelmat vaikuttavat siihen, miten kuvat sulautuvat (engl. blend) yhteen. (Hanke & Yamazaki 2009, 2.)

3.2 Kameran ominaisuudet

Kameraa valitessa on tärkeää ymmärtää, miten kamera tallio väri-informaatiota. Kameran värien tallennuskyky, erottaakin harrastelijoiden käyttämät kamerat ammattikameroista. Nykyään pakkaamatonta kuvaa (RAW), tallentavia kameroita on saatavilla huokeammin kuin kymmenen vuotta sitten. Esimerkiksi RED-valmistajan kamerat ovat lähes "Hollywood-tasoa" sensoreiltaan, mutta jopa kymmenen kertaa edullisempia kuin laadukkaimmat filmikamerat. (Hanke & Yamazaki 2009, 4.)

Kameroiden värin ja valon tallentamista kuvataan kolmen luvun numerosarjalla. Periaatteessa ensimmäinen luku kertoo kuinka paljon valoa kamera tallentaa, toinen ja kolmas luku kertoo, kuinka paljon väri-informaatiota tallentuu. Käytännössä kamera on sitä laadukkaampi, mitä isommat nuo luvut ovat, laadukkaimman pakkaamattoman kuvan ollessa dynamiikaltaan 4:4:4. (Hanke & Yamazaki 2009, 4-6.)

Joistakin kameroista voi ulkoisella tallennusvälineellä, esimerkiksi tallentavalla monitorilla saada laadukkaampaa kuvaa ulos. Esimerkiksi Sony PMW-EX1 / EX3 tallentaa normaalisti videota 4:2:0 dynamiikalla, mutta siitä voidaan saada ulkoiselle tallennusvälineelle tallennettua 4:2:2, joka sisältää puolet enemmän väri-informaatiota kuin 4:2:0. Kannattaa selvittää, josko käytettävästä kamerasta onkin mahdollista saada laadukkaampaa kuvaa ulkoiselle tallennusvälineelle tallennettuna.

Kameran asetuksia on vaikea määrittellä, sillä jokainen kamera on erilainen. Myöskin jotkut säädöt ovat riippuvaisia esimerkiksi säästä. Suositeltavaa on kuvata 24/25fps (kuvaa per sekunti), sillä mitä alhaisempi kuvataajuus on, sitä enemmän kamera tallentaa valoa. Kuvatessa pitää olla varovainen liike-epäterävyyden kanssa, sillä se sulautuu taustakankaan väriin ja on vaikea avainta irti. Tämän voi välttää asettamalla suljimen nopeudeksi (engl. shutter speed) 1/48 tai 1/96 sekuntia. (Hanke & Yamazaki 2009, 48.)

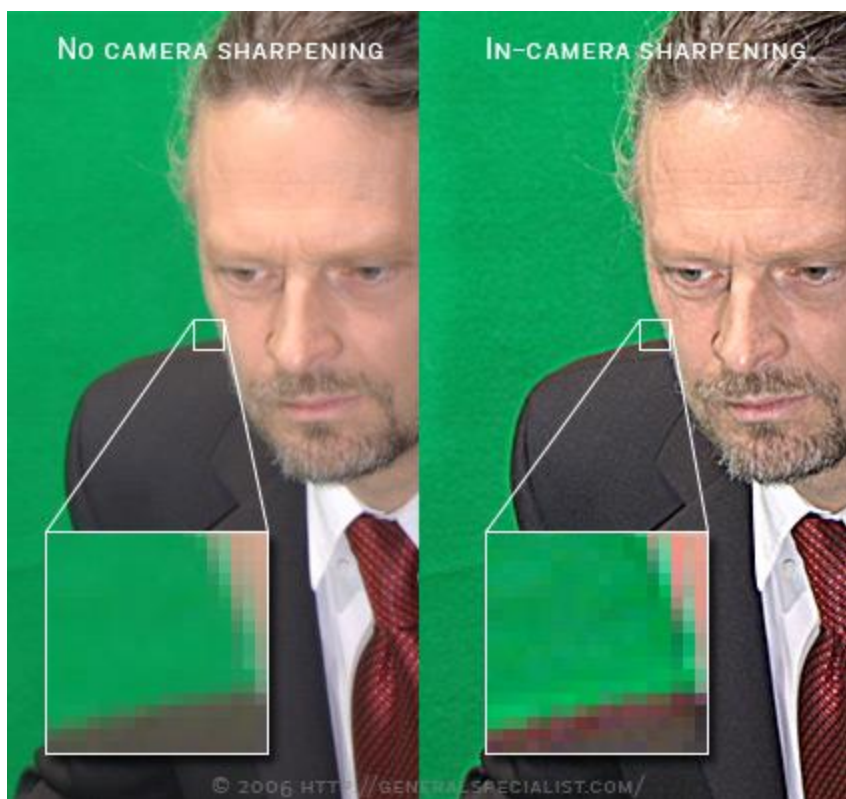
Jos mahdollista, olisi hyvä kuvata isommalla resoluutiolla kuin lopulliseen projektiin tarvitsee. Mitä enemmän kuvainformaatiota taltioituu, sitä puhtaammin kuva saadaan avainnettua irti taustasta ja ääriiviivat ovat tarkemmat. Kuvaa voi skaalata jälkitöissä pienemmäksi, tarpeen mukaan. Yksi konssi saada kuva-alaa enemmän käyttöön, on asettaa kamera 90-asteen kulmaan. Tällöin voi kuvata esimerkiksi ihmistä pituussuunnassa 2k-resoluution kameralla, periaatteessa 4k:na. Valkotasapainoa säätäessä on hyvä laittaa chroma-taustaa valaisevat valot kiinni, sillä kankaasta heijastuu paljon värjäytyntä valoa ja se voi sekoittaa kameraan tulevan väriämpötilan arvoa. (Hanke & Yamazaki 2009, 48.)

Jotta värierottelu onnistuisi parhaalla mahdollisella tavalla, tulisi kamera asettaa suurin piirtein yhtä etäälle etualan kuvattavasta kohteesta, noin 2–3 metriä, kuin kohde on kankaasta. Etualan kohde on helpompi avainta irti stabiilista kuvasta, entä kuvasta jossa on kameran liikettä. Pienetkameran tilitaukset (vertikaalikääntö) ja panoroinnit (horisontaalikääntö) on mahdollista tehdä jälkitöissäkin. (Hanke & Yamazaki 2009, 48–49.)

Kuvatessa on syytä käyttää tarkkailumonitoria ja kiinnittää huomiota taustan laatuun. On huomiotava, langettavatko näyttelijät varjoja chroma-taustaan, tai vuotaako (engl. spill) taustasta valoa näyttelijöihin. Jos mahdollista, olisi hyvä pitää kuvauksissa mukana kannettavaa tietokonetta, jolloin voidaan kuvata nopea testiotto, ja kokeilla videoeditointiohjelmassa, kuinka hyvin tausta irta

avainnuksessa. Tämä on paras tapa todeta nopeasti, toimiiko chromakey-efekti oikein. (Schenk & Long 2015.)

Yksi helposti huomaamatta jäävä asetus on kameran automaattinen kuvan terävöitys (engl. sharpening). Perusasetuksilla kamerat lisäävät terävöitysfiltterin jokaiseen kuvaan, kun ne tallentuvat. Tämä saa kuvan näyttämään paremmalta, mutta on paljon vaikeampaa saada puhdas ääriiviiva etualan kohteen ja chroma-kankaan välille. Terävöitys piirtää ylimääräisen viivan kohteen rajaan, lisäten kontrastia. (Hummelstrand 2006, viitattu 8.10.2015.)



KUVA 1. Kameran terävöitysfiltteri oikealla.

3.3 Valaiseminen

Suurin asia, ymmärtäessä digitaalisen videon valaistusta, on se, että kamera ei voi "nähdä" valoa yhtä laajalla alueella kuin ihmissilmä. Valon laajuutta kirkkaasta päästä tummaan päähän, eli valon arvoa, jota kamera voi tallentaa, kutsutaan termillä "latitude". Jos kuvattaessa valon laajuus, kohtauksen kirkkaimmasta valosta kohtauksen tummimpaan valoon, ylittää kameran latitude-arvon,

tallentaa kamera täysin mustaa (jos valoa on liian vähän), tai puhdasta valkoista (jos valoa on liikaa). Näille alueille ei tallennu yhtään kuvainformaatiota. Kohtaus saattaa näyttää hyvältä paljaalla silmällä katsottaessa, mutta voi olla liian kontrastinen kameralle. Valotilannetta pitää korjata vähentämällä valoa iskeytymissä sekä kirkkaimmissa kohdissa, ja lisäämällä täytevaloa (engl. fill light) tummimpiin kohtiin. Parhaimmat kamerat tallentavat valoa neljäsosan siitä, mitä ihmissilmä voi erottaa. Halvemmat kamerat voivat yltää vain kymmenesosaan silmän erotuskyvystä. Tämän vuoksi onkin syytä käyttää tarkkailumonitoria kuvaustilanteissa. (Jackman 2007, 59—60.)

