

Johdatus jälkituotannon epälineaariseen työnkulkuun

Anssi Rautio

Opinnäytetyö

Viestinnän koulutusohjelma

Leikkauksen suuntautumisvaihtoehto

Joulukuu 2012

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tampere University of Applied Sciences

Tiivistelmä

Anssi Rautio

Johdatus jälkituotannon epälineaariseen työnkulkuun

Tampereen ammattikorkeakoulu

Viestinnän koulutusohjelma

Leikkauksen suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö

Joulukuu 2012

76 sivua

Avainsanat: Jälkituotanto, työnkulku, epälineaarinen, leikkaus

Elokuvan ja television jälkituotanto on pitkälti tekniikkaan sidottua työtä. Kun tekniikka ja käytetyt ohjelmistot kehittyvät, aukeaa tekijöille mahdollisuus löytää ja kokeilla sellaisia työtapoja, jotka olivat ennen teknisesti mahdottomia tai liian hankalia toteutettaviksi. Eräs jälkitöiden työnkulun kehityksen suunnista on jatkuvasti helpottuva mahdollisuus työskennellä epälineaarisesti eri työvaiheiden ja ohjelmistojen välillä.

Opinnäytetyössä pyrin muodostamaan peruskäsityksen epälineaariseen työnkulkuun liittyvistä työtavoista ja niihin liittyvistä riskeistä ja mahdollisuuksista. Osana opinnäytetyötäni käsittelen lyhytelokuvaa *Metsästysmaa*, jonka leikkaajana toimin syksyllä 2010. Elokuvan jälkituotannossa kokeilimme epälineaarista työnkulkua leikkauksen ja äänitöiden osalta. Kokeilun tarkoituksena oli selvittää, voisiko epälineaarisesta työnkulusta olla hyötyä elokuvan taiteellisen lopputuloksen kannalta.

Abstract

Anssi Rautio

Introduction to non-linear post-production workflow

TAMK University of Applied Sciences

Media Programme

Area of specialization: editing

Thesis

December 2012

76 pages

Keywords: Post production, workflow, non-linear, editing

The post production process of film and television is constantly attached to the technology available. When technology and software develop, we sometimes get the chance to try out work methods that were previously technically impossible or too inconvenient to try. One of the advancing trends is the possibility to work non-linearly between different post production work phases and software.

In this thesis I try to form a basic understanding of the risks and possibilities involved in a non-linear post production workflow. As a part of the thesis I study the post production of *The Hunting Ground*, a short film I worked as an editor of during the fall of 2010. The editing and sound post production for this film was done non-linearly. The purpose of this experiment was to determine whether a non-linear workflow could be used to advantage in the film's artistic outcome.

Sisällysluettelo

1.Johdanto.....	5
2.Työnkulku jälkituotannossa.....	6
2.1. Työnkulku, mitä se on?.....	6
2.2. Tarve työnkulun kehittämiseksi.....	6
3. Jälkituotannon valmistelu.....	11
3.1. Materiaalin tallennustilasta.....	11
3.2. Materiaalin siirtäminen jälkitöihin ja varmuuskopioiden luominen.....	13
3.3. Materiaalin, projektitiedostojen ja kansiorakenteiden nimeämisestä.....	16
3.4. Äänen automaattinen synkronointi.....	18
4.Siirtyminen jälkityövaiheesta toiseen.....	19
4.1. Ohjelmistosta toiseen siirtymiseen käytettävät projektitiedostot.....	19
4.2. Leikkauksesta äänitöihin – epälineaarisesti.....	21
4.3. Leikkauksesta värimäärittelyyn.....	23
4.4. Leikkausprojektin valmistelu värimäärittelyyn siirtymiseksi.....	24
4.5. Värimäärittelyprojektin päivittäminen leikkausmuutoksiin.....	29
5.Taiteellisen työn päätyttyä.....	31
5.1. Materiaalin, projektitiedostojen ja teoksen arkistointi.....	31
5.2. Automaattinen musiikkiraportointi.....	33
6. Epälineaarisuuden kokeilemista käytännössä – Metsästysmaa.....	35
7. Päätelmiä.....	45
8. Lähdeluettelo.....	48
9. Liitteet.....	51

1. Johdanto

"Mitä tahansa voidaan hyvällä oikeudella kutsua täydelliseksi, mikäli se täyttää täydellisesti sille suunnitellun tarkoituksen" (Shakers-liikkeen julistus 1823)

Digitaalisuuteen siirtyminen on aiheuttanut pitkäkestoisen murroskauden liikkuvan kuvan tuotannossa. Siirtyminen yhtä tehtävää varten suunnitelluista laitteista kotitietokoneisiin on tuonut jälkituotantoon alan tekijöille ennen näkemättömiä mahdollisuuksia. Tietotekniikan kehitys toi mukanaan myös mahdollisuuden uudenlaisten työtapojen kokeilemiseen. Leikkaamiseen sekä äänen ja kuvan jälkikäsittelyyn käytetyt ohjelmistot ovat jo pitkään toimineet epälineaarisesti. Epälineaarisuudella tarkoitetaan käytännössä työskentelyä digitaalisesti tallennetun materiaalin kanssa. Leikkaamisessa epälineaaristen ohjelmistojen käyttöönotto mahdollisti kaksi asiaa. Ensinnäkin lähes minkä tahansa projektiin liitetyn materiaalin katsominen ja muokkaaminen ilman nauhojen tai filmikelojen vaihtamisen aiheuttamaa viivettä tuli mahdolliseksi. Toiseksi materiaalia, leikkaussekvenssejä yms. pystyttiin muokaamaan ilman, että työn aikaisemmille versioille tapahtui mitään. Täten erilaisten versioiden luomisesta tuli huomattavasti miellyttävämpää.

Jälkityövaiheista toiseen siirtyminen eli projektin työnkulku on kuitenkin vielä viime vuosiin asti tehty useimmiten lineaarisesti. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, ettei peräkkäisiä työvaiheita ole työstetty samanaikaisesti, vaan edeltävä työvaihe on täytynyt päättyä ennen kuin seuraava on voitu aloittaa. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että vaikka pääsy kaikkeen materiaaliin missä työvaiheessa tahansa on jo arkipäivää, ovat tietyt työkalut olleet käden ulottumattomissa ennen niille tarkoitetun työvaiheen alkamista. Kuvan ja äänen jälkikäsittelyyn on toki mahdollisuus jo leikkausohjelmistojen sisällä, mutta leikkausohjelmistojen ominaisuudet eivät välttämättä aina riitä halutun tehtävän suorittamiseen.

Uudet ohjelmistot pyrkivät kuitenkin helpottamaan epälineaarista työnkulkua jälkituotanto-ohjelmistojen välillä, mahdollistaen äänen ja kuvan jälkikäsittelyn perusteellisemmin jo leikkausprosessin aikana. Opinnäytetyössä pyrin antamaan lukijalle peruskäsityksen epälineaarisen työskentelyn työtavoista ja mahdollisuuksista. Erilaisia ohjelmistoja, formaatteja ja työtapoja on valtaisa määrä ja alan yritykset päivittävät tuotteitaan jatkuvasti. Koska "kaikenkattavuus" on tämän seurauksena lähtökohtaisesti poissuljettua, käsittelen aihetta itselleni tuttujen ohjelmistojen ja työtapojen kautta. Kappaleessa 4 kuvailen työskentelemistä tiettyjen ohjelmistojen sisällä yksityiskohtaisesti, mutta useimmiten vastaava työtapo on hieman soveltaen mahdollinen muissakin ohjelmistoissa.

2. Työnkulku jälkituotannossa

2.1. Työnkulku, mitä se on?

Työnkulku tai englanniksi *workflow* on suunnitelma toisiinsa liitettyistä prosesseista. Prosessit voivat olla esimerkiksi yksilön, ryhmän tai jonkin muun mekanismin suorittamaa työtä tai työvaiheita. (Wikipedia 2012, hakusana Workflow) Työnkulkua voidaan pitää eräänlaisena tosielämässä tapahtuvan työn suunnitelmana.

Työnkulku esitetään useimmiten graafisena kaaviona, jossa tuotteen, palvelun, informaation tai työn siirtyminen prosessista toiseen on havainnollistettu visuaalisesti. Työnkulun suunnittelemisen tavoitteena on kehittää toistettava malli, jonka avulla työtä voidaan selkeyttää ja tehostaa. Mitä monimutkaisempi jälkityöprojekti on kyseessä, sitä tarkempaa projektin suunnittelun tulee olla.

Jälkitöissä työnkulkusuunnitelmalla pyritään kuvaamaan tuotantoprojektin siirtymistä kuvausvaiheesta aina tuotannon esitykseen asti. Myös esitettävän teoksen valmistumisen jälkeen tapahtuvien työvaiheiden, kuten materiaalin arkistoinnin sekä erilaisten raporttien luomisen voidaan katsoa olevan osa työnkulkua.

Kun suunnitellaan elokuvan tai muun vastaavan jälkituotannon työnkulkua, etsitään vastauksia sellaisiin kysymyksiin kuten *miten siirretään leikkausprojekti värimäärittelijälle?* Tai *mihin formaattiin käännetään raakamateriaalit, joita ei voida käyttää sellaisenaan leikkausohjelmistossa?* Aina välillä on hyvä pohtia myös laajempia kysymyksiä, kuten *onko olemassa parempi tapa tehdä tätä työtä?* Ja *miten voimme hyötyä tekemällä tämän työn eri tavalla?*

2.2. Tarve työnkulun kehittämiseksi

Elokuvan ja television jälkituotannon työvaiheet voi jakaa karkeasti kahteen osa-alueeseen. Ensimmäinen osa-alue sisältää taiteellisen työn, kuten leikkaamisen, äänisuunnittelun ja värimäärittelyn – työn, jonka lopputuloksen katsoja näkee ja kuulee. Toinen osa-alue sisältää ei-taiteellisen työn, jota tarvitaan ensimmäisen osa-alueen toteuttamiseen käytännössä: suunnittelun, valmistelun, projektin siirtämisen työvaiheesta toiseen sekä materiaalin teknisestä laadusta huolehtimisen.

Katsojalle jäävä käsitys ei-taiteellisesta osa-alueesta on sitä vähäisempi, mitä paremmin sen toteutuksessa on onnistuttu. Tältä kannalta ajateltuna jokainen ei-taiteelliseen työhön käytetty ylimääräinen sekunti on hukkaan heitettyä aikaa, ja hyvin suunniteltu työnkulku siten mahdollisimman yksinkertainen ja nopea toteuttaa. Tämän takia työnkulun suunnittelun tavoitteena

onkin tehdä taiteellisesta työstä mahdollisimman helppoa ja antaa taiteelliselle tekemiselle mahdollisimman paljon aikaa. Useimmiten tuttuun ja turvalliseen työnkulkuun tehtävien muutoksien tulisiikin tähdätä työn tekemisen nopeuttamiseen.

Jälkituotannon taiteellinen työ tehdään kuitenkin työkaluilla, jotka määrittävät sen, mitä missäkin työvaiheessa voidaan käytännössä tehdä. On tärkeää oppia käyttämään näitä työkaluja niin, etteivät ne ole itse taiteellisen työskentelemisen esteenä. Kun työkalut ja työtavat kehittyvät, tulee mahdolliseksi tehdä yhden työvaiheen aikana sellaisia taiteelliseen työhön vaikuttavia asioita jotka olivat ennen joko mahdottomia tai liian hankalia toteutettavaksi. Kuten asia ilmaistaan kirjassa *Final Cut Pro Workflows*:

"Se, mitä ennen pidettiin viimeistelytyönä, on muuttunut enemmän luovaksi tekemiseksi jolla pyritään edistämään teoksen tunnevoimaa. Niinpä erikoisuuksia, kuten ääniefektejä ja värimäärittelyä (kuvan värittäminen visuaalista vaikutusta varten), joita aiemmin pidettiin teknisen viimeistelyn osina, pidetään nyt myös luovan tarinankerronnan välineinä. " (Osder & Carman 2008, 12.)

Käytettävä työnkulku riippuu luonnollisesti täysin projektikohtaisista tarpeista. On selvää, etteivät erilaiset projektit hyödy epälineaarisen työskentelemisen mahdollisuudesta identtisesti. Yhden päivän sisällä kuvattava, leikattava ja esitettävä uutisinsertti ei aikataulullisista syistä johtuen edes voisi olla kovin riippuvainen epälineaarisesta työtavasta. Sen sijaan paljon tietokonegrafiikkaa sisältävä elokuva saattaa jopa vaatia jonkinasteista epälineaarisuutta, jotta taiteellisista päätöksistä voidaan olla varmoja.

Lyhyen aikataulun jälkituotanto voidaan toteuttaa kokonaisuudessaan yhdellä ohjelmistolla, koska lähes kaikki leikkausohjelmistot sisältävät yksinkertaiset työkalut äänen ja kuvan jälkikäsitteilyyn, tekstigrafiikoiden tekemiseen ja yhdellä ohjelmistolla voi tarvittaessa työskennellä täysin epälineaarisesti. Täten ohjelmistosta toiseen siirtymiä ei tule välttämättä lainkaan, mutta se on kuitenkin usein kannattavaa. Äänen ja kuvan jälkikäsitteilyyn erikoistuneet ohjelmistot voivat mahdollisesti työskennellä leikkausohjelmistoa korkealaatuisempien tiedostojen kanssa, sisältää enemmän ominaisuuksia tai niiden käyttöliittymä voi olla parempi tietyn työvaiheen suorittamiseen.

Epälineaarinen työnkulku tuo mukanaan kuitenkin paljon mielenkiintoisemman mahdollisuuden. Kun työstettävän projektin eri työvaiheet ovat käynnissä samanaikaisesti, tarjoutuu tekijöille mahdollisuus nähdä kokonaisuus aikaisempaa viimeistellympänä leikkausprosessin ollessa vielä käynnissä.

Perinteisessä lineaarisessa työnkulussa siirtyminen eri työvaiheiden välillä tapahtuu tietyssä järjestyksessä ja useimmiten vain kerran. Tyypillisessä lineaarisessa työnkulussa materiaali ensin digitoidaan ja leikataan, minkä jälkeen siirrytään viimeistelyvaiheeseen, jossa äänen ja kuvan jälkikäsittely toteutetaan. Lineaarisesti työskennellessä kuva ensin efektoidaan (mikäli efektoitavaa on) ja sen jälkeen värimääritellään. Kun värimäärittely ja äänityöt ovat valmiit, projekti koostetaan eli valmiit kuva- ja ääniraidat yhdistetään ja tarvittavien esityskopioiden tekeminen voidaan aloittaa.

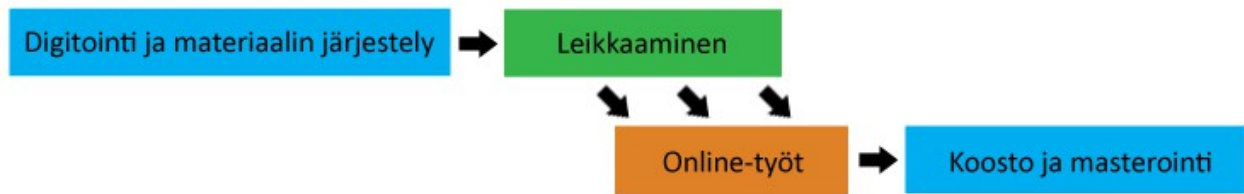
Mikäli työskentelyformaatti tai muu rajoittava tekijä sellaista vaatii, voidaan leikkausvaihe tehdä ns. offline-muodossa, jossa materiaali muutetaan helpommin työstettävään muotoon. Kun leikkausvaihe on valmistunut, nostetaan materiaali takaisin parhaimpaan mahdolliseen laatuun eli ns. online-laatuiseksi. Tämän takia varsinaista leikkausvaihetta kutsutaan offline-leikkaamiseksi ja äänen ja kuvan jälkikäsittelyä online-vaiheeksi.