Toinen perusasia valaisussa on ymmärtää valon etäisyys valaistavasta kohteesta. Valon etäisyydellä on suuri vaikutus valon voimakkuuteen. Mitä lähempää kohde on valaistu, sitä nopeammin valon teho putoaa kohteessa. Tällöin kontrasti valon ensimmäisen iskeytymäkohdan, ja kauempana olevan alueen välillä, johon sama valo osuu, on suurempi. Mitä kauemmaksi valo sijoitetaan, sitä pienempi valon gradientti on valaisualueella. Valon teho heikkenee nelinkertaisesti, kun valon etäisyys kaksinkertaistuu. Tämä ilmiö on hyvä tiedostaa valaistessa kohtausta. Esimerkiksi taustan valaiseminen tasaisesti voi olla ongelmallista, kun valon teho heikkenee kankaassa mitä kauempana valonlähteestä ollaan. (Jackman 2007, 60—62.)

3.3.1 Taustan valaisu

Chroma-key-valaisemisessa pyritään tausta valaisemaan tasaisesti, niin että väri on mahdollisimman yhtenevä eri puolella kangasta. Mitä vähemmän eroavaisuuksia taustassa on, sitä helpompi on tehdä hyvä väriavainnus. Vaikeissa keying-tilanteissa joutuu yleensä tekemään useita eri avainnuksia samalle kohteelle, eri layer-tasoilla, ja yhdistämään nämä, jotta lopputulos olisi mahdollisimman puhdas. Mitä useampaan tasoon kohteen avainnus pitää jakaa, sitä vaikeammaksi se tulee ja sitä helpommin kuvasta katoaa jotain detaljia. (Hanke & Yamazaki 2009, 29.)

Paras taustakankaan valaisu saadaan pilvisenä päivänä ulkona kuvatessa. Se tuottaa tasaisen ja pehmeän valon, joka on lähempänä valkoista kuin sinistä. Vastakohtaisesti puhdas päivänvalo on välilämpötilaltaan 5200K – 6500K, joka on tosi sinistä valoa. Sää voi kuitenkin olla mitä tahansa ja ulkokuvauksiin liittyy muitakin ongelmia, joten sisätiloissa taustan valaisu täytyy toteuttaa jotenkin muuten.

Yleisin käytetty taustakankaan valaisumenetelmä on ns. softboxit. Softbox on diffuusiofilteri valonlähteen edessä, joka hajottaa valokiilan laajemmalle alueelle, pehmentäen valoa. Pehmeä valo ei aiheuta varjoja, kuten kova valo. (Hanke & Yamazaki 2009, 29.) Nykyään käytetään myös paljon LED-valoja taustaa valaistessa. LED-valot ovat hyviä siinä mielessä, että yhdessä valossa on monta valonlähdettä, jolloin valo on tasaisempaa ja pehmeämpää. LED-valoseteissä tulee monesti myös mukana pehmenysfilteri. Taustaa valaisevien valojen tulisi olla samanlaisia, värilämpötilaltaan ja teholtaan. Näin tehden taustakangas saadaan valaistua tasaisesti ja mahdollisilta sävyeroilta taustakankaan värissä vältytään. (FilmmakerIQ 2013b, viitattu 14.10.2015.)



KUVA 2. Softbox-valaisin.

Taustaa valaistessa on hyvä, jos käytettävissä on tarkkailumonitori, jotta taustan valotilanne voidaan tarkistaa. Joissakin tarkkailumonitoreissa on sisäänrakennettu waveform-näkymä, josta on

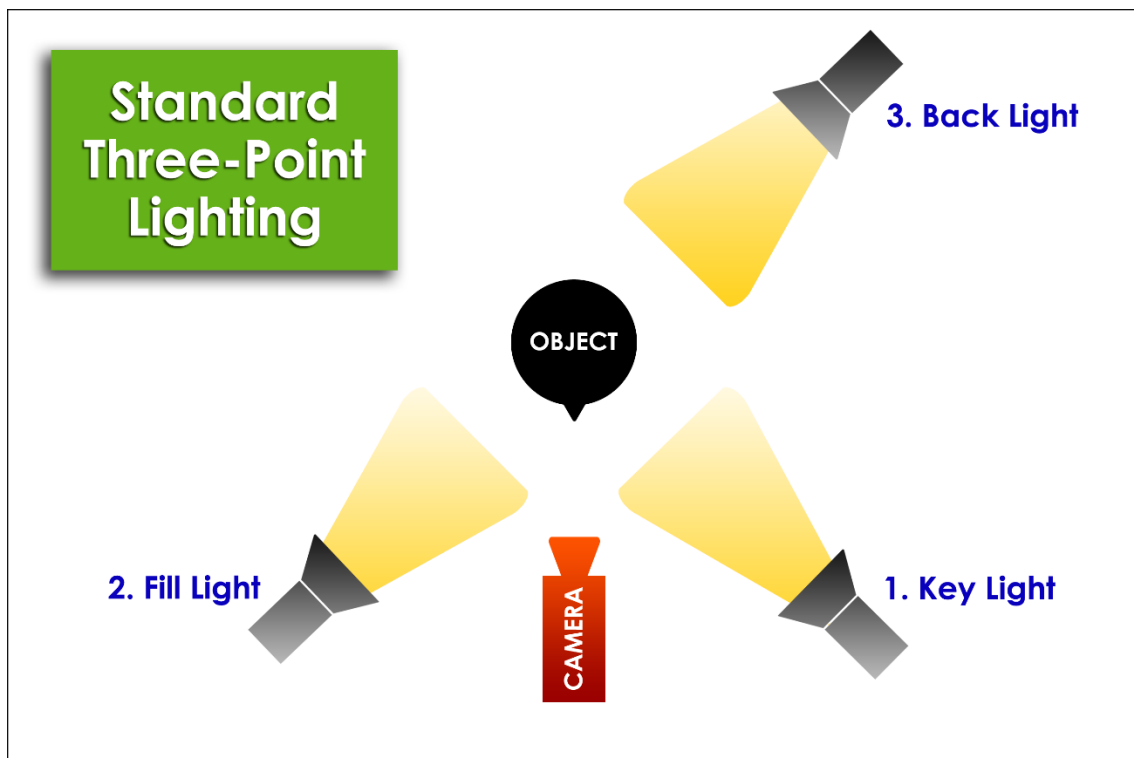
hyvä katsoa, kuinka tasaisesti tausta on valaistu. Jos käytettävissä ei ole waveform-ominaisuudella varustettua monitoria, voidaan käyttää hyväksi kameran zebra-asetuksia. Zebra-asetukset kertovat, jos jokin kohta kuvasta on ylivalottunut. Kun tausta on valaistu oikein, kameran aukkoa avatessa niin, että kuva ylivalottuu, tulisi koko kuva-alalla näkyä zebra-viivat. Kun tausta on valaistu hyvin, voi siirtyä kuvattavan kohteen valaisuun. (FilmmakerIQ 2013b, viitattu 14.10.2015.)

3.3.2 Kohteen valaisu

Chroma-key-tekniikan yksi suurimmista haasteista on saada taustasta irrotettu kohde istumaan lopulliseen taustalle sijoitettavaan materiaaliin. On monia konsteja yksinkertaistaa prosessia. Kuvattaessa taustalle sijoitettavaa materiaalia voidaan esimerkiksi kirjata ylös sen hetkinen valotilanne, valonlähteet ja niiden suunnat. Voidaan kuvata testivideota, jolloin käytetään kuvassa jotain objektia, esimerkiksi ilmapalloa siinä kohdassa kuvaa, johon lopullinen avainnettu kohde sijoitetaan. Tällöin voidaan kohdetta kuvattaessa katsoa vallitseva valotilanne taustalle sijoitettavassa materiaalissa, ja rakentaa valotilanne sen mukaan. (Hanke & Yamazaki 2009, 41.)

Kohde voidaan valaista suoralla valolla, sopimaan monen tyyppiin tilanteisiin sisätiloista ulos, mutta sitä käytetään eniten istuttamaan kohde aurinkoiseen ulkona olevaan paikkaan. Suora valaistus pitää sisällään voimakkaan valonlähteen, päävalon (engl. key light), joka valaisee näyttelijän sekä täytevalon (engl. fill light), valaisemaan näyttelijästä kohdat, joita päävalo ei valaise. Näiden valojen yhdistelmä estää kohteen olevan liian voimakkaasti valaistu, tosin jotkut ohjaajat tarkoituksella käyttävät heikkoa täytevaloa saavuttaakseen voimakkaan noir-tyylin. (Hanke & Yamazaki 2009, 42.)

Yksi yleisin tapa rakentaa suora valaistus on kolmepistevalaistus. Se on periaatteessa yksinkertaisin, ”oikeaoppinen” tapa rakentaa videovalaistus. Monet aloittelevat videontekijät jättävätkin takavalon (engl. back light) liian vähälle huomiolle. Ammattimainen videon valaisu ja elokuvatyylinen valaisu vaatiikin takavalvoja, reunavalvoja (engl. rim light) sekä korkovaloja (engl. kicker light), määritelmään kohteita ja antamaan syvyyttä kuvalle. Nämä valot ovat hyödyllisiä kuvattaessa chroma-key-tekniikalla, sillä ne irrottavat hyvin kohteen taustasta, ja ne voidaan tarkoituksella kalvottaa erivärisiksi taustasta. (Jackman 2007, 63.) Eräs yleinen harhaluulo on, että chroma-key-kuvaustilanteen valaisu vaatii tasaista valoa. Tämä pätee toki taustakankaan valaisuun, mutta etualan kohde valaistetaan erikseen, ja voi olla valaistu dramaattisestikin. (Hanke & Yamazaki 2009, 43.)



KUVA 3. Kolmepistevalaisu.

Toinen suosittu suora valaistus on sivuvalaistus, jossa näyttelijä on valaistu suoraan sivusta päävalolla, ja täytevalolla toiselta puolelta. Tämä on tosi temaattinen valaistuksen tyyli, joka voi olla tosi näyttävä. Siihen voidaan sisällyttää korko eli hiusvalo näyttelijän pään taakse, mutta sen kanssa pitää olla varovainen, jotta takaa tuleva valo ei ole liian voimakas. Korkovalot ovat näkyvämpiä sivuvalaistuksen kanssa käytettynä. (Hanke & Yamazaki 2009, 43.)

Tasaista valoa (engl. flat light), ei käytetä kovinkaan usein chromakey-tekniikalla kuvatessa. Luonnollisia valotilanteita, joihin flat-valolla valaistu kohde istuisi, on vähän. Tasaisella valaisulla voidaan hakea tiettyä valotilannetta sisätiloissa, esimerkiksi sairaaloissa ja toimistorakennuksissa. Diffuusio-valoa (engl. diffuse light), joka on pehmenettyä valoa, käytetään flat-valoa enemmän, koska se saa näyttelijän näyttämään viehättävämmältä. Se toimii parhaiten, kun kohde halutaan istuvan vaikkapa tosi pilviseen päivään tai hyvin valaistuun olohuoneeseen. Pehmenettyä valoa käytetään monesti naisia kuvatessa chromakey-tekniikalla, vaikka valotilanne ei istuisikaan taustalle sijoitettavaan materiaaliin, sillä sen viehättävä vaikutus naiskasvoilla on niin voimakas. (Hanke & Yamazaki 2009, 43.)

3.4 Kuvausten vaatima tila

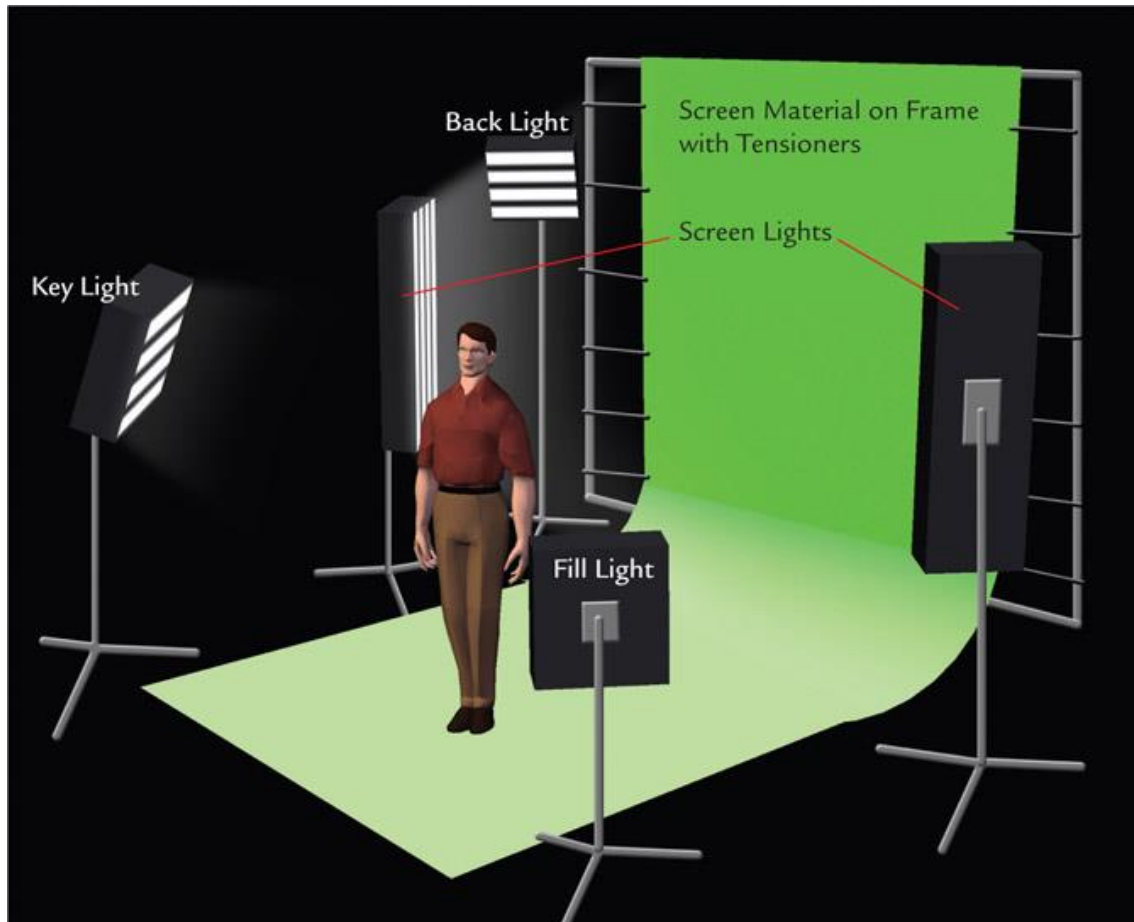
Chroma-key-kalustoa ei ole kovin hankala pystyttää, eikä se vaadi kiinteää studiota. On olemassa liikuteltavia chroma-settejä ja monia tee-se-itse-ratkaisuita. Tärkeimpänä on löytää tai saada pystytettyä vihreä tai sininen tausta riittävän kokoiseen tilaan. Perustoimintaperiaate on kaikilla studioilla sama, mutta kuvattava materiaali asettaa studioille eri vaatimuksia. Yksinkertaisimmillaan kaksiulotteinen chroma-key-studio voi olla tasaisesti valaistu vihreä taustakangas, joka kattaa näyttelijän puolikuvassa jaloista ylöspäin, kuten sääennustestudio. Laajemmalle kokokuvalle, joka kattaa koko näyttelijän pituudeltaan, vaaditaan chroma-tausta myös lattiatasoon. (Jackman 2007, 41.) Monimutkaisemmat 3D:nä luodut virtuaaliympäristöt voivat vaatia jo 3D-studionkin. Tämä tarkoittaa että chroma-taustaa on oltava kahdella seinällä ja lattialla, jotta tilan kolmiulotteisuus saadaan tallennettua. 3D-chroma-studiossa voi olla myös taustakankaassa seurantapisteeet, jotta kameran liike tai tilan muoto saadaan mallinnettua 3D-virtuaaliympäristöön. (Foster 2015.)