Kuva 1. Yksinkertaistettu malli lineaarisesta työnkulusta.

Yksi lineaarisen työnkulun ongelmista on kuitenkin siinä, että yhden työvaiheen jälkeen tapahtuvat työvaiheet ovat sidottuja aiemmin tehtyihin päätöksiin. Tämän takia ei ole aivan tavatonta, että jossain ns. online-työvaiheessa syntyykin halu tai tarve leikkausmuutoksen tekemiseen. Tekijälle tulee tunne, että jokin kokonaisuuden osa toimisi paremmin vain hieman eri tavalla tehtynä.

Epälineaarisessa työnkulussa eri työvaiheiden välillä siirtyminen voi tapahtua useita kertoja, ja projekti saattaa siirtyä myös edestakaisin työvaiheiden välillä. Yksinkertaisimmillaan epälineaarinen työnkulku tarkoittaa sitä, että kun leikkaus alkaa lähestyä lopullista muotoaan ja se on saatu vaiheeseen, jossa tehtävät muutokset eivät tarkoita enää kokonaisten kohtausten täydellistä uudelleen tekemistä, voidaan leikkausta seuraavat työvaiheet aloittaa. Näin esimerkiksi äänen jälkityöt ja värimäärittely voidaan aloittaa aiemmin kuin lineaarisessa työnkulussa. Uusien leikkausversioiden valmistuessa päivitetään myös online-vaiheessa työskentelevien ihmisten jälkityöprojektit leikkausta vastaaviksi.



Kuva 2. Epälineaarinen workflow, jossa leikkaaminen ja online-työt tapahtuvat osittain limittäisesti.

Siirtyminen vaiheiden välillä voi olla tarvittaessa myös kahden suuntaista. Tästä on hyötyä varsinkin silloin, kun projekti sisältää paljon tietokoneella luotua materiaalia. Mitä enemmän kohtaus sisältää tietokoneella luotua materiaalia, sitä enemmän leikkaajalla on tarve nähdä valmiimpaa materiaalia varsinaista leikkausta hioakseen. Tietokonegrafiikan luominen vaatii kuitenkin paljon laskentatehoa ja vaatii raskaimmillaan kymmenien koneiden renderfarmeiltakin¹ päivien työskentelyä muutaman minuutin kohtauksen täysilaatuiseen renderöimiseen. Tämän takia materiaali on ensin karsittava varmasti tai lähes varmasti käytettäviin otoksiin, ja leikkaaja saattaa aloittaa työskentelemisen jopa pelkkiä ennakkovisualisointeja käyttäen ennen ensimmäisten CGI-efektien² saapumista. Leikkauksen hioutuessa valmiimmaksi leikkaaja saa käytettäväkseen aina vain valmiimpaa materiaalia.

Tämä prosessi on luonnollisesti kahden suuntainen. Mikäli jokin tietokoneella luotu efekti ei toimi, sitä voidaan muuttaa tarpeen mukaan. Toisaalta itse leikkausta voidaan muuttaa, jotta efektin kanssa luotu kokonaisuus toimisi paremmin. Harry Potter -elokuviissa leikkaajana työskennellyt Mark Day kuvailee efektikuvia paljon sisältävän materiaalin leikkausprosessia Post Magazinen haastattelussa:

”Tavanomaisessa elokuvassa kohtaukset leikataan, kuva lukitaan ja se siitä. Paljon visuaalisia efektejä sisältävässä elokuvassa on pakko puoliksi lukita kohtauksia. Kohtaukset ”lukitaan” ja annetaan efektien tekijöille. Sitten kohtaukset tulevat takaisin ja työskentelemme Davidin kanssa niiden parissa uudestaan. Näin elokuva kehittyy vähitellen leikkauksen ja efektöinnin välillä.”

Prosessi kestää kuukausia. ”On pakko odottaa että efektit saadaan kohtaukseen jotta ymmärrys rytmityksestä saadaan kuntoon ja kohtaus toimimaan oikein.” Kun kohtaus tulee takaisin VFX:ltä saattaa tulla halu pidentää kohtausta sen hyvyyden takia tai haluatkin vaihtaa kuvaa. Se muuttaa todella kohtauksen dynamiikkaa. (Restuccio, 1.11.2010)

Myös nopeus, jolla katsoja pystyy kuvia lukemaan muuttuu efektien mukana. Tämän takia kohtaus,

¹ Joukko yhteen liitettyjä tietokoneita jotka renderöivät esimerkiksi tietokonegrafiikkaa.

² Computer-generated imagery. Tietokoneella luotua kuvamateriaalia.

joka tuntui aiemmin rytmillisesti oikealta, voi tuntua muuttuneiden efektien kanssa erilaiselta. Tämä on helppo ymmärtää, sillä kuvien sisältö voi muuttua radikaalisti efektointiprosessin aikana. Epälineaarisuus ei tietenkään koske vain leikkauksen suhdetta sitä seuraaviin jälkityövaiheisiin, vaan linkki on olemassa myös muiden työvaiheiden välillä. Esimerkiksi äänisuunnittelija ei voi luoda ääntä kuvassa olevalle tapahtumalle, jota hän ei vielä pysty näkemään. Epälineaarinen työnkulku voi siis helpottaa myös projektista taiteellisessa vastuussa olevien ihmisten välistä dialogia, kun ideoita pystytään esittämään konkreettisesti aikaisempaa aiemmin.

Yksi epälineaarisuuden mahdollisista hyödyistä on myös yksinkertaisesti aikataulullinen. Mitä työläämpiä ja enemmän aikaa vieviä leikkausta seuraavat jälkityövaiheet ovat, sitä enemmän aikaa on myös mahdollista säästää leikkauslukon saavuttua olettaen, että lopullista versiota edeltäneet versiot eivät ole liian erilaisia. Mikäli värimäärittely on päästy aloittamaan etukäteen ja suurin osa käytettävistä kuvista on värimääritelty ennen leikkauksen valmistumista, ei leikkauslukon saavuttua tarvitse välttämättä kuin hioa kuvien välinen jatkuvuus loppuun ja värimääritellä viimeiseen leikkausversioon tulleet uudet kuvat. Sama voi ihannetilanteessa päteä myös äänen jälkikäsittelyyn, musiikkiin ja efekteihin.

3. Jälkituotannon valmistelu

Ennen kuin mikään jälkitöissä tapahtuva taiteellinen työ voi alkaa, pitää työn tekemiselle luoda hyvin organisoitu pohja. Työn alla oleva teos ja siihen liittyvä materiaali kulkevat monen jälkituotantovaiheen läpi ennen valmistumistaan, ja jokaisen vaiheesta toiseen siirtymisen aikana on huolehdittava tarvittavan materiaalin ja sen työstämiseen käytettyjen projektitiedostojen liikkumisesta työpisteiden ja työn tekijöiden välillä.

Tämä valmistelu tulisi aloittaa tuotannon tarpeiden selvittämällä. On selvittävä montako assistenttia, leikkaajaa ja muuta jälkituotannon tekijää projektia on työstämässä ja tekevätkö he työtään samanaikaisesti vai vuoroissa ja ovatko assistentit mukana koko prosessin aikana. On selvää, että jokaista samanaikaisesti tehtävää työtä varten tarvitaan oma tehtävään sopiva työasemansa, mutta työstettävä materiaali on myös saatava tekijöiden käyttöön. On selvittävä, kuinka paljon materiaalia on tarkoitus tuottaa ja kuinka monta kopiota siitä tarvitaan tekijöiden käytettäväksi varmuuskopioiden lisäksi. Lisäksi on huolehdittava siitä, että kokonaisuus toimii koko jälkituotantoprosessin läpi.

3.1. Materiaalin tallennustilasta

Yksi jälkituotannon suunnittelun peruskysymyksistä liittyy kuvauksista jälkituotantoon tulevan materiaalin tallentamiseen. Periaatteessa tallennustilasta huolehtiminen on varsin yksinkertaista. Tehdään arvio kuvauksista saatavasta materiaalmäärästä ja varataan tarpeeksi paljon tarpeeksi suorituskykyistä tallennustilaa materiaalin toimittamiseksi kaikille tarvitseville. Lisäksi pitää huolehtia tarvittavien varmuuskopioiden luomisesta.

Materiaalin säilyttämiseen projektin työstämisen aikana on olemassa useita vaihtoehtoja. Yksinkertaisimmillaan materiaali tallennetaan leikkaukseen käytettävän tietokoneen omille sisäisille kovalevyille. Useimmat nykyiset tietokoneet voivat luoda kahden identtisen kovalevyn välille RAID-järjestelmän (Redundant Array of Independent Disks), jonka avulla siirtonopeudet ja vikasietoisuus paranevat mahdollistaen näin raskaankin materiaalin pyörittämisen. RAID 1-järjestelmässä sama data kirjoitetaan jatkuvasti kahdelle eri levyille, jolloin data säilyy vaikka toinen levyistä hajoaisikin. Mikäli molempia levyjä luetaan samanaikaisesti, myös siirtonopeus kasvaa.

Sisäisillä kovalevyillä työskennellessä materiaalia voidaan kuitenkin työstää vain kyseisellä tietokoneella ja materiaalin liikuteltavuus on käytännössä nollassa. Mikäli materiaalia tarvitaan

muualla, se pitää kopioida tai siirtää levyt koneesta toiseen. Sisäisten kovalevyjen suurimpia etuja ovat edullinen hinta ja hyvä suorituskky useimpiin ulkoisiin ratkaisuihin verrattuna. Jos projektin parissa työskentelee kerralla vain yksi ihminen, eikä suureen liikkuvuuteen ole tarvetta, on sisäisten kovalevyjen käyttö vaihtoehtona kelvollinen.

Tietokoneen sisäisiä kovalevyjä voidaan myös käyttää ulkoisesti ns. telakointiaseman avulla. Asemien ominaisuudet riippuvat hinnasta ja valmistajasta toiseen. Yksinkertaisimmillaan asemat muuttavat sisäisen kovalevyn USB:n tai vastaavan liitännän varassa olevaksi ulkoiseksi kovalevyksi, ja kalliimmat ratkaisut tarjoavat esimerkiksi RAID-ominaisuuksia tai muita varmuuskopiointiin liittyviä ominaisuuksia. Varsinaisen telakan hankintahinnan jälkeen kovalevytilan hankkiminen on yhtä edullista kuin sisäisiä laitteita käytettäessä mahdollistaen kuitenkin helpomman liikuteltavuuden.

Tästä edelleen liikkuvampi ratkaisu on tallentaa materiaali ulkoisille kovalevyille. Ulkoisilla kovalevyillä materiaalia on helpompi siirtää tarvittaessa työasemalta toiselle, mistä on etua, mikäli leikkaaja haluaa tai joutuu työskentelemään useissa eri paikoissa, kuten työpaikan ja kodin välillä. Ulkoiset kovalevyt ovat sisäisiä levyjä kalliimpia, varsinkin jos ulkoisen kovalevyn toivotaan käyttävän RAID-järjestelmiä. Ulkoisten kovalevyjen toinen rasite on niiden mahdolliset rajoitukset siirtonopeuksissa, mikä saattaa vaatia offline-muotoisen median kanssa työskentelemistä. Ulkoisten kovalevyjen siirtonopeudet kasvavat kuitenkin jatkuvasti uusien standardien mukana, uusimpana esimerkkinä Intelin yhdessä Applen kanssa kehittämä Thunderbolt-väylä, joka tarjoaa mominkertaista suorituskkyä esimerkiksi suosittuun Firewire 800-liitäntään nähden.

Ulkoisten levyjen kanssa työskennellessä ongelmaksi muodostuu myös itse levyjen liikuttaminen, jonka vuoksi kovalevyt ovat toistuvasti fyysisen rasituksen koheena. Mikäli materiaalilevyjä on tarkoitus kuljettaa mukana usein, on varmuuskopioiden oltava fyysisesti eri levyillä. RAID-järjestelmästä ei ole juurikaan hyötyä, mikäli molemmat siihen sisältyvät kovalevyt esimerkiksi katoavat tai vahingoittuvat kuljetuksen aikana

Jos projektia on tarkoitus työstää jatkuvasti useammalla työasemalla, kuten epälineaarisuudessa on tapana, on materiaali järkevää tallentaa jonkinlaiseen verkkoon kaikkien tarvittavien työpisteiden saataville. Tähän hyvin sopiva järjestelmä on SAN eli Storage Area Network. SAN-järjestelmässä eri työasemat yhdistetään useimmiten valokuidun avulla nopeaan tietoverkkoon, johon materiaalin säilyttämiseen käytettävä tallennusjärjestelmä on myös yhdistettynä. Myös varmuuskopioimiseen käytetty järjestelmä, esimerkiksi LTO-nauhavarmennus³, voi olla suoraan verkossa kiinni.

³ Linear Tape-Open. Magneettinauhoihin perustuva tallennusjärjestelmä, jota käytetään pitkäaikaiseen tallentamiseen ja varmuuskopiointiin.

SAN-verkkoon tallennettu materiaali näkyy kaikille verkkoon yhdistetyille tietokoneille paikallisena mediana, ja sitä voidaan käyttää tavallisille kovalevyille tallennetun materiaalin tapaan. Kun SAN on mitoitettu oikein, voidaan samaa materiaalia työstää kaikilla verkon työasemilla samanaikaisesti. Tämä on muihin ratkaisuihin verrattuna valtava etu, sillä varmuuskopioiden lisäksi projektin materiaalista tarvitaan vain yksi kopio, kun muissa vaihtoehtoisissa jokainen materiaalin parissa työskentelevä tarvitsee siitä oman kopionsa. Kun projekti siirretään esimerkiksi leikkaajalta värimäärittelijälle, molempien projektitiedostot käyttävät täsmälleen samaa materiaalia. Tämän ansiosta käytettävän materiaalin uudelleenlinkittämiseen ei kulu aikaa. Leikkausassistentit voivat valmistella uutta materiaalia työstökuntoon leikkaajien, äänisuunnittelijoiden ja muiden jälkityöihmistien työskennellessä aiemman materiaalin parissa.

Myös tiedostoverkkojen ongelmana on niiden liikuteltavuus, sillä projektin työstämiseksi verkon ulkopuolella on jälleen turvauduttava materiaalin siirtämiseen ulkoisten kovalevyjen tai muiden vastaavien tapojen avulla. SAN-verkot maksavat paljon ja niiden tallennuskapasiteetin lisääminen voi olla hankalaa tai kallista. Mikäli esimerkiksi projektin assistentti tai loggaaja joutuu työskentelemään SAN-verkon ulkopuolella, pitää hänelle lähetetyt ja häneltä saadut projektitiedostot aina relinkata takaisin verkon sisäiseen materiaaliin. Tulevaisuudessa, mikäli verkkoyhteyksien nopeudet kasvavat odotetusti, tulee mahdolliseksi työstää materiaalia etänä suoraan verkon yli erilaisia pilvipalveluja käyttäen. Tämä kuitenkin lisää huomattavasti tietoturvariskien määrää.

Verkkopohjaisten järjestelmien kanssa on lisäksi pidettävä erityistä huolta projektitiedostojen käytettävyydestä. Projektitiedostoja ei pidä työstää verkkoon tallennettuna, sillä tämä aiheuttaa riskin toisen tekemän työn ylikirjoittamisesta. Leikkaajien ja assistenttien tulisi käyttää oman työasemansa sisäiselle kovalevyille tallennettua projektitiedostoa, jonka he siirtävät työn valmistuttua takaisin verkkoon muiden käytettäväksi.

3.2. Materiaalin siirtäminen jälkitöihin ja varmuuskopioiden luominen

Ennen leikkauksen alkamista on kuvattu materiaali siirrettävä ja järjesteltävä helposti työstettävään muotoon. Tapa, jolla tämä tehdään, riippuu osittain kuvausformaattista ja siitä, millaisesta projektista on kyse.

Kuvausformaatti määrittää sen, millaisella aikataululla materiaalin digitointi ja siirtäminen tehdään. Mikäli kuvausformaatille voidaan tallentaa vain kerran, kuten filmitöissä, tai se on niin edullinen

että tallennusmateriaalia voi olla lähes rajattomasti, kuten esimerkiksi Minidv-, Digibeta- ja Hdcam-nauhoille sekä Xdcam-levyille tallennettaessa, voidaan materiaalin digitointi hoitaa aikataulun tarpeiden mukaan. Tämä saattaa tapahtua vasta kuvausten kokonaan päätyttyä.

Mikäli kuvausformaatti on kuitenkin uudelleenkäytettävä ja kallis, kuten Panasonic P2- ja DSLR-pohjaisissa muistikorteille tai kovalevyille tallentavissa ratkaisuissa, kannattaa kuvaustallenteet siirtää kovalevyille ja käyttää uudelleen sitä mukaa kuin materiaalia syntyy. Tämä tarkoittaa sitä, että kuvauksissa on oltava mukana henkilö, jonka vastuulla materiaalin siirtäminen ja varmuuskopioiminen on.

Kun materiaali siirretään kovalevyille, pitää varmuuskopioiden tekeminen aloittaa välittömästi. Vaikka tallennusmateriaalina käytetyt muistikortit, nauhat tai levykkeet eivät välttämättä mene rikki esimerkiksi lattialle pudotessaan, menevät kovalevyt käyttökelvottomiksi sitäkin varmemmin. Mikäli varmuuskopiointia ei ole tehty, vahinko voi johtaa pahimmillaan jopa kaiken kuvatun materiaalin menettämiseen. Ihannetilanteessa varsinainen siirrossa käytetty kovalevy sekä tämän varmuuskopio eivät edes sijaitse samassa tilassa varmuuskopioiden luomista lukuunottamatta. Tämä periaate kannattaa ottaa huomioon esimerkiksi kuvauspaikalta pois siirryttäessä.

On myös tärkeää tarkistaa kuvauksista jälkitöihin siirretyn materiaalin toimivuus ennen alkuperäisen materiaalin tuhoamista siirrossa mahdollisesti tapahtuneiden virheiden varalta. Tiedostojen siirrossa saattaa tapahtua datan korruptoitumista, ilman että siirtoon käytetyt ohjelmistot ilmoittavat minkäänlaisista ongelmista.

Ollessani harjoittelijana Maajussille Morsian-ohjelmassa erään kuvauspäivän materiaaleja oltiin siirretty paluumatkan aikana kuvausryhmän autossa tarkoituksena päästä palauttamaan vuokralla olleet P2-muistikortit ja kortinlukija vuokraamoon vielä samana iltana. Siirron aikana käytetty Macbook Pro-kannettava sekä muistikortinlukija ottivat virtansa auton tupakansytyttimeen yhdistetystä invertteristä samaan tapaan kuin useasti aikaisemminkin. Tällä kertaa invertterissä oli ollut kuitenkin ilmeisesti jotain vikaa, ja siirrossa syntyneissä Quicktime-tiedostoissa oli artefakteja (kuvassa esiintyi legopalikoita muistuttavia pikselöitymisiä) ja ääniraita oli täysin pilalla. Siirto tehtiin FCP 7:n log and transfer toimintoa käyttämällä, eikä ohjelmisto ilmaissut siirrossa tapahtuneen minkäänlaisia ongelmia. Oli yksinkertaisesti sattumaa, ettei muistikortteja tyhjennetty materiaalia katsomatta. Ongelman tultua ilmi materiaali siirrettiin uudelleen ja saatiin käyttökelpoisena jälkitöihin.

Useimmat materiaalin siirrot ovat varsin helppoja, rutiininomaisia tehtäviä, mikä helposti johdattaa

varomattomuuteen ja virheisiin. Tämä korostaa tarvetta valvoa jälkitöiden siirtoja ja puuttumista mahdollisiin ongelmiin ennen pysyvän vahingon syntymistä.

Metsästysmaa-lyhytelokuvan esituotannon aikana päätettiin suorittaa koekuvaus, jonka avulla päätettäisiin, voitaisiinko elokuvan kliimaksikohtaus valaista kokonaan näyttelijöiden käsissään pitelemien soihtujen ja muun oikean tulen avulla. Koekuvaus tehtiin samalle Fujin filmilaadulle, jolla elokuva oli tarkoitus kuvata, ja siirto tehtiin suomalaisessa jälkituotantoyhtiössä. Siirretty filmimateriaali pyydettiin kovalevyille Prores 444-muodossa ja FullHD-resoluutiossa. Saatu video näytti hyvältä ja oli oikeassa videoformaattissa. Ihmettelin kuitenkin värimäärittelytestejä tehdessäni miksi puhtaan key:n⁴ ottaminen oli välillä hankalaa. 4:4:4-värinäytteillä olevasta videosta tämän ei olisi pitänyt tuottaa juurikaan ongelmia. Lopulta saimme kuitenkin tietää, että materiaali oli siirretty Telecinestä tietokoneelle, jolla videotiedosto luotiin tavallista HDCAM-nauhaa käyttäen. Tämä oli johtanut kuvadatan oleelliseen heikkenemiseen, sillä HDCAM käyttää 1440*1080 resoluutiota ja 3:1:1-värinäytteitä. Vaikka tästä ei ollut koekuvauksen kannalta oleellista haittaa, päätimme valvoa varsinaisen materiaalin siirtoa koko Telecine-vaiheen läpi.

Vastaavanlaista vahinkoa on mahdollista saada aikaiseksi aina, kun materiaalia konvertoidaan formaatista toiseen. Tämän takia on tärkeää, että henkilö, joka materiaalin siirtämisestä ja konvertoinnista vastaa tietää ainakin perusasiat videoformaattien ominaisuuksista. Materiaalin teknisen laadun säilyttäminen on erittäin olennainen osa kaikkea digitaalisesti tapahtuvaa jälkituotantoa. Koska teknisen laadun säilyttämisen periaatteet pysyvät kuitenkin käytännössä samoina riippumatta siitä, työskennelläänkö epälineaarisesti vai ei, olen käsitellä aihetta opinnäytetyön liitteenä.

Ihannetilanteessa materiaalia työstetään koko jälkituotannon läpi sen alkuperäisessä formaatissa. Näin materiaalin konvertoimiseen ei käytetä turhaan aikaa ja varmistutaan siitä, ettei materiaalin tekninen laatu kärsi missään tuotannon vaiheessa. Vaikka tuotannon lopputuote olisikin teknisesti kuvausformaattia huomattavasti huonolaatuisempi, kuten esimerkiksi hd-resoluutiolla kuvatun materiaalin päätyessä sd-resoluutioon, kannattaa lopputuotteen tasolle siirtyminen tehdä useimmiten vasta viimeisessä työvaiheessa. Tämä mahdollistaa monia etuja, kuten esimerkiksi joustavuutta kuvan uudelleen rajaamisessa. Vaikka video menisikin teknisesti verrattain heikkolaatuisessa h264-muodossa nettiin, on paremmasta kuvanlaadusta hyötyä esimerkiksi värimäärittelyn aikana.

⁴ Kuvan tietyn osan valitseminen väri/valoarvojen perusteella.

3.3. Materiaalin, projektitiedostojen ja kansiorakenteiden nimeämisestä

Yksi liian vähälle huomiolle jäävä ennakkotöiden osa on materiaalin, sen työstämiseen käytettävien projektitiedostojen ja tarvittavien kansiorakenteiden nimeäminen. Osa tästä työstä on luonnollisesti projektin luonteesta riippuvaista, mutta tietyt perusasiat pysyvät samoina projektista toiseen. Huonosti tehtynä tämä työvaihe aiheuttaa työn hidastumista jokaisessa työn vaiheessa.

Lähtökohta kansiorakenteiden ja tiedostojen nimeämiselle pitäisi aina olla selkeydessä. Kenen tahansa työn pariin ryhtyvän pitäisi pystyä ymmärtämään projektia varten luotujen tiedostopolkujen rakenne ongelmitta. Siksi projektin materiaalin, musiikin, projektitiedostojen ja vastaavien osien pitäisi sijaita omissa selkeästi nimetyissä kansioissaan, ja näiden tiedostojen käyttötarkoitusta ja sovittuja nimeämiskäytäntöjä noudatettava ehdottomasti. Näin vältetään tilanne, jossa projektiin myöhemmin palattaessa jokin projektitiedosto tai materiaalin osa on hukassa, koska se on nimetty epäloogisesti tai tallennettu väärään paikkaan.

Jos kyseessä on yksittäistä ohjelmaa laajempi kokonaisuus, missä materiaali on selkeästi jaoteltavissa tiettyä jaksoa varten tarkoitetuiksi kokonaisuuksiksi, kannattaa jokaisen jakson raakamateriaalille luoda oma tiedostopolkunsaa. Tämä nopeuttaa materiaalin siirtämistä sitä tarvitseville, kun tarvitaan vain tietyn jakson materiaaleja. On miellyttävämpää kopioida "*Materiaalit/Jakso7/*"-niminen kokonaisuus kuin mennä "*Materiaalit/*"-kansioon etsimään kaikkea 7. jaksoa varten tarkoitettua materiaalia.

Kuvausformaattista riippuen materiaali saattaa sisältää myös omia pakollisia kansiorakenteitaan ja tiedostonimiään, joita ilman raakamateriaalia ei voida lukea tai se tuottaa ongelmia. Mikäli kuvausformaatti sen kuitenkin sallii, on materiaalia mahdollista nimetä jo käyttöjärjestelmätasolla. Tämä tarkoittaa sitä, että leikkausassistentti, loggaaja tms. nimeää materiaalin jo tiedostonimien tasolla muuttaen esimerkiksi kameran nimeämän "*C00001.mov*" -nimisen tiedoston "*Haastattelu_Johanna.mov*" -nimiseksi. Mikäli materiaalia halutaan syystä tai toisesta nimetä tällä tavalla, pitää nimeämisessä pitää erityistä huolta selkeydestä ja siitä, että materiaalia ei nimetä teknisesti huonolla tavalla.

Ensisijaista on pitää huolta siitä, että kun materiaali kerran nimetään, se nimetään niin, ettei sitä voida sekoittaa toiseen tiedostoon. Siispä esimerkiksi 20.6. engiryhmä kolmen toimesta päivän kolmannelle XDCAM-discille kuvattu Johannan haastattelu kannattaa nimetä muotoon "*2006_ENG3_D3_Haastattelu_Johanna.mov*". Mikäli haastattelu on useammassa osassa, pitää jokainen klippi lisäksi numeroida. Jos tiedostojen nimeämiseen ryhdytään, on edellä mainittujen

tietojen lisääminen jokaiseen tiedostonimeen käytännössä välttämätöntä eikä tietojen kirjoittaminen esimerkiksi vain kansiotasolla riitä. Vaikka tiettynä päivänä kuvattaisiin vain yksi *"Haastattelu_Johanna"*, on mahdollista, että projekti jossain vaiheessa esimerkiksi media manageroidaan⁵ siten, että kahden eri päivän *"Haastattelu_Johanna"*:t menevät sekaisin. Jos nimeämisessä ei noudateta tarkkuutta, ei ongelmatilanteessa voida saada heti varmuutta siitä, mikä tietty haastattelu puuttuu. Jos nimeäminen on tehty huolella, voidaan jo pelkästä puuttuvan tiedoston nimestä nähdä, mikä materiaali puuttuu.

Kun materiaali on kerran huolella nimetty ja se on tuotu leikkausohjelmistoon tai toimitettu muille projektin parissa työskenteleville, ei tiedostonimiä pitäisi enää muuttaa. Näin vältetään tilanne, jossa projektitiedostoja tekijältä toiselle siirrettäessä jokin materiaali vaikuttaa olevan kateissa sen takia, että projektitiedoston lähettäjä on nimennyt omalla kovalevyllään olevaa materiaalia uudestaan. Tällainen tilanne syntyy helposti esimerkiksi siten, että loggaaja nimeää yhtenä päivänä digitoimaansa materiaaliin *"2006_ENG3_D3_Haastattelu_Johanna.mov"*-tiedoston ja siirtää sen päivän päätteeksi leikkaajille. Seuraavana päivänä loggaaja tajuaa Johannian olevan useita ja palaa takaisin edellispäivän materiaaliin lisäten tiedostonimiin *"selkeyden vuoksi"* haastateltavien sukunimet.

Olennaista on myös tiedostonimissä ja kansiorakenteissa käytettävä kirjainmerkistö. Ohjelmistot, käyttöjärjestelmät ja tiedostojärjestelmät eivät tue täysin samoja merkkejä tai käsittelevät niitä eri tavoin. Siispä materiaalin ja tiedostorakenteiden nimeämisessä on pidettävä huolta siitä, että käytettävät merkistöt toimivat täydellisesti koko jälkituotannon läpi. Tämä on erityisen tärkeää epälineaarisesti työskennellessä, sillä käytettyjen ohjelmistojen lukumäärä kasvaa ja mahdollisten ongelmatilanteiden todennäköisyys niiden mukana. Erikoismerkkien, kuten huutomerkkin ja kysymysmerkin, käyttö ei ole suositeltavaa ja välilyönti kannattaa korvata alaviivalla. Myös pisteiden ja pilkkujen käyttö on ehdottomasti kielletty ja jopa ääkkösiä kannattaa välttää. Käytännössä suosittelisin, että tänäkin päivänä tiedostot nimetään pelkästään käyttäen kirjaimia a-z, numeroita 0-9 ja alaviivaa käyttäen. Hieman rajoitetun merkistön käyttäminen on rasitteena mitätön mahdollisten ongelmien korjaamiseen verrattuna.

Tiedostot ja tiedostopolut on myös nimettävä siten, että riippumatta siitä, erottaako tiedostojärjestelmä isot kirjaimet pienistä, sekaannusta kahden tiedoston välillä ei voi tapahtua. Toisella tietokoneella *"Haastattelu_Johanna.mov"* ja *"haastattelu_johanna.mov"* näkyvät eri tiedostoina, toisella eivät.

⁵ Kaikki projektin tai sen osan materiaali kootaan yhteen paikkaan leikkausohjelmiston toimintoa käyttäen.