Jos pystytetään oma chroma-key-studio, tarvitaan oikeanlaista kangasta tai materiaalia oleva tausta. Studion pystyttämistä suunniteltaessa taustamateriaalin lisäksi on hyvä pohtia muutamia seikkoja:

- Kuinka iso tila tarvitaan?
- Kuinka monta näyttelijää on kerralla yhdessä kohtauksessa?
- Kuvataanko kokokuvaa, eli tarvitaanko vihreän tai sinisen taustan kattavan myös lattian?
- Onko tarvetta ns. avarusseinälle (eng. cyclorama)? Avarusseinä on saumaton kaareva pinta seinän ja lattian välissä.
- Kuinka usein greenscreen-studiota tarvitaan?
- Onko tila pyhitetty ainoastaan greenscreen-käyttöön, vai onko se muutettavissa ”normaaliksi” studioksi tarvittaessa.
- Onko studioon tarkoitus asentaa kiinteät valot, vai pystyttää valaistus aina tarpeen mukaan?

Studiota varten on hyvä varata hieman enemmän tilaa käyttöön, mitä on tarve. Usein tilan tarve onkin suurempi, mitä on suunniteltu. Jos kokokuvaotille on tarvetta vain harvoin, voi cyclorama-kaaren pystyttää väliaikaisena ratkaisuna esimerkiksi green screen -kartongilla, joita on saatavilla rullassa. Pysyvälle greenscreen-studiolle on harvemmin tarpeeksi käyttöä, jonka vuoksi suurin osa

studiosta on muuttautuvia studiotiloja. Hyvin suunniteltu normaali studio, joka on muutettavissa greenscreen-studioksi, voi olla monesti järkevämpi ratkaisu – ja tuottaa todella hyvää greenscreen-videomateriaalia. (Jackman 2007, 42–47.)



KUVA 4. Tyypillinen greenscreen-studio.

3.5 Taustalle sijoitettava materiaali

Chromakey-tekniikassa taustalle sijoitettava materiaali on syytä tiedostaa tarkoin. Helppo tie on jättää taustamateriaalin kuvaaminen tai tekeminen videon jälkityövaiheeseen, mutta tästä koituu melkein pä varmuudella ongelmia. Kun taustamateriaali on tiedossa ennen greenscreen-kuvauksia, on kuvauksissa helpompi huomioida valaistus ja kamerakulmat tarkasti.

3.5.1 Valokuvat ja videomateriaali

Valokuvat ja videomateriaali on yleisin käytetty tausta chromakey-tekniikassa. Niitä käytettäessä tulisi huomioida:

- Kulma (engl. angle). Kun otetaan valokuvia tai kuvataan videota paikassa, jossa ei ole näyttelijää etualalla, on ihmisillä taipumus kuvata silmien tasolta kulmassa joka suuntautuu alaspäin. Kun näyttelijä on saman taustan edessä, kuvataan yleensä hieman alemmaa – yleensä rinnan tai vatsan korkeudelta – ja suunnataan kamera suoraan eteenpäin, hieman yläviistoon, näyttelijän kasvoja kohden. Kun tämä seikka huomioidaan taustamateriaalia kuvatessa, saadaan poikkeuksetta realistisempi lopputulos.
- Kuvattavan materiaalin resoluutio on syytä olla niin iso kuin mahdollista. Mitä isompana materiaali on kuvattu, sitä enemmän on mahdollisuuksia työstää jälkitöissä.
- Lavasteet. Vaikka onkin houkuttelevaa asettaa taustalle lavasteita, on sitä syytä välttää. Lavasteista on työlästä päästä eroon jälkitöissä, mutta niitä voidaan kuitenkin lisätä videoon tarpeen mukaan.
- Ihmisten kasvot. Jos sinulla ei ole lupaa kuvata ja julkaista materiaalia, missä näkyy jonkun ihmisen kasvot, on syytä välttää kuvaamista taustamateriaalia ihmisjoukossa.
- Tuotemerkit. Katukuvassa näkyvät tuotemerkit on yleisesti hyväksyttyä näkyä kuvassa, mutta sisätiloissa kuvaan tallentuvat tuotemerkit voivat aiheuttaa oikeudellisia ongelmia, esimerkiksi alkoholijuomavalmistajat.
- ”Stock footage” eli videomateriaali, jonka käyttöoikeudet voidaan ostaa. Joskus on järkevämpää ostaa tarvittu taustalle sijoitettava videomateriaali, esimerkiksi kuvauspaikan kaukaisen sijainnin vuoksi. (Hanke & Yamazaki 2009, 24—25.)

3.5.2 Digitaaliset matte painting -kuvat

Nykypäivänä piirretyt matte-kuvat eivät ole enää yhtä suosittuja kuin olivat ennen 3D-tekniikan kehittymistä, mutta 3D:n suomin mahdollisuuksin ovat digitaalisena käytössä edelleen. Tekniikka on kuitenkin vaativa, jotta taustoista saadaan luotua aidontuntuksia. (Hanke & Yamazaki 2009, 25.)

3.5.3 3D-rendaus

3D-rendaus on ylivoimaisin tapa luoda taustoja, joita ei oikeassa maailmassa voisi ikinä kuvata. Jotta 3D-ohjelmistoilla voidaan luoda fotorealisticia ympäristöjä, tarvitaan paljon harjoittelua ja aikaa. Jotta voidaan uskottavasti yhdistää greenscreen-videomateriaali ja 3D-ympäristö, vaaditaan tekijän kiinnittävän huomiota; 3D-ohjelman valintaan, valaistuksen yhdenmukaisuuteen ja yksityiskohtien tarkkaan huomioimiseen. (Hanke & Yamazaki 2009, 130.)

Kun luodaan 3D-taustaa, 3D-ohjelmalla, on syytä käyttää ohjelmassa samaa linssiä kuin greenscreen-kuvauksissa. Tämä helpottaa kuvien yhteen sulautumista kompositio-ohjelmassa, kuten Adobe After Effects. 3D-taustaa käyttäessä voidaan suorittaa kuvaukset ennen taustan luomista. On syytä kuitenkin miettiä kuvauksissa, millainen tausta voisi mahdollisesti olla. Mitä lähemmäksi kuvausten tilannetta valaisemisen ja kameran osalta päästään 3D-ohjelmassa, sitä paremmin ne sulautuvat yhdeksi kuvaksi. Jos kuvauksissa ei ole tehty muistiinpanoja siitä, mitä linssiä ja millä zoomilla on kuvattu, voidaan joidenkin kameroiden materiaalista katsoa jälkikäteen tiedot metadatasta, esimerkiksi Adobe Bridge -ohjelmistolla. (Hanke & Yamazaki 2009, 133.)

Renderointi tarkoittaa kuvan luomista mallista tietokoneohjelman avulla. Renderointi-termiä käytetään myös videoeditoinnissa, kun ohjelma tuottaa efektejä videokuvaan. Kun renderoidaan taustaa, on syytä pitää mielessä, mikä on lopullisen tuotannon kuvakoko. Jos kuvaan ei haluta liikettä, voidaan 3D-tausta renderoida oikeassa koossa ja kuvasuhteessa suoraan. Jos kuvaan tulee liikettä, on renderaus syytä tehdä isommassa koossa, jotta taustaa voidaan tilitä tai panoroida kompositio-ohjelmassa ilman että laatu kärsii. Renderoidessa voidaan taustakuvan lisäksi tarvittaessa tallentaa multipass-dataa. Nämä ovat eri layereitä, joilla kuvaan saadaan kompositio-vaiheessa realismia. Esimerkiksi z-depth, eli kuvan syväepäterävyys data, jota voidaan hyödyntää lisäämällä kuvaan syväepäterävyyttä, niin kuin kamera sen tallentaisi. (Hanke & Yamazaki 2009, 133–137.)

3.6 Avainnusprosessi

Moni asia tuotantovaiheessa vaikuttaa siihen, miten itse avainnusprosessi jälkitöissä onnistuu. Muun muassa valaistus, tausta, kamera ja linssi sekä lavasteet, varjot ja heijastukset vaikuttavat lopputulokseen. Mitä enemmän aikaa käytetään esituotantoon ja kuvausten suunnitteluun, sitä paremmin avainnus onnistuu – ja sitä vähemmän aikaa menee jälkitöissä kohtauksen korjailuun. (Foster 2015.)

3.6.1 Avainnusohjelmat

Yleisimmät käytetyt videon editointiohjelmat avainnuksen ovat: Adobe After Effects, Adobe Premiere, Final Cut Pro ja Avid Media Composer. Kaikissa näissä ohjelmissa on valmiina perustyökalu (engl. keyer) avainnusta varten, ja niihin on saatavilla paljon liitännäisiä (engl. plug-in), joissa on

enemmän ominaisuuksia. Adobe'n After Effects -ohjelmaan tulee mukana Keylight -plug-in, joka on tehokas avainnustyökalu, sisältäen paljon ominaisuuksia toimintoja avainnuksen hienosäätöön, joita ei perusohjelmien omilla keyer-työkaluissa ole. (Adobe 2015, viitattu 19.10.2015.)