Projektin alkuvaiheessa tapahtuvien virheiden korjailu jälkikäteen lisää turhaan työmäärää ja vaikuttaa siten varsinaiseen taiteelliseen tekemiseen käytössä olevaan aikaan.

3.4. Äänen automaattinen synkronointi

Mikäli äänimateriaalia on tallennettu useammalla laitteella, pitää tallennettu ääni lopuksi synkronoida kuvaan ja muihin ääniraitoihin kiinni. Perinteisesti tämä on hoidettu klaffin, käsien läpsäyksen tai muun selvän pisteäänän avulla tai synkronoimalla kaikki kuvan ja äänen tallentamiseen käytettävät laitteet aikakoodin avulla keskenään.

Mikäli osa kuvauksissa tallennetusta äänestä on taltioitu kamerasta erilliselle laitteelle, kuitenkin niin, että myös kamera itsessään on tallentanut ääntä, voidaan eri äänilähteiden äänet synkronoida yhteen Plural Eyes-nimisellä ohjelmistolla. Tällä tavalla äänen tallentaminen on yleistä, kun kameran liitännät, tallenuskanavien määrä tai laatu ei ole riittävä, tai äänen tallentaminen suoraan kameralla on muuten epäkäytännöllistä.

Plural Eyes vertaa kameraan tallennettua ääntä synkronoitavaan ääneen ja luo synkronoidut subklipit⁶ automaattisesti. Näin äänen synkronoiminen on huomattavasti nopeampaa kuin käsin tehtynä. Ohjelmasta on olemassa versio suurimmalle osalle leikkausohjelmistoista. Applen Final Cut Pro X:ssä sama ominaisuus on sisäänrakennettuna.

⁶ Kuva- ja/ tai äänitiedostosta valittu osa jota voidaan käsitellä omana kokonaisuutenaan.

4. Siirtyminen jälkityövaiheesta toiseen

Kun jälkituotanto ja itse leikkaaminen on saatu käyntiin, tulee jossain vaiheessa eteen hetki, jolloin siirtyminen online-työvaiheisiin tulee järkeväksi. Perinteisessä lineaarisessa työnkulussa tämä hetki koittaa useimmiten vasta leikkauslukon jälkeen, mutta epälineaarisesti työskennellessä siirtyminen tapahtuu useita kertoja. Jotta tämä siirtyminen tapahtuisi jouhevasti ja se olisi helposti toistettavissa, pitää siirtymistä varten ottaa usein huomioon joukko erilaisia tekijöitä, joita esittelen seuraavassa.

Useimmiten jälkityövaiheesta toiseen siirtyminen tarkoittaa samalla siirtymistä käytettävästä ohjelmistosta ja työasemasta toiseen. Tähän siirtoon tarvitaan useimmiten kaksi elementtiä, itse raakamateriaali eli kuvaa ja ääntä sisältävät tiedostot, sekä projektitiedosto, joka kertoo miten käytetty media on leikattu ja koostettu kokonaisuudeksi.

4.1. Ohjelmistosta toiseen siirtymiseen käytettävät projektitiedostot

Suurin osa jälkitöihin käytettävistä ohjelmistoista tallentavat niissä työstettävät projektit tiedostoformaatteihin, joita muut ohjelmistot eivät pysty lukemaan. Jos projektia on tarve siirtää ohjelmistosta toiseen, käytetään ns. *Projektinsiirtotiedostoa*, joka sisältää projektin tai sen osan muiden ohjelmistojen ymmärtämässä muodossa. Seuraavassa esittelen niistä yleisimpiä.

4.1.1 OMF – Open Media Framework

OMF 1 ja 2 ovat Avidin kehittämät järjestelmät kuvan ja äänen siirtämiseen ohjelmistosta toiseen. Nykyisellään OMFia käytetään lähinnä leikkauksesta äänitöihin siirryttäessä. OMF sisältää tiedon jokaisen leikkaussekvenssillä olevan äänitiedoston kestosta ja sijainnista sekä informaatiota mahdollisista pannauksista, äänenvoimakkuuden muutoksista ja häivytyksistä. OMF saattaa sisältää myös itse äänimedian, sillä se toimii sekä sisällytetyn että linkitetyn median kanssa. Yleisin työtapana on, että kuva exportoidaan erikseen ns. referenssiääniraidan kanssa ja äänet sisällytetään OMF-tiedoston sisään.

Käytännössä leikkaaja tekee ensin leikkaussekvenssistä kevyesti pyöritettävän ja pienen kuvaexportin, jossa ääni on pakattu kuvan yhteyteen stereona. Tätä stereoääntä voidaan tarvittaessa käyttää referenssinä, mikäli äänen jälkitöissä halutaan tietää millaista ääntä leikkaaja on kuunnellut leikatessaan. Tämän jälkeen leikkaussekvenssin äänistä tehdään OMF-tiedosto. Leikkaaja valitsee tarvittavan pitkät kahvat⁷ ja valitsee sitten, exportoidaanko äänet WAV- vai AIFF-muodossa. Kun

⁷ Äänen ympärille lisättävät muutaman sekunnin mittaiset hännät, joita voidaan käyttää mahdollisia muutoksia varten.

OMF-tiedosto avataan äänitöissä, kaikki yksittäiset ääniklipit siirtyvät automaattisesti paikoilleen ja ovat jälleen erikseen muokattavissa.

OMF on siirtoformaattina vanha ja siirtymässä menneisyyteen Avidin kehittäessä jatkuvasti uutta AAF-formaattiaan. OMF on kuitenkin edelleen käytössä sen laajan ohjelmistotuen takia. Ikänsä vuoksi OMF sisältää joitain teknisiä rajoituksia, kuten kahden gigatavun kokorajoituksen. Tämän takia leikkaussekvenssi on joskus pätkittävä ennen OMFin tekemistä esimerkiksi filmikelan tai blockin eli mainoskatkojen välin mittaisiksi palasiksi.

4.1.2. AAF – Advanced Authoring Format

AAF on Avidin yhdessä AMWA:n (Advanced Media Workflow Association) kanssa kehittämä seuraaja OMFille. Se perustuu pitkälti OMF 1.0:aan ja sitä voidaan käyttää (DAWin sitä tukiessa) hyvin samaan tapaan OMF-tiedoston kanssa. AAF pystyy kuitenkin sisältämään paljon enemmän informaatiota, kuten grafiikkaa ja tekstiä yms. Käytännössä AAF:ää voidaan käyttää myös projektin siirtämiseen leikkausohjelmistosta toiseen samaan tapaan Applen XML-formaatin kanssa. AAF on avoin formaatti, mutta muut ohjelmistokehittäjät eivät vielä täysin tue sitä.

4.1.3. Apple XML – eXtensible Markup Language

XML on alun perin W3C:n⁸ kehittämä merkintäkieli, jonka Applen edelleen kehittämiä versioita käytetään Final Cut Studion sisällä ohjelmistoista toiseen siirryttäessä sekä eri ohjelmistoversioiden välillä. Myös monet muut Applen ohjelmistot, kuten iTunes, käyttävät omaa versiotaan XML:stä. XML muistuttaa paljon nettisivustojen ohjelmointiin käytettävää HTML-kieltä (Hyper Text Markup Language). XML on HTML:n tapaan periaatteessa käsin muokattavaa, mutta on kyseenalaista, onko tähän koskaan tarvetta.

Käytännössä XML sisältää linkitysinformaatiota tiedostoihin sekä näihin liittyvää metadataa, mutta itse mediatiedostoja se ei sisällä. XML:n avulla voidaan siirtää yksittäisiä sekvenssejä tai vaikka koko leikkausohjelmistossa oleva projekti, ja viimeisimpien versioiden kanssa työskennellessä kaikki käyttäjän tekemät markerit⁹, plugin-asetukset ja muut vastaavat säilyvät. XML onkin ratkaisu Final Cutista lähes mihin tahansa muuhun ohjelmistoon siirryttäessä.

4.1.4. EDL – Edit Decision List

⁸ World Wide Web Consortium

⁹ Videotiedostossa tai sekvenssillä oleva merkitsijä, joka sisältää esimerkiksi leikkaajan muistiinpanoja, ilmoituksen kohtauksen vaihtumisesta tms.

EDL on lähes kaikkien leikkausohjelmistojen ainakin osittain tukema siirtoformaatti, jota käytetään leikkaussekvenssien siirtämiseen. EDL on yksi siirtoformaateista vanhimmissa ja siten ominaisuuksiltaan varsin rajattu. Käytännössä EDL kertoo yksinkertaisesti, mistä kohtaa sekvenssillä oleva kuvatiedosto alkaa ja loppuu, ja sisältääkö leikkauskohta mahdollisesti feidin tai muun yksinkertaisen siirtymäefektin. EDL sisältää vain yhden kuvaraidan sisällön, joten mikäli leikkaussekvenssillä on käytetty useampia kuvaraitoja, pitää jokainen niistä siirtää omana EDL-tiedostonaan. EDL on rakenteeltaan hyvin yksinkertainen, ja sen voikin tarvittaessa kirjoittaa vaikka käsin. Käytännössä EDL:n käytöstä on kuitenkin lähes kokonaan luovuttu.

4.1.5. CDL – Color Decision List

CDL on ASC:n (American Society of Cinematographers) yritys standardisoida primääri-värimäätyksiin sekä kontrastin muokkaamiseen käytettävää matematiikkaa. Tavoitteena on tehdä värimäärittelyjen siirtäminen ohjelmistosta toiseen helpommaksi ja tarkemmaksi. CDL on tällä hetkellä alkutekijöissään, versiossa 1.2, ja uutena formaattina siksi hyvin rajallinen. (Hurkman 2011, 145.)

Mikäli CDL:n kehitys kuitenkin jatkuu ja onnistuu, se sisältää joitain mielenkiintoisia tulevaisuuden mahdollisuuksia. Yksi mahdollisuus on, että leikkaaja pystyisi tekemään työnsä ohessa väliaikaisia värimäärittelyjä, ja käytetystä ohjelmistosta riippumatta värimäärittelijä pystyisi näkemään tarkalleen, miltä leikkaajan versio on näyttänyt. Vastavuoroisesti leikkaaja pystyisi taas näkemään mihin suuntaan värimäärittelyä ollaan viemässä.

4.2. Leikkauksesta äänitöihin - epälineaarisesti

Ennen kuin projektia siirretään leikkauksesta äänitöihin, lineaarisesti tai epälineaarisesti, on hyvä huolehtia siitä, että leikkaussekvenssin ääniraidat on järjestelty loogisesti sisällön perusteella eikä ääniraidoilla ole toisille ääniraidoille kuuluvaa materiaalia. Käytännössä projektin ääniraitojen tulisi olla siistejä koko leikkausprosessin läpi ja mikäli näin ei ole, on hyvien tapojen mukaista siistiä ääniraidat kuntoon, jotta äänien jälkikäsitteilyssä ei tarvitsisi tuhlaa aikaa äänikanavien sotkujen selvittämiseen.

Viime kädessä äänikanavien järjestys sovitaan tekijöiden kesken, mutta peruseriaatteena kanavat järjestetään ryhmittäin niin, että tietyt elementit löytyvät aina tietyiltä raidoilta. Hyväksi todettu järjestys on, että ns. hunttiääni sijaitsee ensimmäisillä raidoilla, esimerkiksi raidoilla 1-4 tai 1-8

nauhoitettujen ääniraitojen määrästä riippuen. Tämän jälkeen tulee mahdollisten ääniefektien ääniraidat, sen jälkeen voiceover-ääni ja musiikki.

Useimmiten leikkausvaiheessa käytetään online-tasoista ääntä. Jos näin ei ole, pitää ääni nostaa täyteen laatuunsa ennen OMF-tiedoston luomista. Tärkeä huomio on, että mikäli jokin sekvenssillä oleva äänitiedosto on poissa käytöstä leikkausohjelmistossa, se ei välttämättä siirry OMF-tiedoston mukana. Siispä ”turhina” pidetyt ääniraidat on parempi miksata leikkausohjelmistosta kuulumattomiin siltä varalta, että niille olisi äänitöissä tarvetta.

Vaikka epälineaarinen leikkaaminen on jo pitkään ollut arkipäivää, on editin ja äänitöiden välillä siirtyminen tapahtunut yleensä vasta, kun teos on leikattu valmiiksi. Leikkausmuutoksien tekemistä äänitöiden alettua on pyritty välttämään, sillä tämä tarkoittaa vastaavien muutoksien tekemistä myös äänitöissä. Tämä audioprojektin päivittäminen tai *konformointi* leikkauksessa tapahtuneisiin muutoksiin on ollut pitkään lähes täysin käsin tehtävää työtä ja siksi varsin työlästä.

Tämän takia myös äänitöiden aloittaminen leikkausprosessin aikana on jokseenkin epäkäytännöllistä. Muutoksien tekemisen hitaus on tarkoittanut huonoimmillaan sitä, että aikaa kuluu lähes yhtä paljon muutoslistan päivittämiseen kuin varsinaiseen taiteelliseen työhön. Toisinaan leikkausta on pyritty saattamaan valmiiksi pienempiin osiin jaettuna, usein perinteisen filmikelan tai televisioblockin¹⁰ mittaisissa paloissa. Näin äänityöt on voitu aloittaa aina tietyn osan tultua valmiiksi, ja osittainen limittäin tekeminen on ollut mahdollista. Näin tehden varsinaisesta taiteellisesta hyödyistä ei ainakaan leikkauksen kannalta ole kuitenkaan voitu juuri puhua.

Viime vuosien aikana on kuitenkin tapahtunut paljon edistystä, ja nykyään ääniprojekti voidaan parhaimmillaan päivittää lähes automaattisesti muutamassa minuutissa käyttäen hyväksi automaattisia konformointityökaluja. Tällä hetkellä alan suurimmat kilpailijat ovat VKDL Virtual Katy, Maggot Software Conformalizer sekä Sounds in Sync EdiTrace.

Ohjelmat toimivat keskenään hyvin pitkälti samalla periaatteella. Jokaisesta äänitöihin menevästä uudesta leikkausversiosta tehdään äänitöihin kuvaexportin lisäksi oma EDL, AAF tai XML-tiedosto. Myös uusi OMF-tiedosto tarvitaan leikkauksessa lisättyjen äänien tuomiseksi äänityöasemaan. Kun uusi leikkausversio päivitetään äänitöihin, ohjelmistot vertaavat vanhan ja uuden projektinsiirtotiedoston tietoja ja päivittävät muutokset audioprojektiin automaattisesti.

Käytännössä tämä tapahtuu niin, että edellisen version aikainen äänityöprojekti siirtyy Pro Toolsissa

¹⁰ Mainoskatkojen väli.

tunnilla eteenpäin, ja ohjelmisto kopioi uuteen muutosversioon tarvitsemansa materiaalit sille kuuluvaan kohtaan sekvenssillä. Mikäli uusi leikkausversio käyttää materiaalia, jota aiemmassa versiossa ei käytetty, jää äänityösekvenssiin tyhjiä aukkoja. Tässä vaiheessa Pro Toolsiin tuodaan uuden version OMF-tiedosto, josta tarvittavat kohdat lisätään leikkaa-liimaa menetelmällä paikoilleen. Tämän jälkeen tarvitseekin enää huolehtia siitä, että muutoksien tekemisessä ei ole tapahtunut virheitä ja ääniskarvit voidaan hioa kuulumattomiin.

Vaikka äänimuutoksien tekeminen tuottaa paljon työtä konformointityökalujen kanssakin, on etu jokaisen muutoksen käsin tekemiseen verrattuna huomattava. Tämä mahdollistaa leikkausmuutoksien toteuttamisen entistä lähempänä työn takarajaa kuin ennen. Kun leikkausversio on edennyt tarpeeksi pitkälle, on äänitöiden aloittaminen limittäin leikkauksen kanssa entistä vaivattomampaa. Olettaen, että jälkitöiden kokonaisaikataulu pysyy samana, tämä mahdollistaa enemmän työtunteja sekä leikkauksen että äänisuunnittelun puolella.

Metsästysmaan leikkauksen ja äänitöiden välinen työnkulku oli alun perin tarkoitus toteuttaa Virtual Katya hyväksi käyttäen, mutta ohjelmiston hankinnan kariuduttua vastaavaa työtapaa päätettiin kokeilla käsin työstettynä. Tästä tarkemmin tuonnempana.

4.3. Leikkauksesta värimäärittelyyn

Yksinkertaisimmillaan erilliseen värimäärittelyohjelmistoon siirtymistä ei tarvitse tehdä. Lähes kaikki leikkausohjelmistot sisältävät omat värimäärittelytyökalunsa, jotka sisältävät yksinkertaiset primäärityökalut ja ohjelmistopohjaiset skoopit kuvan tarkkailemiseen. Tällä hetkellä leikkausohjelmistot eivät kuitenkaan sisällä kovin kattavasti ns. sekundääri-työkaluja ja monia muita varsinaiseen värimäärittelyyn käytettävien ohjelmistojen ominaisuuksia. Lisäksi on kyseenalaista, onko leikkausohjelmistojen käyttöliittymä parhaimmillaan juuri värimäärittelyä varten.

Ohjelmistoihin on myös saatavilla lisäosia, jotka tuovat mukanaan parempia värimäärittelyominaisuuksia. Näistä tunnetuimpia ovat Red Giantin Magic Bullet Colorista ja Looks. Lisäosien varjopuolena on se, että ne usein poistavat reaaliaikaisen värikorjailun mahdollisuuden, ja käyttäjän on renderöitävä videonsa nähdäkseen lopputuloksen videota toistettaessa.

Lopullisen värimäärittelyn tekeminen leikkausprosessin ollessa kesken on vaikeaa jo siitäkin syystä, ettei kohtauksen kuvien värijatkuvuuden säilyttäminen ole aina mahdollista kuvien järjestystä

tietämättä. Värimäärittelijä saattaisi käyttää aikaa luodakseen visuaalisen ilmeen ja jatkuvuuden leikkausversiolle 1, jossa kuvat A ja B on leikattu yhteen. Jos leikkaaja myöhemmässä versiossa muuttaakin leikkausta niin, että kuvien A ja B väliin lisätään kuva C, saattaa värimäärittelijä joutua nyt muuttamaan kuvien A ja B värimäärittelyä niin, että ne leikkautuvat yhteen C:n kanssa.

Värimäärittely tehdään usein kuvan kriittiseen tarkasteluun sopivalla työasemalla, mikä tarkoittaa usein myös värimäärittelyyn käytettävän tilan korkeaa vuokrahintaa. Tämä saattaa tehdä värimäärittelyn jatkuvasta muokkaamisesta leikkausmuutoksien jatkuessa varsin kallista. Toisaalta joissain tapauksissa voi olla hyödyksi, että teoksen visuaalista ilmettä päästään viimeistelemään jo leikkauksen aikana. Tämä on totta varsinkin silloin, kun teos perustuu vahvasti visuaalisesti tyylieltyyn kerrontaan, jolloin kuvien kontrastisuus, värimaailma tai muu sellainen tekijä saattaa vaikuttaa kuvien lukunopeuteen. Väliaikaisen värimäärittelyn tekeminen voi myös tulla kyseeseen, mikäli keskeneräinen teos esitetään koyleisölle ja huolena on että ihmiset kiinnittäisivät liikaa huomiota teoksen värimääritlemättömään ilmeeseen.

4.4. Leikkausprojektin valmistelu värimäärittelyyn siirtymiseksi

Kenties yksinkertaisin siirtymä leikkauksesta värimäärittelyyn tapahtuu Applen Final Cut Studio-ohjelmistossa. Yksinkertaisimmillaan värimäärittelyyn menevä leikkaussekvenssi nostetaan online-resoluutioon ja lähetetään ilman muita välivaiheita valikoista löytyvällä Send to > Color toiminnolla suoraan värimäärittelyohjelmistoon. Käyttäjä näkee vain Colorin käynnistyvän ja kysyvän joitain projektin asetuksiin liittyviä kysymyksiä. Pinnan alla FCP kirjoittaa Coloria varten XML-tiedoston, jonka Color tulkaa ja muuttaa automaattisesti omaksi projektiedostokseen, .colorproj-tiedostoksi.

Useimmiten värimääriteltävä leikkaussekvenssi vaatii kuitenkin tiettyjä valmisteluja, jotta se siirtyisi kivuttomasti FCP:stä Coloriin. Nyrkkisääntönä voitaisiin pitää, että mitä yksinkertaisempi sekvenssi Coloriin lähetetään, sitä varmemmin se toimii värimäärittelyn aikana ja sieltä takaisin FCP:hen tultaessa. Samat ominaisuudet pätevät suurimpaan osaan värimäärittelyohjelmistoja, joten asiasta on hyvä ottaa selvää varsinkin uuden ohjelmiston tai entuudestaan tuntemattoman värimäärittelijän kanssa työskennellessä.

Color ei ymmärrä kaikkia FCP:n tukemia efektejä, vaan jättää niistä osan täysin huomioimatta. Color muuttaa FCP:ssä värimäärittelyyn käytetyn 3-way color correction -filtterin omaksi primääri-värimäärittelykseen, mutta mikäli leikkaaja on käyttänyt useaa kappaletta samaa filteriä, vain viimeisin niistä otetaan huomioon. Lisäksi Color prosessoi materiaalia RGB-väriavaruudessa FCP:n Y'CbCr:n sijaan, joten filterillä tehdyn värimäärittelyn siirtyminen Coloriin ei ole sataprosenttisen

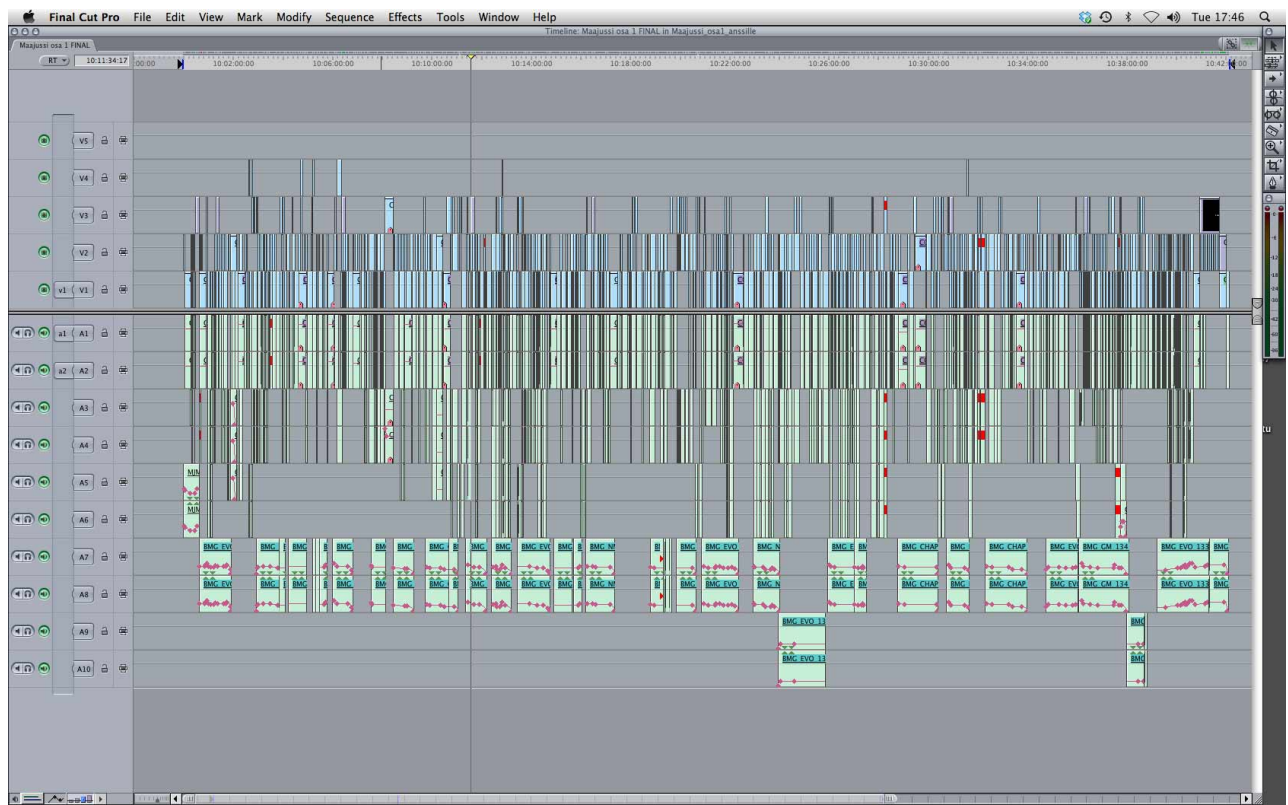
tarkkaa.

Eri kuvanopeuksien yhdistäminen ei ole suositeltavaa, sillä Colorista takaisin tullessa renderöityjen otoksien aikakoodi saattaa olla väärä tai niiden in- ja outpointit väärissä paikoissa.

On myös suositeltavaa, että pidemmät ohjelmat pätkitään 15-23 minuutin pituisiksi osiksi. Tämä parantaa Colorin suorituskykyä ja pienentää projektin siirtämiseen käytetyn XML-tiedoston kokoa tehden projektin avaamisesta ja tallentamisesta huomattavasti nopeampaa. Tämä juontaa todennäköisesti siitä, että Color (alunperin Final Touch-nimellä) suunniteltiin yhden filmikelan mittaisten sekvenssien työstämiseen. Projektin organisointia helpottaa myös, jos kaikki ei-superimpositoitavat¹¹ otokset laitetaan ensimmäiselle videoraidalle. (Color User Manual 2009, 37-39.)

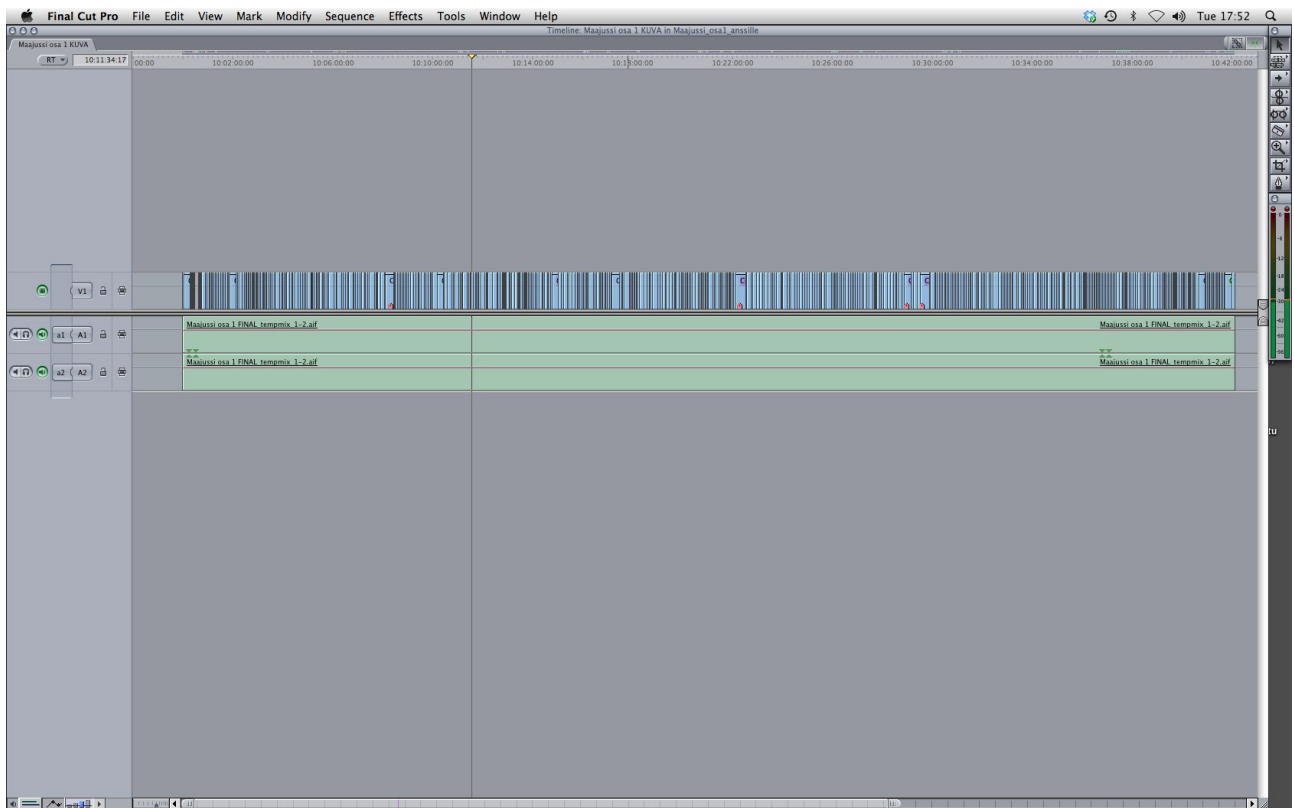
Yleisesti ottaen käytännössä aina online-työvaihetta tehdessä leikkaussekvenssi kannattaa yksinkertaistaa sellaiseksi, että kaikki mahdolliset kuvatiedostot ovat yhdellä ja samalla videoraidalla, ja kaikki leikkausvaiheesta sekvenssille jääneet "näkymättömät" tai muuten turhat klipit poistettu. Tämä pienentää projektitiedoston ja siirrettävän materiaalin määrän kokoa, selkeyttää sekvenssin hahmottamista ja yleisesti ottaen yksinkertaistaa asioita. On kuitenkin huolehdittava siitä, ettei leikkaussekvenssin yksinkertaistamisen aikana tapahdu vahinkoja niin, että tarkoitettu leikkaus muuttuu. Olisi suotavaa, että yksinkertaistamisen suorittaa joku leikkausvaiheessa mukana ollut joka tietää miltä leikkausversion tulisi näyttää.

¹¹ Useampia kuvia laitetaan päällekkäin halutun kokonaisuuden saamiseksi



Kuva 3. Päällä: 42-minuuttinen valmis leikkaussekvenssi suomalaisesta tosi-tv ohjelmasta.

Kuva 4. Alla: Sama sekvenssi värimäärittelyä varten siistittynä. Ääniraidat on korvattu väliaikaisella miksauksella projektin navigoinnin nopeuttamiseksi.



Sekvenssi kannattaa yksinkertaistaa *ennen* kuin projekti media manageroidaan levyille, jolla tarvittava materiaali siirretään värimäärittelijälle, mikäli värimäärittely ei tapahdu samassa tietokoneverkossa. Näin käyttämättä tai piilossa olevaa mediaa ei kopioida turhaan ja aikaa säästyy.