3.6.2 Videomateriaalin valmistelu avainnusta varten

Jotta greenscreen-videomateriaalista saadaan paras mahdollinen lopputuotos, on sille syytä tehdä muutama valmisteleva toimenpide ennen varsinaista avainnusta. Ensimmäisenä on syytä tarkastaa pikselin kuvasuhde käytössä olevasta videomateriaalista. Se on yksi hämmentävistä teknisistä seikoista, joka voi aiheuttaa isoja ongelmia, jos ei ole tarkkana. Esimerkiksi NTSC DV ja D1 videossa on pystysuunnassa "venyneet" pikselit 0,9 suhteella leveyssuunnassa ja tietokoneen monitorit näyttävät pikselit kuvasuhteella 1:1. Tällöin 0,9 PAR (engl. pixel aspect ratio) pikseleistä muodostuva videokuva näkyy leveämpänä tietokonenäytöillä. On syytä tiedostaa videomateriaalin pikselin kuvasuhde ja asettaa editointiohjelmassa projektiin asetukset vastaavaksi. (Hanke & Yamazaki 2009, 64.)

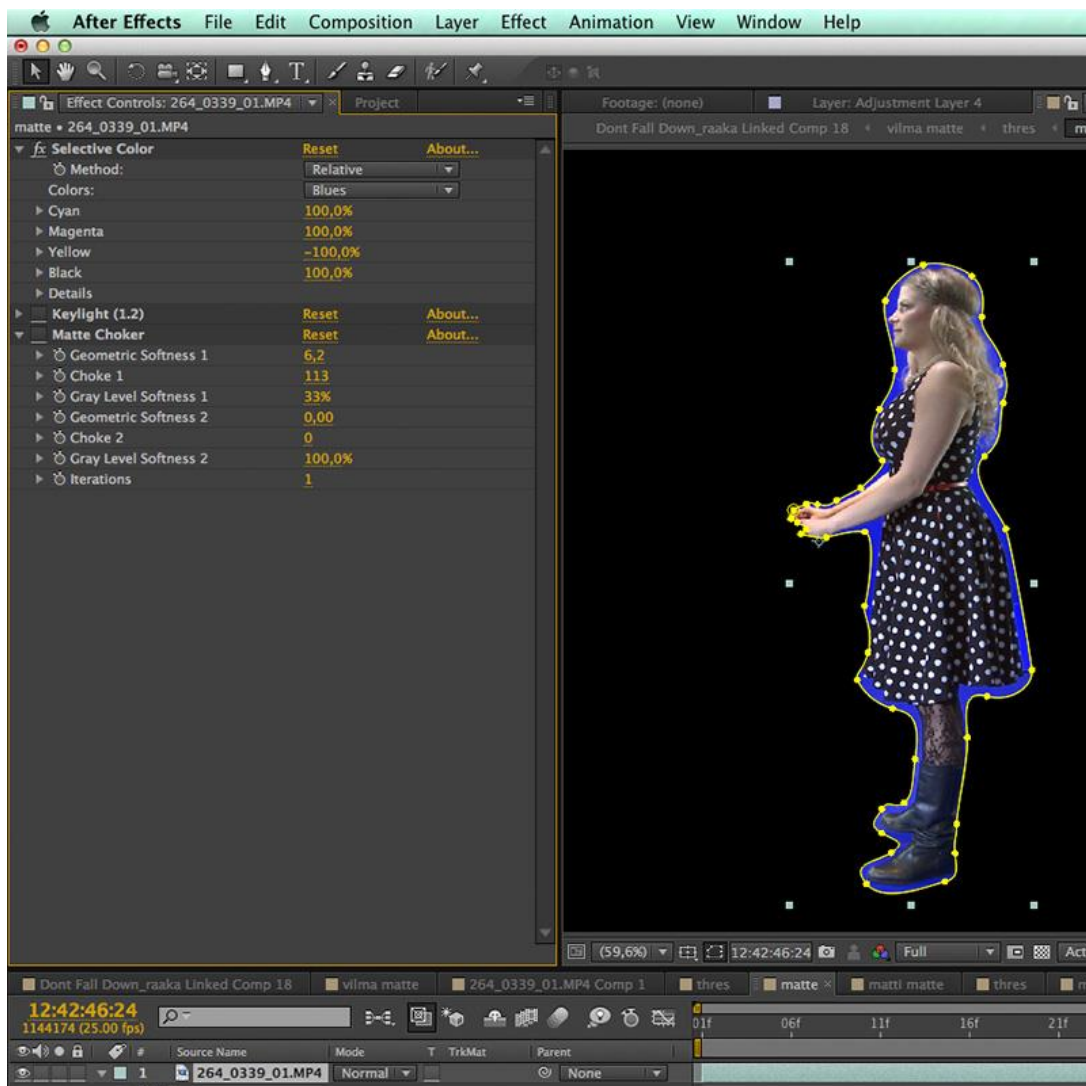
On myös syytä tarkistaa onko videomateriaali lomitettua (engl. interlace) vai ei. Jos videomateriaali on lomitettua, voi progressiivisilla tietokonenäytöillä tulla ongelmia. Näkyvimmin ongelmat tulevat ilmi nopeissa kameraliikkeissä, liike-epäterävyydessä (engl. motion blur) ja reunojen kontrastissa. Lomitus voi vaikeuttaa avainnusta, ja videota skaalatessa suuremmaksi ongelmat vielä pahenevat, joten on syytä poistaa lomitus muuntamalla video progressiiviseksi. (Hanke & Yamazaki 2009, 66.)

Puhtaampaan avainnuksen päästään, kun videosta poistetaan aluksi häiriöt, kuten kohina ja rakeisuus. Kohinanpoisto on hyvä tehdä kaikille kanaville (RGB) erikseen, joskus riittänee kevyt epäterävöittäminen (engl. blur) siniselle kanavalle. Kun sinisen kanavan "blurraus" ei riitä, voidaan kanavat käsitellä yksittäin. Editointiohjelmien perus-degrain- ja denoise-efekteissä on yleensä asetuksissa valittavana, poistetaanko kohina kaikilta kanavilta (engl. multichannel) vai yhdeltä kanavalta kerrallaan (engl. single channel). Kohinanpoistoonkin on olemassa useita plug-ineitä saatavilla. (Hanke & Yamazaki 2009, 69—70.)

Muita huomioitavia seikkoja on muun muassa irti avainnettavan kohteen reunojen terävyys. Jos ääriiviivat ovat rosoiset, niitä voidaan pehmentää YUV-väritilassa, "blurraamalla" kevyesti punaista

ja sinistä kanavaa. Myös kuvan taustaa voidaan joutua tasoittamaan, jos esimerkiksi vihreä taustakangas ei ole tasaisesti valaistu. Taustaa voidaan tasoittaa esimerkiksi nostamalla vihreää tai sinistä (riippuen taustan väristä) värikanavaa (engl. color channel), esimerkiksi Adobe After Effects -ohjelmassa Selective Color -efektillä. Tästä voi aiheutua värin ”vuotoa” (engl. color spill) avainnettavaan kohteeseen. Jos avainnusta tehdään usein, voidaan edellä mainitut videomateriaalia valmistelevat työvaiheet animoida valmiiksi automaattiseksi työnkuluksi (engl. animation preset). (Hanke & Yamazaki 2009, 77.)

Kun videomateriaali on valmisteltu avainnusta varten, on vielä syytä tehdä kuvalle roskamaski (engl. garbage matte). Yleensä ammattimaiseen avainnustyönkulkuun kuuluu roskamaskin tekeminen, ennen keyer-efektin lisäystä. Roskamaski on väljä, tarpeen vaatiessa animoitu, maski etualan kohteen ympärillä, joka poistaa kuvasta ei-toivottuja kohtia; epätasaisesti valaistu tausta, varjot, seurantapisteet, johdot, rekvisiitta, valoständit ja muu kalusto. Roskamaski vähentää vihreän tai sinisen määrää, jonka keyer-efekti poistaa, joten avainnus on nopeampaa. Roskamaskin reuna on syytä pehmentää (engl. feather), jotta kuvaan ei jää kovia reunoja.



KUVA 5. Tiukka roskamaski ja selective color -efekti Adobe After Effects -ohjelmassa, produktiossa Snowreport – musiikkivideo.

3.6.3 Avainnus Keylightilla

Kun videomateriaali on valmisteltu avainnusta varten, lisätään videolayerille keyer-työkalu. Adobe After Effects -ohjelmassa mukana tulevassa keylight-liitännäisessä on paljon ominaisuuksia, jonka tärkeimmät asetukset ovat:

- Screen colour; pipettityökalu, jolla valitaan taustasta värisävy, jonka mukaan avainnus tapahtuu.
- Screen gain: Nostaa tai vähentää kunkin pikselin värikylläisyyttä. Jos tausta ei irtoa täysin, voidaan screen gainia nostaa. Jos taas etualan kohteessa on taustasta heijastunutta spilliä, voidaan screen gainia kokeilla laskea.

- Screen balance: Säättää hue-arvoa. Keylight olettaa, että yksi RGB-väreistä on hallitseva. Se toimii kuitenkin tehokkaammin, jos sille ilmoitetaan, mikä kahdesta jäljelle jäävästä väristä on hallitsevampi. Perusasetuksena voidaan pitää 95 prosenttia siniselle taustalle ja 50 prosenttia vihreälle taustalle.
- Clip black/white: Tällä asetuksella määritellään, milloin matte on täysin mustaa tai valkoista. Mitä aiemmin värit leikkaantuvat pois, sitä rosoisempi ääriviiva on. Tämän vuoksi matte usein blurrataan kevyesti, jotta ääriviiva ei ole liian kova. Voidaan myös säätää Clip Rollback -arvoa isommaksi, jolloin reunaviivaan saadaan lisää detaljia.

Kun matte on säädetty kohdilleen, kuva voi tarvita vielä lisää säätöä, jotta päästään haluttuun lopputulokseen. Esimerkiksi kuvassa on kohteen lisäksi ylimääräistä aluetta tai kohteesta on irronnut myös dataa. Tätä voidaan korjata choker-työkalulla, jolla laajennetaan tai kutistetaan mattea. Chokerin tarve voi kieliä isommista ongelmista itse mattessa, jo ten on syytä tarkastaa keylight-asetukset ennen choker-työkalun käyttöä. Kohteeseen on voinut myös heijastua taustakankaasta väriä, jolloin siinä on esimerkiksi vihreätä ”vuotoa”. Tämä voidaan korjata spill suppression -työkalulla. (Christiansen 2008, viitattu 21.10.2015.)

3.6.4 Uskottavan komposition luominen

Kun meillä on irti avainnettu etualan kohde ja uusi tausta valmiina, voidaan tehdä lopullinen kompositio. Kompositiota luodessa moni asia vaikuttaa siihen, kuinka yhtenevä ja uskottava kuva on. Kirkkaat kohdat, valon kulma, heijastukset, ”light wrap”, syväepäterävyys (engl. depth of field) ja rakeisuuden (engl. grain) yhtenevyys ovat tärkeimmät huomioitavat seikat.

- Rakeisuuden yhtenevyys: Kun etuala ja tausta ovat eri lähteestä, on tärkeää että molemmissa on samanlainen rakeisuus. On syytä tehdä yhtenevä rakeisuus eri stock footage -materiaaleille, eri kameroilla kuvatuille materiaaleille, ja materiaaleille, joissa on eri valaistus. Valokuvissa ei ole elävää rakeisuutta ja 3D on liian puhdasta, joten se tarvitsee hie-man rakeisuutta ollakseen realistisempi. Myöskin, jos kuvaa on blurrattu tai skaalattu, rakeisuus on muuttunut ja sitä pitää ehkä lisätä.

- Light wrap: ”Valokääre” tarkoittaa valon ”roisketta”, joka on heijastunut taustasta etualan kohteen reunoihin. Se heijastaa yleensä värit ja valoisuuden taustasta etualan kohteen, jollain kuvasta tulee luonnollisempi. Se voidaan luoda joko siihen tarkoitettulla liittämisellä tai usean layerin yhdistelmällä käyttäen eri blending mode -asetuksia.
- Valon kulma: Auringon kulman täsmäminen studion valoihin on välttämätöntä. Valojen muuttaminen jälkitöissä on todella vaikeaa, ja onnistuu harvoin. Sitä voidaan korjata curves-työkalulla, laskemalla kirkkaita kohtia ja nostamalla varjoja. Tai jos valotilanne on ihan päinvastainen, voidaan kokeilla kääntää näyttelijä tai tausta horisontaalisesti.
- Syväepäterävyys: Laajakuvassa etualan kohde tai näyttelijä ja tausta ovat yhtä terävät, mahdollisesti taustan kaukaisimmassa kohdassa on hieman syväepäterävyyttä. Puolikuvassa näyttelijä on terävä, mutta taustassa on hieman epäterävyyttä. Lähikuvassa näyttelijä on terävä, mutta tausta on enemmän epäterävä.
- Heijastukset: Kuvassa on monesti heijastavia pintoja. Hyvä esimerkki on, kun kuvataan kiiltävää autoa green screen -taustaa vasten ja halutaan auton pintaan ympäristön heijastukset. Tämä voidaan tehdä kopioimalla taustamateriaali toiselle layerille ja maskaamalla alue, jonka halutaan heijastuvan. Tämän jälkeen kuva käännetään horisontaalisesti ja käytetään haluttua layer blending mode -asetusta, jotta kuva sulautuu auton pintaan. Yksi konsti on asettaa ulkotiloissa heijastavalle pinnalle liikkuvia pilviä, tosi pienellä läpikuultavuudella. (engl. opacity).
- Varjot: Varjoja voidaan luoda kuvaan Drop Shadow -toiminnolla tai kopioimalla etualan kohde toiselle layerille ja asettamalla se varjoksi. Varjo-layer pitää muuttaa Fill-toiminnolla varjon väriseksi, blurrata hieman ja hakea oikeat blending mode - ja opacity-asetukset kuvakohtaisesti. Tällä tavalla varjosta saadaan aidompi.

Kuvaan voidaan lisätä myös muista efektejä tarpeen vaatiessa, näitä ovat esimerkiksi lens flare tai motion blur. (Hanke & Yamazaki 2009, 118—126.)

3.7 Motion Tracking

Jos greenscreen-kohtaus vaatii kameran liikettä, esimerkiksi kamera-ajon, pitää taustakankaaseen lisätä seurantapisteeet (engl. tracking marks). Yleensä seurantapisteeet ovat teipillä tehtyjä pieniä pisteitä tai rukseja tasaisin välein taustakankaassa. Seurantapisteeillä voidaan jälkitöissä mallintaa

kameran liikkeet luotettavasti, esimerkiksi After Effects -ohjelman tracker-toiminnolla. Seurantapisteisiin on syytä käyttää samanväristä teippiä, eri sävyllä, kuin taustakangas on. Jos seurantapisteet ovat liian tummia, ne joudutaan poistamaan kuva kerrallaan, kun kameraa liikuttaessa etualan kohde ylittää seurantapisteet. Jos seurantapisteet eivät irtoa avainnuksessa, niiden poistaminen on aikaa vievää työtä maskia animoiden tai rotoscope-maskityökalua käyttäen.

4 CHROMAKEY-TEKNIikka PRODUKTIOSSA SNOWREPORT-MUSIIKKIVI- DEO

4.1 Produktion tavoite

Lähtökohtana opinnäytetyön produktio-osan suunnitteluun oli oma kiinnostus videotuotannosta ja erikoistehosteista. Olin tehnyt työharjoittelun oululaisessa videotuotantoyhtiössä ja opiskelujen ohella tein videotuotantoon liittyviä freelancertöitä, joten oli luontevaa valita aihe, joka syventää omaa osaamistani.

Olin kuullut rovaniemeläisen Snowreport-yhtyeen muutaman demonauhoituksen aikaisemmin ja lähestyin bändiä ehdotuksella musiikkivideosta, jossa yhdistetään videokuvaa 3D-virtuaaliympäristöön. Ajatuksena oli toteuttaa visuaalisesti näyttävä musiikkivideo pienellä budjetilla. Ensimmäisen ideoinnin myötä videossa oli tarkoituksena olla soittokohtia, jotka toteutetaan chromakey-tekniikalla - soittajat kuvataan studiossa green screen -taustaa vasten, ja jälkityövaiheessa sijoitetaan virtuaaliseen ympäristöön.