Viimeisimpänä ja tärkeimpänä kaikki efektiklipit, hidastukset, still-kuvat tai muuten sellaisenaan epäkelvot klipit exportoidaan Final Cutista, ja syntyneet exportit korvataan alkuperäisten tilalle takaisin sekvenssille. Tätä valmistelua kutsutaan usein leikkisästi sekvenssin leipomiseksi (eng. Baking). Jos edellämainittuja ei ole tarkoitus värimäärittellä Colorissa, ne voidaan jättää paikoilleen. Color jättää nämä huomioimatta ja ne säilyvät XML-tiedoston sisällä tullen taas näkyviin FCP:hen palattaessa.

Kuvasekvenssin leipominen värimäärittelykuntoon on jokseenkin työlästä ja hiiri-intensiivistä työtä, mutta sen tekemiseen on olemassa ilmainen apukeino. Saksalainen leikkaaja/kuvaaja/värimäärittelijä Johannes Noe on luonut OS X-käyttöjärjestelmään sisäänrakennettua AppleScript-ohjelmistoa hyväksikäyttäen pienen komentosarjan (skriptin), jota käyttämällä tarvittavien hiirenklikkausten määrä putoaa radikaalisti. Näin työskentely on paitsi miellyttävämpää, myös huomattavasti nopeampaa ja vähentää epähuomiossa tehtyjen virheiden määrää. Linkki Noen tekemään ohjeistukseen löytyy lähdeluettelosta.



Kuva 5. Noen Bake-skripti käytössä. Käyttäjä valitsee haluamansa klipin, painaa pikanäppäintä ja valitsee syntyvän tiedoston tallennuspaikan. Kaikki muu tapahtuu itsestään.

Noen ns. Baking Script on hyvin tyypillinen pieni apuohjelma, jonka varsinaisen ohjelmiston käyttäjä on luonut omaksi avukseen ja päättänyt sen jälkeen jakaa yleiseen käyttöön. Monet tässä tekstissä käsitellyt apuohjelmat ovat alun perin olleet yhden tai kahden ihmisen kehittämiä ratkaisuja omaan työkuvaansa liittyneisiin ongelmiin.

Color voi joissain tapauksissa olla myös Avid-käyttäjälle vartenotettava värimäärittelyohjelmisto.

Käytännössä helpoin tapa päästä Media Composerista FCP:hen on käyttää Automatic Duck Pro Import FCP-sovellusta. Tämä ohjelmisto muuttaa Media Composerista exportoidun .OMF- tai .AAF-tiedoston FCP:n ymmärtämään muotoon. Vuoden 2011 syksyllä Automatic Duck-yrityksen perustajat siirtyivät työskentelemään Adobelle ja julkaisivat kaikki yrityksensä ohjelmistot ilmaiseksi. Tämä tarkoittaa valitettavasti myös Automatic Duck-sovellusten kehityksen loppua, mutta niin kauan, kuin nykyversiot yleisimmistä jälkityöohjelmistoista ovat aktiivisessa käytössä, ovat Automatic Duckin sovellukset erittäin hyödyllisiä.

Yksi Media Composerin viime vuosien suurista askeleista on ollut Avid Media Accessin (AMA) käyttöönotto. Aikaisemmin kaikki MC:hen tuotu materiaali importoitui ja konvertoitui Avidin .MXF-tiedostokäreeeseen, jota FCP taas ei vuorostaan osannut tulkita ilman kolmannen osapuolen pluginia (esimerkiksi MXF4Mac). AMAn avulla Media Composerissa pystytään sopivilla formaateilla leikkaamaan suoraan Quicktime-tiedostoilla ilman materiaalin konvertointia. Tämä tarkoittaa myös sitä, että esimerkiksi Automatic Duck-sovellusta käyttäen Media Composerista voidaan siirtyä Final Cut Pro:hon ja sitä kautta Apple Coloriin ilman minkäänlaista exportointia.

Luonnollisesti Final Cut Pro:hon tultaessa kaikki edellä mainitut lainalaisuudet FCP:stä Coloriin siirryessä vallitsevista rajoitteista pitävät edelleen paikkansa.

Blackmagic Designin omistama Davinci Resolve on yksi tunnetuimmista värimäärittelyohjelmistoista, ja sitä voidaan pitää eräänlaisena alan standardina. Ensimmäinen Davinci-järjestelmä on jo vuodelta 1984. Viimeisin versio Davinci Resolve eroaa edeltäjistään siinä, että se käyttää kuvien laskentaan ja käsittelyyn tavallista GPU-tekniikkaa eli tietokoneiden näytönohjaimia. Tämä tekee ohjelmistosta käyttäjän tarpeiden mukaan skaalattavan. Yksinkertaisimmillaan ohjelmisto pyörii vaikka MacBook Pro -kannettavalla, mutta sama ohjelmisto voidaan asentaa myös Linux-ympäristöön toimimaan kymmenien tietokoneiden verkoston päällä sallien lähes rajoittamattoman reaaliaikaisen laskentatehon. Resolven viimeisimmät versiot on julkaistu myös Windows-käyttöjärjestelmälle.

Uusimman version tärkein ominaisuus on kuitenkin hinta. Davincin siirryttyä Black Magic Designin omistukseen tuotteen hinnoitteluideologia käännettiin pääläelleen. Täyden ohjelmistoversion saa nyt tuhannella eurolla, ja se tukee kaikkia muita ominaisuuksia paitsi kymmenien koneiden renderfarmin käyttöä. Renderfarm-versio maksaa lähes kolmekymmentätuhatta euroa, mutta sen mukana saa myös Davincin oman kontrollipöydän, jolla lähes joka ikistä ohjelmiston osaa voidaan kontrolloida omalla painikkeellaan. Tuhannen euron ohjelmistoversio sisältää kuitenkin kaikki täysversion ominaisuudet. Viimeisimpänä julkaistiin

ohjelmiston täysin ilmainen Lite-versio. Sen ainoat rajoitukset tuhannen euron versioon verrattuna ovat FullHD-maksimiresoluutio, 3d-värimäärittelyn ja rautapohjaisen kohinanpoiston puuttuminen sekä maksimissaan yhden näytönohjaimen käyttö ohjelmiston pyörittämiseen.

Yksi Resolven eduista on sen laaja tuki eri leikkausohjelmistojen projektinsiirtoformaateille. Tuettuja formaatteja ovat EDL, XML sekä Avidin ja Adobe Premieren käyttämä AAF. Mikäli värimäärittelijälle ei kyetä antamaan leikkaussekvenssiä erillisinä klippeinä, on Resolvessa myös erinomainen työkalu, joka pystyy tarvittaessa etsimään sille annetusta *baked masterista*¹² skarvien sijainnit ja muodostamaan näin helposti värimääriteltävän sekvenssin.

4.6. Värimäärittelyprojektin päivittäminen leikkausmuutoksiin

Värimäärittelyyn käytettävät ohjelmistot ovat huomattavasti valmiimpia epälineaariseen työnkulkuun kuin äänen jälkikäsittelyyn käytettävät, eikä välikätenä toimivaa ohjelmistoa tarvita useimmiten lainkaan. Epälineaarisuuden verrattaiseen helppouteen on olemassa monta syytä, joista yksi isoimmista lienee yksinkertaisesti kuvaraitojen määrässä. Leikkaussekvenssi sisältää useimmiten vain muutamia kuvaraitoja, kun yksinkertainenkin projekti saattaa sisältää reilusti kymmenen raitaa ääntä.

Värimääriteltävän projektin päivittäminen leikkauksessa tehtyihin muutoksiin tapahtuu helpoimmin luomalla viimeisimmästä leikkaussekvenssistä uusi XML-, EDL- tai AAF-tiedosto käytetyistä ohjelmistoista riippuen ja konformoimalla värimäärittelyprojekti tämän avulla automaattisesti. Eri ohjelmistot tarjoavat projektin konformoinnissa eri ominaisuuksia.

Apple Colorissa päivitys tehdään avaamalla värimäärittelyprojekti ja valitsemalla File -> Reconform. Tämän jälkeen valitaan uusi XML- tai EDL-tiedosto ja valitaan load. Näin projekti päivittyy uusimman version mukaiseksi ja tietyille kuville asetetut värimääritykset pysyvät paikoillaan. (Color User Manual 2009, 115.)

Davinci Resolvessa käyttäjä pystyy työskentelemään useampien sekvenssien kanssa samassa projektissa. Resolvessa käyttäjä luo projektiinsa uuden session ja tuo konformoitavan projektinsiirtotiedoston ohjelmaan. Resolve linkittää uuden sekvenssin materiaalit automaattisesti samassa Media Poolissa (Resolveen ladatut mediat) oleviin värimäärityksiin. Vakioasetuksilla yhteen värimäärittelysessioon tehtävät muutokset linkkautuvat myös muihin saman Media Poolin sessioihin niin, että värimäärittelymuutokset päivittyvät kaikkiin sessioihin samanaikaisesti.

¹² Värimäärittelyä varten tehdystä exportista

Käyttäjä voi myös halutessaan poistaa tämän ominaisuuden käytöstä. (Hurkman 1.6. 2011)

5. Taiteellisen työn päätyttyä

Kun projekti on saatu värimääriteltyä ja äänityöt on saatu päätökseen, on projektin koostamisen aika. Tämä työvaihe on käytännössä katsoen sama lineaarisessa ja epälineaarisessa työkulussa, sillä epälineaarinen työskentely loppuu käytännössä taiteellisen työn päättymiseen. Tämä on myös se vaihe, missä kyky epälineaariseen työskentelyyn voi maksaa itsensä nopeasti takaisin. Mikäli jokin viime hetkellä tapahtuva leikkausmuutos on pakko tehdä, voidaan muutos päivittää koko prosessin läpi nopeammin kuin käsin tehdessä.

Mikäli projekti on tarkoitus koostaa videoformaattissa, tuodaan valmiit kuva- ja ääniraidat yleensä takaisin leikkausohjelmistoon koostettavaksi. Tämä mahdollistaa sen, että värimäärittelemättömäksi tarkoitettua grafiikkaa, kuten lopputekstejä, tgf:tä ja vastaavia voidaan haluttaessa lisätä vasta värimäärittelyn jälkeen koostovaiheessa. Jos projektista on kuitenkin tarkoitus tehdä DCP tai Filmikopio, pitäisi kaikki projektin kuvamateriaali tuoda värimäärittelyohjelmistoon DPX-kuvasarjaksi exportoitavaksi. Tämä tarkoittaa myös sitä, että kaiken grafiikan on oltava valmiina värimäärittelyprosessin loppuun mennessä. Myös äänen osalta koostovaiheen tapahtumat riippuvat lähinnä siitä, mihin formaattiin valmista teosta ollaan siirtämässä.

Projektin jälkituotanto ei kuitenkaan pääty esitettävän teoksen valmistumiseen. Jälkituotannon lopussa on huolehdittava tarvittavan materiaalin, projektitiedostojen ja mastereiden arkistoinnista ja säilyvyydestä sekä hoidettava liikkuvan kuvan esittämiseen liittyviä lakivelvoitteita. Osa näistä tehtävistä päättyy todennäköisesti leikkausassistentin tehtäväksi, ja niitä voi pitää työnkulun välttämättömänä päätepisteenä.

5.1. Materiaalin, projektitiedostojen ja teoksen arkistointi

Projektin valmistuttua tulee siihen käytetyn materiaalin ja/tai lopputuotteen arkistoinnin vuoro. Arkistointi tulee lain mukaan suorittaa julkisesti esitetylle materiaalille (Laki kulttuuriaineistojen tallettamisesta ja säilyttämisestä 28.12.2007/1433), mutta arkistoinnista on luonnollisesti hyötyä myös tekijälle itselleen esimerkiksi silloin, kun projektin pariin halutaankin myöhemmin palata, tai osia siitä käytetään muussa teoksessa.

Perusperiaatteena voidaan aina pitää sitä, että digitaalinen data ei koskaan ole turvassa, ellei se sijaitse vähintään kahdessa paikassa. Saattaa tuntua luonnolliselta, että projektin päätyttyä materiaali yksinkertaisesti jätettäisiin kovalevyille, joilla se jälkituotannon aikana on ollut. Tämä ei

kuitenkaan ole kannattavaa, sillä pitkiä aikoja käyttämättömänä olleet kovalevyt eivät säilytä dataa luotettavasti. Kun tarpeeksi monta bittiä dataa katoaa, ei alkuperäistä tiedostoa voida enää palauttaa, ja materiaalille saattaa tapahtua korvaamatonta vahinkoa. Käyttämätön kovalevy saattaa suhteellisen nopeastikin vaurioitua niin, että data menetetään lopullisesti. Koska kovalevy on mekaaninen laite, se lakkaa jossain vaiheessa väistämättä toimimasta fyysisen kulumisen tuloksena.

Data vaurioituu kahdella eri tavalla. Staattinen kitka saattaa jumiuttaa käyttämättömänä olleen levyn lukupään, jolloin levy ei yksinkertaisesti lähde pyörimään kovalevyä luettaessa. Tämän seurauksena levy ei toimi ollenkaan ja kaikki data on menetetty. Puhdastilassa tehtävät datanpalautukset, joissa levypinnat siirretään toiseen laitteistoon, ovat hyvin kalliita. Alan suomalainen yritys Data Recovery Finland veloittaa yhden kovalevyn palautuksesta 1200-2200 euroa tapauksesta riippuen (Data Recovery Finland [www-sivut](#) 13.5. 2012).

Data tuhoutuu levyiltä myös huomaamattomammilla tavoilla. Kun kovalevyllä tallennetun datan magneettiset signaalit alkavat ajan myötä heiketä, niiden luettavuus saatetaan menettää. (Jordan 2008) Tämä johtaa datan korruptoitumiseen. Todennäköisyys tähän "bittien mätänemiseen" on pieni, mutta olemassa oleva ilmiö. Tämän kompensoimiseksi on olemassa sovelluksia, jotka uudelleenkirjoittavat kovalevyllä olevat tiedostot automaattisesti. Yksinkertainen tapa tehdä tämä manuaalisesti on siirtää kovalevyn tiedostot toiselle levyille ja takaisin aika ajoin. Flash-muistia käyttävät uudemmat SSD-levyt eivät myöskään ole riskivapaita, sillä ne alkavat menettää kykyään muistaa niille tallennettua dataa, kun niiden lohkot ovat kirjoitettu tarpeeksi usein. Käytännössä puhutaan nykyisellään tekniikasta riippuen noin viidestä tuhannesta kirjoituskerrasta viiteenkymmeneen tuhanteen kirjoituskertaan. (The Top 20 Things to Know About SSD, Seagate [www-sivut](#) 27.3.2012)

Kallis, mutta luotettava vaihtoehto on ns. LTO-nauha. LTO-tekniikka on kehitetty alunperin 90-luvulla, ja sen uusim LTO-5 versio pystyy tallentamaan yhdelle nauhalle 1,5 teratavua pakkaamatonta dataa. LTO-5 standardin asemat maksavat tällä hetkellä halvimmillaan noin pari tuhatta euroa, mutta laitteen hankintahinnan jälkeen nauhat ovat tavallisia kovalevyjä halvempia tallennuskapasiteettiin nähden.