KUVA 6. Snowreport-yhtye. Erikseen avainnetuista kuvista rakennettu kompositio, produktiossa Snowreport-musiikkivideo.

4.2 Toteutus ja tehdyt virheet

Yhtye lähetti minulle Don't Fall Down -kappaleen, jota kuunnellen tein musiikkivideoon käsikirjoituksen sekä kuvakäsikirjoituksen, sen tunnelmaa ja sanoituksia mukailen. Käsikirjoitukseen tuli soittokohtien rinnalle myös tarinaosuus, jossa miespäähenkilö seilaa kahden todellisuuden välillä: haavamaailmassa sekä todellisuudessa. Haavamaailman kohtaukset toteutettiin chromakey-tekniikalla, käyttämällä 3D- tai still- ja videokuvia yhdisteleviä taustoja, tehostamaan absurdia vaikutelmaa. Tarinan todellisuuteen sijoittuvat kohtaukset kuvattiin perinteisesti videolle, vahvistaakseen realistisuutta.

Käytin tarinan suunnitteluun paljon aikaa, joka helpotti editointia jälkityövaiheessa. Sen sijaan chromakey-tekniikan osalla en osannut huomioida kaikkia seikkoja etukäteen. Selvittelin, mitä asioita chromakey-tekniikkaa käyttäessä pitää ottaa huomioon, etenkin kuvauksia suunnitellessa, mutta kuitenkin törmäsin lukuisiin ongelmiin jälkitöiden aikana.

Kuvasimme kolmena päivänä, joista kaksi päivää olimme chromakey-studiolla, toisen yhtyeen jäsenten ja toisen näyttelijöiden kanssa. Yhtenä päivänä kuvasimme eri paikoissa Oulua tarinaosuiden kuvia.

Produktion aikana huomasin, että työryhmä on auttamatta liian pieni. Minulla oli kuvauksissa kyllä assistentteja, mutta kaiken muun produktiossa tein itse. Jos keying-prosessia vaativia kuvia on paljon, olisi syytä olla erikseen kuvaaja ja jälkitöiden tekijä. Yksin tehdessä työvaiheet kestävät niin kauan, että turhautuminen omaan työpäivään nousee luovan prosessin aikana – kun katsoo samoja kuvia monessa eri työvaiheessa. Laajempi näkemys olisi suotavaa.

Chromastudio-kuvaksissa tein paljon virheitä, jotka nousivat esille jälkityövaiheessa. Tämä johtui osaksi kalustosta ja tiloista, ja osaksi siitä, etten löytänyt tarpeeksi tiivistä tietopakettia aiheesta. En osannut suunnitella kuvauksia tarpeeksi hyvin. Kuvasin videon Sony PMW-EX1 kameralla, josta olisin voinut saada paljon enemmän irti. En tiennyt, että kameralla kuvatessa olisin voinut tallentaa videomateriaalin ulkoiselle tallentimelle, jolloin väri-informaatiota tallentuu enemmän – kuten aikaisemmin tutkielman luvussa 3.2 Kameran ominaisuudet toteankin. En myöskään huomioinut kameran picture profile -asetuksia, joista olisin saanut apua esimerkiksi kameran tummanpään taltiointiin, jolloin videokuvaan ei olisi tullut niin paljon kohinaa. Nämä molemmat seikat olisivat helpottaneet keying-työvaihetta.

Suurimmaksi ongelmaksi muodostui tausta. Valitsin sinisen värin, koska studiossa oli valmiina blue screen -kangas. Vihreä väri olisi ollut parempi, etenkin kun tallensimme kameralla muutenkin vain 4:2:0 -dynamiikalla väri-informaatiota. Vihreälle värille on kuitenkin kamerasen- sorialla kaksi sensoria, yhtä sinistä sensoria kohden, joten vihreä olisi ollut parempi valinta. Tämän myös totean aikai- semmin tutkielman luvussa 3.2 Kameran ominaisuudet. Vihreä tausta olisi myös ollut mielessä parempi, että studion sininen kangas ei yltänyt ihan lattiaan asti ja cyclorama-kaari ei ollut sauma- ton. Vihreän taustan olisi voinut virittää niin, että seinän ja lattian raja ei olisi tullut saumaa. Nuo saumakohtat olivat monissa kuvissa todella ongelmallisia keying-työvaiheessa. Jouduin työstä- mään monia kuvia, etenkin niitä joissa oli kamerasen- sorialla liikettä, todella kauan ”frame-by-frame” maskia animoiden tai rotoscope-maskia käyttäen.

Yksi kamerasen- sorialla ominaisuuksiin liittyvä ongelma oli liike-epäterävyydessä. Tutkielman luvussa 3.2 Kameran ominaisuudet kerronkin, että suljimen nopeudeksi tulisi asettaa 1/48 tai 1/96 sekuntia, jolloin suljin on auki niin lyhyen ajan, että kuvaan ei ehdi muodostua liike-epäterävyyttä. En osannut huomioida tätäkään seikkaa kuvauksissa ja kuvasin liian pitkällä suljinajalla. Useissa kuvissa oli liike-epäterävyyttä, joka aiheuttaa kohteen reunojen sotkeentuvan taustaan. Nämä kuvat ovat erit- täin työläitä, lähes mahdottomia avainta puhtaasti. Esimerkiksi rumpukapuloiden ja mikrofonijoh- don liikkeet aiheuttivat harmaita hiuksia videon jälkityövaiheessa.

Sain kuitenkin neuvon ottaa kaiken kamerasen- sorialla full HD-kuva-alasta irti, kääntämällä kamera kokokuva kuvakoon omissa pystyasentoon, kuten tutkielman luvussa 3.2 Kameran ominaisuudet ohjeiste- taankin. Tämä helpotti näiden kuvien keying-vaihetta. Kuvissa, joissa on sivuttainen kamera-ajo, tätä konsta ei voi hyödyntää, sillä horisontaalinen kuva-ala on tällöin liian kapea. Nuo kuvat olivat- kin todella työläitä jälkitöissä.

Myös taustan valaisussa oli yksi perustavanlaatuisen ongelma. Käytin päävalona taustan valaisuun kahta KinoFlo Flathead -valoa sivuilla, jolloin taustan yläosa jäi hieman tummaksi. Korjasin kuvauk- sissa tämän seikan ampumalla taustan yläosaan hieman studion katossa kiinteinä olleita taustava- loja. Nämä olivat kuitenkin värilämpötilaltaan lämpimämpiä kuin Flathead-valot. Kamerasen- sorialla tausta näytti kuitenkin tasaiselta. En ymmärtänyt tarkistaa taustan tasaisuutta, esimerkiksi käyttäen hyväksi kamerasen- sorialla zebra-asetusta, kuten aikaisemmin tutkielman luvussa 3.3.1 Taustan valaisu mainitsen. Tästä muodostui lisää, kuva kerrallaan maskausta vaativia, ongelmia värierotte- lussa, sillä videomateriaalin keying-työvaihetta valmisteleavassa vaiheessa nostin sinistä kanavaa

Selective color -efektiä käyttäen. Tästä seurasi taustan yläreunaan muodostunut kellertävä valojen iskeymä, joka vaati osissa kuvissa oman, erillisen avainnuksensa.

Olisin voinut tehdä valojen suunnittelun ja toteutuksen kuvattavaan kohteeseen paremmin. En suunnittelut valaistusta silmällä pitäen uskottavan komposition luontia, vaan sen mukaan, että kuvissa olisi visuaalisesti kaunis valo. Käytin samoja Flathead-valoja, joilla valaisin taustan, valaisemaan kohteen sivuilta. Kohde ei piirtynyt tarpeeksi hyvin irti taustasta, joten olisin tarvinnut myös takavaloa. Myös uskottavan komposition luonti oli vaikeaa, sillä en ollut miettinyt valon suuntaa taustoissa. Periaatteessa valaistus oli perusteltavissa kuvien takana olevan tarinan haavemaailmalla, mutta kuvat olisi voinut saada istumaan vielä paremmin suunnittelemalla kuvat paremmin etukäteen. Esimerkiksi videon alussa, kun muutamassa kuvassa päähenkilö leijuu avaruudessa, on kuvassa hieman ristiriitaista henkilön molemmille puolille osuva valo. Hahmo olisi ollut helpompi istuttaa taustaan valaisemalla kohde vain toiselta puolen, jäljentäen auringon valoa. Tajusin myös jälkikäteen, ettei ole järkevää valaista kohdetta samoilla valoilla kuin taustaa. Vaikka tämä nopeuttaa kuvaustilanteen valojen pystyttämistä, niiden muuttaminen eri kohtauksiin on mahdotonta, sillä ne ovat ”kiinni” taustan valaisussa. Opetuksena tässä on valaista kohde eri valoilla kuin tausta, jolloin hallitaan kohteen valaiseminen, erillään taustan valaisusta.