Arviot LTO-nauhojen säilyvyydestä ovat 15-30 vuotta nauhan uudelleenkirjoituskerroista riippuen. LTO-nauhojen säilyvyyttä on testattu käyttämällä laitteistoja huomattavasti niiden normaalia toimintaympäristöä korkeammassa lämpötilassa ja kosteudessa. (FUJIFILM PROVES... FujiFilm USA [www-sivut](#) 10.9.2010)

5.2. Automaattinen musiikkiraportointi

Kaikki liikkuvan kuvan yhteydessä julkisesti esitettävä musiikki tulee raportoida teostolle. Tämä koskee kaikkia teostyyppejä parinkymmenen sekunnin mittaisista mainoksista pitkiin elokuvaan asti. Yksi musiikin suurkuluttajista ovat televisiotuotantoyhtiöt, jotka käyttävät usein ns. katalogi- tai tuotantomusiikkia tarjoavien yritysten palveluita ohjelmia tehdessään. Yritykset tarjoavat tuotantoyhtiöille suuren määrän musiikkia eri genrejen, temmon ja muiden vastaavien luokitusten mukaisesti organisoituna.

Tuotantoyhtiöt maksavat käyttämästään musiikista useimmiten sekuntimääräisesti, eli kappaleesta maksetaan sen soittosekuntien mukaan riippumatta siitä, toistetaanko kappaletta kokonaisuina vai samaa kohtaa toistuvasti. Tuotantoyhtiöt kirjoittavat musiikin käytöstään esitysjakson mukaisesti raportin, jossa selviää kyseinen ohjelma, musiikin käyttösekunnit ja usein tietoja käytetyistä teoksista. Käytännöt vaihtuvat musiikkia tarjoavasta yrityksestä toiseen, mutta jotkin yritykset vaativat asiakasta kirjoittamaan jokaisen kappaleen tekijänoikeustiedot ja käyttösekunnit erikseen.

Jos musiikin raportointi tehdään käsin, on usein nopeinta avata käytetty leikkaussekvenssi ja katsoa käytetyn musiikin kesto in- ja outpoint valintaa käyttäen. Saadut tiedot kirjataan musiikin tarjoajasta riippuen pdf, excel tai muuhun vastaavaan tiedostoon lähetettäväksi. Mikäli musiikki on laitettuna leikkaussekvenssille, mutta miksattu täysin kuulumattomiin, voidaan mykistetyn osan kesto vähentää kappaleen toistosekunneista. Tässä vaiheessa työ siirtyy tuottajalta leikkaajan tai leikkausassistentin tehtäväksi.

42 minuutin tosi-tv ohjelma voi helposti sisältää tuotantomusiikkia jopa 20-35 minuuttia. Mikäli musiikin tarjoaja vaatii asiakasta kirjoittamaan raportteihinsa keston lisäksi kappaleen tai artistin nimen ja muita tietoja, voi yhden raportin kirjoittamiseen kulua aikaa jopa tunti. Kun alkaa laskea yhteen tuotantokauden aikana tai vaikka tuotantoyhtiössä vuoden aikana musiikkiraporttien kirjoittamiseen tuhlettua aikaa, alkaa vaihtoehdon hakeminen tuntua järkevältä.

“Paikallisesti, Tukholman toimistollamme olimme jo pitkään miettineet miten voisimme helpottaa asiakkaidemme (tuotantoyhtiöiden) musiikinraportointia, ja haimme keinon millä saada editistä musiikkitiedot exportoitua.” (Sannholm 7.12.2011)

Universal Publishing Production Music tarjoaa asiakkailleen palvelua, jossa musiikkiraportti kirjoitetaan automaattisesti XML tai AAF-tiedoston avulla. Asiakas lähettää leikkaussekvenssinsä jollain edellä mainituista muodoista sähköpostilla musiikin tarjoajalle, ja tietokoneohjelmisto hakee

tekijänoikeustiedot ja käytetyn musiikin kestot automaattisesti tiedoston sisältä. Koko prosessi kestää teoriassa vain muutaman minuutin, mutta käytännössä aikaa kuluu siihen, että asiakas odottaa musiikin tarjoajan ottavan asian hoidettavakseen.

"Jos on kyse suuremmasta tuotannosta, jossa yhdessä jaksossa käytetään jopa 30 raitaa, voimme tehdä excelin kaikkine kestoineen ja säveltäjäineen muutamassa minuutissa. Ennen tätä ohjelmaa piti ensin joku tuotantoyhtiöllä laskea musiikkikestot, ja sen jälkeen hakea säveltäjätiedot."
(Sannholm 7.12.2011)

UniPPM:n automaattinen raportointi on ollut käytössä jo useamman vuoden ja on edelleen kehitysasteella. Käytännössä raportointia varten käytettävää tiedostoa lähetettäessä on tiedostokoon karsimiseksi hyvä poistaa leikkaussekvenssiltä kaikki kuvaraidat. Haastattelua tehdessäni tilanne oli vielä se, että XML-tiedoston tuli olla Final Cut Pro 6:n XML 4.0-versiota. FCP 7:stä samasta projektitiedostosta tehty XML 4.0 ei jostain syystä toiminut.

6. Epälineaarisuuden kokeilemistä käytännössä – Metsästysmaa

Metsästysmaa on kauhun rape & revenge alagenreen sijoittuva lyhytelokuva, joka toimi allekirjoittaneen lisäksi myös ohjaaja-käsikirjoittaja Nalle Mielosen¹³ sekä kuvaaja Janne Keräsen opinnäytetyöprojektina. Alun perin elokuvan jälkituotanto piti toteuttaa VKDL Virtual Katy-ohjelmistoa apuna käyttäen, mutta ohjelmiston käytöstä jouduttiin aikataulusyistä luopumaan ja epälineaarista työnkulkua kokeiltiin leikkauksen ja äänitöiden osalta käsityönä. Seuraavassa kerron elokuvan leikkausvaiheesta, materiaalisissa ilmenneistä ongelmista ja siitä, miten leikkauksen ja äänitöiden yhdistäminen muokkasivat leikkausprosessia ja vaikuttivat lopputulokseen.

Esituotanto

Metsästysmaan idea on peräisin vuoden 2009 syksyltä ja käsikirjoitus alkoi saamaan muotoaan keväällä 2010. Ottaessani vastaan tarjotun leikkaajan pestin maaliskuussa 2010 elokuvan käsikirjoitus oli vielä monilta osin erilainen kuin kuvauksiin valmistunut versio, mutta mielestäni oli selvää, että pienieleinen kauhutarina sopisi hyvin epälineaarisen jälkituotannon kokeilemiseen; elokuvan kliimaksikohtauksessa öinen metsä herää eloon ja katsojalle tehdään selväksi, että miehet saavat surmansa. Kohtaus toteutettaisiin kameran, näyttelijöiden ja äänen avulla, eikä varsinaista väkivaltaa näytettäisi. Olimme ohjaajan ja kuvaajan kanssa myös samaa mieltä siitä, että CGI-efektejä ei käytettäisi, vaan mahdolliset efektit luotaisiin kuvatessa.

Huhtikuu kului ohjaajan viimeistellessä käsikirjoitusta ja äänisuunnittelijaa etsiessä. Lopulta saimme projektiin mukaan äänisuunnittelijaksi Ilmari Jyskän, joka oli myös kiinnostunut epälineaarisen jälkituotannon mahdollisuuksista. Päätimme kokeilla, miten äänen jälkitöiden tekeminen sujuisi leikkauksen keskellä.

Samoihin aikoihin, kun elokuvan tuotannolle näytettiin vihreää valoa ja projektiin saatiin mukaan säveltäjät, tuli myös ensimmäinen takaisku. Kävi ilmi, ettemme saisi äänityönkulkuun haluamaamme ohjelmistoa kuin aikaisintaan alkutalvesta 2010. Tämä ei sopinut aikataulullisesti, sillä elokuvan leikkauksen piti olla tuolloin jo täysin valmis ja koko elokuvan lähes valmiina. Päätimme kuitenkin yhdessä äänisuunnittelijan kanssa, että tekisimme äänityöprojektin päivittämisen käsin ja keskittyisimme taiteellisten ongelmien ratkaisemiseen. Tulisimme tekemään näitä siirtymiä leikkauksen aikana 2-3 kertaa, aina sopivaksi katsomallamme hetkellä.

¹³ ks. myös Mielonen 2011

Metsästysmaan kuvausajankohdaksi varmistui elokuun puoliväli. Tämä mahdollisti vielä selkeästi kesäiset maisemat, mutta myös loppukohtaukseen haluttu pimeä metsä onnistuisi, vaikka tarvittavan pimeää olisi yöllä vain muutaman tunnin ajan. Kesällä kuvattiin demokuvaukset, joissa varmistui, että yön kliimaksikohtaus voitaisiin kuvata pääosin oikealla tulella valaisten. Heinäkuussa käsikirjoitus valmistui ja ohjaaja ja kuvaaja aloittivat kuvakäsikirjoituksen tekemisen. Samoihin aikoihin kuvattiin myös joukko valokuvia elokuvan ensimmäistä kohtausta varten. Näistä kuvista tuli myöhemmin osa yhdestä tärkeimmistä leikkausmuutoksista, mitä elokuvaan tein.

Kuvakäsikirjoitukseen minulla oli varsin vähän sanottavaa, ja kävimme sitä läpi ohjaajan ja kuvaajan kanssa lähinnä mahdollisten turhien kuvien poistamiseksi ja leikkausongelmien havaitsemiseksi. Tarve turhien kuvien poistamiseen oli olemassa, sillä Metsästysmaa kuvattiin Super16mm filmille, ja huolena oli riittäisikö raha tarvittavien filmikakkujen hankintaan ja kehittämiseen. En muista, pyysinkö yhtään kuvaa lisättäväksi, mutta ehdotin, että mikäli viimeisen yön kuvauksista jäisi filmiä yli, voitaisiin kuvata kliimaksikohtauksen metsän hahmoihin liittyviä lähikuvia, kuten puihin tarrautuvia käsiä ja valon ja varjon rajalla vilahtavia jalkoja. Ehdotin myös muutamia poistoja. Pitkin elokuvaa oli mielestäni joitain tarpeettomia siirtymäkuvia, jotka jätettiinkin kuvaamatta, enkä niitä osannut erityisesti leikkausvaiheessa kaivata. Ehdotin kuitenkin poistettavaksi kliimaksikohtauksen viimeisen kuvan, jossa toisen miehen kädessään pitelemä soihtu putoa maahan ja sammuu. Tämä osoittautui myöhemmin monin tavoin karkeaksi virheeksi.

Leikkaaminen alkaa

Katsoessani Metsästysmaan materiaaleja läpi ensimmäistä kertaa äänen kanssa synkattuna olin varsin tyytyväinen näkemääni. Päiväkohtausten materiaali vastasi odotuksiani, eikä tarinan kerronnassa tai kuvan ja äänen tekniikassa ollut tapahtunut huomaamatta jääneitä virheitä, jotka olisivat erityisesti haitanneet kokonaisuutta. Kolmen pääroolin esittäjät vastasivat loistavasti käsikirjoituksesta syntynyttä mielikuvaani. Elokuvan kahdessa yökohtauksessa vaikutti kuitenkin olevan joitain ongelmia.

Elokuvan kliimaksi alkaa tilanteesta jossa Alma, Kiuru ja Moukari ovat leiriytyneet metsään ja istuvat olutta juoden miesten pakettiauton takakontissa. Käsikirjoituksessa Moukari leikkii kohtauksen alussa pihdeillä, jotka on aiemmin esitelty katsojalle verestä tahrainen hiustuppo kärkiensä välissä. Pihtien tarkoituksena oli antaa katsojalle kuva miesten väkivaltaisesta taustasta ja todentaa katsojalle että miehet suunnittelevat Alman osalle samanlaista väkivaltaa, mihin aiemmin oli viitattu. Jostain syystä pihdit kuitenkin jäivät pois yökohtauksesta.

Elokuvan väkivallan uhka on rakennettu varsin hienovaraisesti, ja sen tuli rakentua niin että Alman voitto olisi selvää kolmikon ensikohtaamisesta asti. Miesten väkivaltaisuus toimisi tämän vastavoimana viemässä tarinaa eteenpäin. Miesten esittelykohtauksen pihdit ja kohtaaminen Alman kanssa kielivät miesten väkivaltaisuudesta. Tätä seuraavat kaksi kohtausta, joissa Alma opastaa miehet metsään ja ottaa heistä siellä valokuvan, kielivät Alman väkivallasta. Jälkikäteen ajateltuna tuntuu siltä, että yökohtauksen pihtien puuttuminen johti tilanteeseen jossa hetkellisesti kummankaan osapuolen väkivallan uhka ei ole läsnä.

Toinen suuri ongelma liittyi yökohtauksen lopettamiseen. Alkuperäisesti kuvakäsikirjoitus päättyi kolmen kuvan sarjaan. Ensimmäisessä kuvassa seuraamme POV-kuvassa yhä syvemmälle metsään käveleviä miehiä. Miehet pysähtyvät ja kääntyvät, josta leikkaamme heidän vastakuvaansa, jossa muuttuneen näköinen Alma ilmestyy pimeydestä miesten eteen. Kohtauksen päättää kuva maahan putoavasta soihdusta, joka sammuu päästään pimeyden laskeutumaan. Kuvakäsikirjoituksen perusteella olin vakuuttunut viimeisen kuvan tarpeettomuudesta, mielestäni olisi tehokkaampaa leikata soihtujen valoon ilmestyvän Alman jälkeen suoraan pimeyteen jonkinlaisen äänihännän saattelemana. Molemmissa jäljelle jääneistä kuvista oli kuitenkin ongelmia. Toinen miesnäyttelijöistä ei nähnyt kunnolla pimeässä, joten hänen katseensa harhaili ensimmäisen kuvan käännöksessä. Tämä ei oikein käynyt, sillä miesten katseen tulisi olla naulittuna pimeästä ilmestyvään Almaan. Vastakuvan ongelmat olivat kuitenkin vakavampia. Kuvan koko oli laajentunut kuvakäsikirjoituksesta ja Alman esiintuleminen pimeydestä kesti liian pitkään. Suurin ongelma oli kuitenkin itse Almassa tämän tullessa esiin. Kuvakäsikirjoituksessa ollut intensiteetti ja shokki olivat poissa. Pimeydestä ilmestyi sama itsevarma Alma, jollaisena miehet olivat tämän nähneet metsään lähtiessään. Kävi ilmiselväksi, että kohtaus ei voisi päättyä tähän kuvaan.

Metsästysmaan raakaleikkaus oli noin kahdeksantoista minuuttia pitkä. Tämä versio sisälsi kaikki kuvat kuvakäsikirjoituksen mukaisessa järjestyksessä kaiken dialogin sisällyttäen. Tätä ensimmäistä koostetta katsoessa ilmeni vielä uusi vakava ongelma. Ensimmäinen kohtaus laahasi, ja sen hitaus aiheutti ongelmia elokuvan aloituksen kanssa. Kohtaus alkaa sängyllä olevia Polaroid-kuvia esittävällä ajokuvalla, joka päättyy Alman poimiessa Kiurua ja Moukaria esittävän kuvan muiden joukosta. Tämä kuva itsessään oli lähes minuutin mittainen, mutta sen hitaudesta huolimatta kuvien tärkeä sisältö ei tuntunut välittyvän katsojalle. Kuvan poimintaa seuraa nopea takauuma elokuvan kliimaksin metsäaukealle, jonka jälkeen elokuva siirtyy kohtausta edeltävään aikaan. Myös alkua seuraavat kohtaukset sisälsivät vähän toimintaa ja olivat luonnostaan varsin hidastempoisia, mikä sai elokuvan alun tuntumaan tylsältä. Ennen ensimmäistä käännettä, Alman ja miesten kohtaamista, elokuvasta ehti kulua viisi minuuttia. Ottaen huomioon elokuvan hieman vajaat kymmenen sivua pitkän käsikirjoituksen tämä oli liian pitkä aika.