KUVA 7. Valon suunta ja avainnetun hahmon istuminen taustaan produktiossa Snowreport – Musiikkivideo.

4.3 Lopputulos

Pidän lopputulosta Snowreport-musiikkivideo-produktiosta varsin hyvänä, ottaen huomioon kaikki kohtaamani hankaluudet. Jouduin luopumaan joistain chroma-kuvista huonon toteutuksen vuoksi, mutta olin varalta kuvannut kuitenkin samat kohtaukset videokuvana lokaatioissa, joilla korvasin puuttuvat chroma-kuvat ilman, että tarina kärsi. Itseäni jäi osittain harmittamaan joidenkin kuvien istuminen lopulliseen kompositioon. Tämä oli kuitenkin vielä perusteltavaa tarinan fantasiamaisuudella. Koko videolla oli osittain hankaluuksia löytää yhteinen visuaalinen ilme, efekti-kuvien ja videokuvan välillä. Hioin tätä videokuvien värimäärittelyllä ja flicker- ja chromatic aberration -efekteillä, jolloin kuviin saatiin yhtenevyyttä.

Videon tarina ja leikkaus onnistuivat mielestäni erittäin hyvin. Käytinkin tarinan suunnitteluun tosi paljon aikaa, ja leikatessani videota kuvat ikään kuin loksahdivat kohdilleen. Tarina rullaa eteenpäin mukavasti ja jättää katsojalle jotain pohdiskeltavaakin. Itse pidän videon taiteellisesta otteesta ja haavemaailman visuaalisuudesta. Myös Snowreport-yhtyeen jäsenet olivat lopputulokseen tyytyväisiä, joten tavoitteeseen ”visuaalisesti näyttävä musiikkivideo, pienellä budjetilla”, päästiin.

5 POHDINTA

Chromakey-tekniikka on vakiinnuttanut paikkansa yhtenä elokuva- ja videotuotantoalan tärkeimmistä erikoistehosteista. Tekniikka on kehittynyt huimaa vauhtia, etenkin viime vuosikymmeninä tekniikan digitalisoituessa. Peruskatsoja ei pysty enää erottamaan hyvin toteutettuja chromakey-kuvia filmikuvista. Pienemmissäkin tuotannoissa, kuten mainosvideoissa, lyhytelokuvissa, musiikkivideoissa ja harrastetöissä chromakey-tekniikka ottaa enemmän jalansijaa yleisenä työkaluna ja sitä tullaan luultavasti tulevaisuudessa käyttämään yhä enemmän. Chromakey-tekniikkaa käyttävät tekijät ovat kunnianhimoisia ja haastavat käytettävissä olevia laitteita epäonnistumisen riskillä.

Nykypäivänä kalusto ei ehkä kehity nopeinta mahdollista vauhtia, sillä laitevalmistajat lanseeraavat tuotteita liiketoimintaansa sopivalla rytmillä. Myös esitysformaattien uudistuminen jumittaa teknologista kehittymistä, esimerkiksi siirtyminen 2k:sta 4k:hon. Toisaalta nykyiset laitteet ja ohjelmistot ovat niin pitkälle vietyjä, että niistäkään ei välttämättä aina ehditä ottaa kaikkia irti, teknologian jo vanhentuessa. Digitaaliset kamerat ottavat nyt suuria harppauksia kehityksessä eteenpäin, ja tulevina vuosina tulevat varmaankin ohittamaan laadultaan pitkään elokuvatuotannoissa käytössä olleet filmikamerat. Tämä on toivottua, sillä samalla kameroiden hintataso laskee ja yhä laadukkaampia kameroita on saatavilla pienempiin tuotantoihin.

Chromakey-tekniikan kehitys jatkuu ja uusia laitteita ja sovelluksia kehitetään koko ajan. Tulevaisuudessa tuskin tekniikkaa enää tunnetaan nykyisessä muodossaan, vaan käytetään innovatiivisempia ja helpompia ratkaisuja. Yksi näistä uudemmissa tekniikoista on chromatte. Siinä kamerasobjektiivin ympärille asetetaan LED-valorengas, joka valaisee halutun väristä valoa. Valo osuu taustana käytettävään harmaaseen chromatte-kankaaseen, josta se pienten peilien kautta heijastuu takaisin kameraan, lähetetyn valon värisenä. (Reflecmedia 2015, viitattu 17.11.2015.) Tällaiset uudet innovaatiot varmaan sanelevat tulevaisuudessa, mihin tekniikka johtaa. Itse uskon, että tekniikka kehittyy uusien innovaatioiden myötä suoraviivaisemmaksi ja siitä tippuu työvaiheita pois.

Kuitenkin vielä tällä hetkellä chromakey-tekniikalla onnistuminen perustuu hyvään kuvausten suunnitteluun, valaisuun ja kamerasobjektiivien ominaisuuksien tuntemiseen. Jos aiotaan käyttää chromakey-tekniikkaa tuotannossa, on syytä suunnitella kuvaukset huolella. Itse opin tämän kantapäähän kautta produktiossa Snowreport – musiikkivideo. Tiedostin kyllä etukäteen, että hyvä suunnittelu on tärkeää onnistumisen kannalta. Silti kohtasin jälkityövaiheessa monia ongelmia. Oma osaamistani

ajatellen oli kuitenkin ehkä jopa hyväksi, tehdä asiat kerran "väärin". Produktion aikataulu kyllä venyi pahasti, kun kuvien avaintamisessa ja rakentamisessa kesti niin kauan, mutta samalla opin After Effects -ohjelman syvemmän käytön melko läpikotaisin. Seuraavalla kerralla, kun käytän videotuotannossa chromakey-tekniikkaa, osaan varautua ennalta ongelmallisiin seikkoihin, joita tässä tutkielmassa olen nostanut esille.

LÄHTEET

Adobe 2015. After Effects Help / Keying. Viitattu 19.10.2015. <<https://helpx.adobe.com/after-effects/using/keying.html>>.

Brain, M. 2000. How Blue Screens Work. Viitattu 7.10.2015. <<http://entertainment.howstuffworks.com/blue-screen.htm>>.

Christiansen, M. 2008. Color Keying in After Effects CS3. Viitattu 21.10.2015. <<http://www.adobepress.com/articles/article.asp?p=1278847&seqNum=4>>.

Filmmakeriq 2013a. History and technique of chromakey. Viitattu 7.10.2015. <<http://filmmakeriq.com/courses/history-and-techniques-of-modern-chromakey/>>.

Filmmakeriq 2013b. 5 ELEMENTS OF A GREAT CHROMA KEY. Viitattu 14.10.2015. <<http://filmmakeriq.com/lessons/5-elements-of-a-great-chromakey/>>.

Foster, J. 2015. The green screen handbook, 2nd edition. Burlington, MA: Focal Press.





Hummelstrand, J. 2006. Greenscreen and Bluescreen Checklist. Viitattu 8.10.2015. <<http://generalspecialist.com/greenscreen-and-bluescreen-checklist/>>.

Hanke, J. & Yamazaki, M. 2009. Greenscreen made easy. Studio City, CA: Michael Wiese Productions.

Jackman, J. 2007. Bluescreen compositing. Burlington, MA: Elsevier Inc.

Reflecmedia, 2015. Products > Chromatte™. Viitattu 17.11.2015. <<http://www.reflecmedia.com/broadcast/products/chromatte/index.htm>>.

Schenk, S. & Long, B. 2015. The Digital Filmmaking Handbook, Fifth Edition. Boston, MA: Cengage Learning PTR.

DONT FALL DOWN - KUVAKÄSIKIRJOITUS		SIVU 3.
10.		PK S EXT. MIES KATSOO KELLOA HERMOILLEN. KADULLA BAARIJONOSSA.
11.		LPK S INT. MIES SAAPUU BAARIIN. JUHLIJOITA. MIES ETSII KATSEELLAAN VÄENPALJOUDESTA.
12.		LK S INT. MIEHEN KATSE ETSII, PÄÄ KÄÄNTYILEE.
13.		LPK S INT. NAINEN KÄÄNTYY MIESTÄ KOHTI. NÄKYMÄ MIEHEN SILMISTÄ (POV).
14.		LK S INT. MIES HYMYILEE HUOMATTUAAN NAISEN.