Alun kohtauksista ensimmäinen esitteli elokuvan päähenkilön, loi merkityksen elokuvassa otettaville valokuville ja toi elokuvaan yliluonnollisuuden tuntua. Seuraavassa kohtauksessa, jossa miehet saapuvat kylään, tuli kuitenkin elokuvan ymmärtämisen kannalta kolme täysin välttämätöntä informaatiota.

1. Miehet ovat vieraita kylässä.
2. Miehet ovat tehneet veriteon.
3. Kylä valmistautuu juhliin, joihin miehetkin voisivat saapua.

Kun ensimmäinen kohtaus vielä tavallaan paljasti lopputuloksen, oli valinta varsin selvä. Poistin kohtauksen kokonaisuudessaan toisessa leikkausversiossa. Nyt elokuva alkoi kuvalla, jossa miesten pakettiauto ohittaa kylän rajalla olevan Revonkorpi-kyltin. Alun valokuvat saatiin mukaan valokuvamontaasilla, joka alkaa kun Moukari poistuu kaupasta juhlista kuultuaan. Tämä ratkaisu korosti mielestäni kyläkauppiaan juhlista kertovaa kommenttia tehden juhlat-istutuksesta muistettavamman.

Tiivistin toista leikkausversiota monesta kohtaa, vaihdoin otoksia toisiin ja poistin mielestäni turhia kuvia. Loppupään isoimpana muutoksena vaihdoin kliimaksikohtauksen lopetuksesi ELK:n Alman silmistä, jotka heijastavat miesten pitelemiä soihtuja. Tämä kuva oli alunperin tarkoitettu aiemmaksi kohtaa yökohtausta miesten aloittaessa taivalluksensa kohti pimeyttä. Tämä näytti alkuperäistä kuvaa huomattavasti mietitymmältä, mutta itse kohtauksen lopetus ei vielä toiminut sopivan äänen puuttuessa. Tämä versio oli 15 minuuttia ja 55 sekuntia pitkä.

Ohjaaja oli samaa mieltä alkukohtauksen poistamisesta ja valokuvamontaasin lisäämisestä. Tässä versiossa keskustelimme otosvalinnoista, näyttelijöiden ilmaisusta ja kuvakulmavalinnoista. Olimme myös samaa mieltä siitä, että Alman ja miesten kohtaamisessa tapahtuva auton äkkijarrutus tuntui hieman kömpelöltä. Metsän hyökkääminen tuntui tässä versiossa oudolta, sillä mitään yliluonnolliseen viittaavaa ei oltu istutettu ensimmäisen kohtauksen poiston jälkeen. Keksimme, että yliluonnolliseen voitaisiin viitata kohtauksessa, jossa kolmikko on saapunut metsäaukiolle. Kohtauksessa oli kuva, jossa Alma tuijottaa pysähtyneenä metsään. Tähän sopivaa ääntä lisäämällä voitaisiin ehkä saada aikaiseksi ajatus Alman ja metsän välisestä keskustelusta. Tällä pyritäisiin tuomaan metsään maagisuuden tuntua.

Tein ohjaajan kanssa sovitut muutokset otosvalintoihin. Tässä vaiheessa siirsimme projektin ensimmäisen kerran äänitöihin. Tein myös exportit musiikin sävellystä varten.

Ensimmäinen ääniversio ja leikkauksen jatkaminen

Katsoimme ohjaajan kanssa leikkausversiota 28.9.2010 ja siirsin Metsästysmaan ensimmäisen kerran ääniin seuraavana päivänä. Työstin leikkausta samaan aikaan, kun äänisuunnittelija teki ensimmäistä ääniversiota, mutta vältin tietoisesti isoja muutoksia. Katsoimme äänityöversiota 4.10. yhdessä äänisuunnittelijan ja ohjaajan kanssa. Tässä versiossa äänisuunnittelija oli keskittynyt kahteen kohtaukseen, miesten saapumiseen kylään ja kohtaukseen, jossa kolmikko saapuu metsään.

Kyläkohtaukseen oli hyvä panostaa, sillä se oli mielestäni lähellä valmista jo ensimmäisestä leikkausversiosta asti. Kohtauksessa Moukarin käydessä kaupassa hypätään välillä kaupan pihalle, jossa Kiuru tutkii auton takakontista löytyneitä verisiä pihtejä. Kiuru huomaa kylänraittia koristavien poikien tuijottavan häntä. Samassa leikataan takaisin Moukariin, joka saa tietää kylässä valmisteltavista juhlista. Alunperin hyppyjä kaupan sisälle ja ulos oli vielä yksi, mutta olin poistanut sen turhana. Äänisuunnittelija oli siistinyt kohtauksen äänipohjaa ja kohtaus vaikutti varsin siistiltä.

Mielenkiintomme kohdistui kuitenkin metsään saapumiseen. Äänisuunnittelijan ensimmäinen versio Alman ja metsän välisestä ”dialogista” ei kuitenkaan ollut aivan sitä, mitä toivoin, toimien jälleen osoituksena siitä, kuinka vaikeaa on saada toista ymmärtämään mitä omalla visiollani pyrin saavuttamaan. Äänisuunnittelijan kohtaukseen rakentama äänimaisema oli varsin täysi, ja sisälsi hiljaisen dialogin sijaan paletin kauhunsekaista kirkumista ja kuisketta, ikään kuin metsässä olisi tapahtunut menneisyydessä jotain kauheaa, jonka muisto yrittäisi tulla kuulluksi.

Muistiinpanoihini kirjoitin 4.10.2010

”Hieman väärä maisema, liikaa kauhua ja tuskaa -tarvitsisi kuiskauksen tapaisen dialogin.”

”..ehkä liian sikamaisen maskuliinisia? OHJEISTA ensi kerralla paremmin ja ajatele etukäteen.”

Myös ohjaaja oli samoilla linjoilla. Kirjoitin hänen sanomisiaan omiin muistiinpanoihini.

”Liian haunted house, liian kärsiviä. Lapset ehkä.”

”Voisi olla ihan normaali kuiskaus ääni, lapsiuhri ajatus – liian moderni”

”Helvetin portti avautuu, liian massiivinen”

Päätimme että jatkaisimme äänitöitä seuraavan ison leikkausversion valmistuttua ja äänisuunnittelija käyttäisi muilta töiltä liikenevän aikansa kliimaksikohtauksen äänimaisemaa miettien.

Muistiinpanoistani samalta illalta.

”Hyvä että päästiin taas ilmaisemaan ajatusmaailmaa ja täten yhtenäistämään sitä. Älä Anssi jyrää Ilmarin tekemisiä!”



Kuva 6. Alma käymässä keskustelua metsän kanssa.

Tämän jälkeen työstin leikkausta lähes joka päivä kahden viikon ajan. Sain säveltäjiltä ensimmäiset demomusiikit ja olimme kuulemaamme ohjaajan kanssa erittäin tyytyväisiä. Ensimmäinen useamman ihmisen näyttö tehtiin versiosta neljä. Palautetta tuli laidasta laitaan, mutta valtaosa palautteen antajista oli ymmärtänyt ja elänyt elokuvan kanssa sellaisena kuin toivoin. Miehet ymmärrettiin pahoina, mutta silti yleisö oli enemmän heidän kuin Alman puolella. Mielenkiinto oli siinä, mitä miehille tulisi tapahtumaan. Ihmiset tuntuivat myös hyväksyvän Alman päänsisäiset kuiskaukset, jotka olin lisännyt äänisuunnittelijan antamasta temppeäänestä.

Ihmiset kritisoivat kuitenkin yökohtauksen alkua. Autoa heilauttava metsän hyökkäys tuntui oudolta ja osasta katsojista tuntui oudolta, että miehet lähtevät Alman perään sen sijaan että menisivät katsomaan mikä autoon oli osunut. Tästä eteenpäin ei juurikaan merkittävää kritiikkiä tullut, mutta konsensus oli, että yökohtaus tuntui liian pitkältä. Myös aiemmin mainittu äkkijarrutus tuntui oudolta. Moukari jarruttaa niin kovaa, että auton ikkunasta päätään tuulettava Kiuru meinaa lyödä päänsä ikkunan karmiin, mutta kun jarrutuksen syy näytetään, Alma on vielä kaukana.

Palautteen jälkeen päätin leikata jarrutuksen pois. Kohtaus leikattiin uudestaan niin, että alussa näytetään auto matkalla maisemassa, sitten lähikuvat molemmista miehistä, joista autoa ajavan Moukarin kuvassa alkaa kuulua auton hidastamisen ääni. Tästä leikataan tuulilasin läpi kuvaan, jossa Alma näkyy tiellä makaamassa. Minulla ei ollut sopivaa ääntä leikkausvaiheessa mukana, mutta olin vakuuttunut, että se toimisi sopivan äänen kanssa.

Poistin osan autossa tapahtuvasta Alman ja Kiurun välisestä dialogista. Kohtauksessa Alma on lähtenyt miesten matkaan. Kiuru ja Alma esittäytyvät Moukarin istuessa hiljaa vieressä. Kiurun kysyessä minne Alma on matkalla, tämä vastaa, ettei ole menossa juuri minnekään. Kiuru vastaa heidän olevan siis samalla matkalla. Käsikirjoituksessa Kiuru kysyy tämän jälkeen Almalta, tietääkö tämä lähistöltä sopivaa paikkaa leiriytymiseen, ja Alma vastaa myöntävästi johdattaen miehet metsäaukiolle. Päätin poistaa tämän dialogin, sillä olin muuttanut seuraavan kohtauksen, metsään saapumisen aloitusta ”dialogi metsän kanssa”-ajatusta tukiakseni. Lisäksi Alman kohtauksen päättävä repliikki sisälsi kaikissa otoksissa pienen epäröinnin joka rikkoi Alman karakterisointia.

Siispä Kiurun vastauksen jälkeen siirryttiin nyt suoraan autosta metsäkohtauksen toiminnan alkuun, erikoislähikuvaan Alman kasvoista ja tämän pään sisäiseen dialogiin. Pään sisäinen dialogi katkeaa Kiurun pudottaessa nuotiota varten hakemansa puut maahan.

Toiseen äänityökertaan siirtyminen

Leikkauksen edetessä olin huomannut mielenkiintoisen tendenssin. Suunniteltu kuvailmaisuus oli monessa kohtaa tyyliään varsin eteeristä, mutta olin leikannut lähes järjestäen kohtaukset suoraan toimintaan sivuuttaen eteerisyyden lähes kokonaan aina kun mahdollista. Kuvakäsikirjoituksessa lähes jokainen kohtaus alkoi pitkällä ajokuvalla, jolla ikään kuin liu'uttiin toimintaan sisälle. Nämä kuvat olivat kuitenkin versio versiolta jääneet pois erilaisista syistä. Yhtenä motiivina pitkien ajokuvien kestolle oli ulkoelokuvallinen. Olimme kuulleet, että noin kymmenen minuuttia pitkän elokuvan saaminen erilaisille elokuvafestivaaleille olisi huomattavasti helpompaa kuin viisitoistaminuuttisen, joten kestosta tinkiminen oli siltä kannalta ajateltuna perusteltua. Elokuvan kesto oli nyt 13 minuuttia ja 20 sekuntia. Suurempi taiteellinen syy lienee kuitenkin ollut ensimmäisen kohtauksen poistamisessa. Nyt elokuva alkoi eteerisen valokuvakohtauksen sijasta kylään saapuvista miehillä ja valokuvamontaasilla. Muutoksen seurauksena elokuvan alkupuoli oli ”suoraan asiaan” tyylistä, ja linjan pitäminen tuntui mielestäni järkevältä.

Yöllisessä metsässä tapahtuvaa kliimaksia olin tiivistänyt sieltä täältä nopeuttaen miesten lopullisen pimeyteen siirtymisen aloittamista. Leikkasin tässä vaiheessa omilla ääniraidoillani kiinnittäen huomiota lähinnä toimintaa varten vaadittuihin pisteäniin. Koko ”henkiin heränneen metsän” äänimaailma oli minulle kuitenkin arvoitus. Tässä vaiheessa olin melko tyytyväinen kaikkeen muuhun paitsi yökohtauksiin, jotka tuntuivat lähestyvän valmista olematta silti sitä, mitä halusin. Päätimme kuitenkin siirtää viimeisimmän leikkausversion äänitöihin.

Tätä äänityöversiota katsottiin 20.10.2010. Moni asia tuntui lokahtaneen paikoilleen. Jarrutus,

kyläkohtaus ja metsään siirtyminen toimivat nyt erinomaisesti, vaikka ääni ei ollutkaan vielä valmis. Uuden leikkauksen ja metsädialogin yhdistelmä tuntui nyt varsin mietityltä. Yökohtaus autosta ulos siirtymisen jälkeen oli saanut itselleen uutta puhtia äänisuunnittelijan tehtyä puiden narinan ja katkeamisen äänistä koostuvan ääniraidan. Myös yökohtauksen lopetus toimi äänisuunnittelijan lisättyä kohtauksen päättävään Alman silmäkuvaan äänen, joka muistutti yhdistelmää ruumiin maahanputoamista ja puun katkeamista. Päätimme kuitenkin tiivistää yökohtausta lisää ja lisätä silmäkuvan ja sitä seuraavan pimeyden kestoa.



Kuva 7. Kliimaksikohtauksen uusi loppukuva.

Palaverissa mietittiin myös elokuvan loppukohtauksen äänimaisemaa. Kohtauksessa Alma kävelee kliimaksia seuraavana aamuna takaisin kylään, kohtaa siellä odottavan väkijoukon ja saa seppeleen päähänsä. Kohtaukseen tehty demomusiikki ei tuntunut toimivan ja kohtaus tuntui mykältä, sillä ainut kohtauksen sisällä oleva ääni oli väkijoukosta seppelöinnin jälkeen otettava valokuva. Tavallaan hiljaisuus oli haluttuakin, mutta jotain uupui.

Kriittistä palautetta ja viimeiset leikkausmuutokset

Vain muutamaa päivää ennen aiemmin päätettyä leikkauslukon takarajaa saimme palautetta leikkaaja Ben Merceriltä ja käsikirjoitusopettaja Arto Koskiselta. Mercer oli nähnyt yhden ensimmäisistä leikkausversioista ja kehunut jonkin verran näkemäänsä, mutta oli nyt tyytymätön leikkauksen edistymiseen. Valtaosa molempien kritiikistä kohdistui vähemmän yllättäen yökohtauksiin. Molempien mielestä sekä yöllä autossa tapahtuva kohtaus, että sitä seuraava takaa-ajo metsässä olivat liian pitkiä. Mercerin ehdotus oli poistaa kohta, jossa Alma ja Kiuru painivat maassa miesten tavoitettua hänet pimeyden reunalta. Alman jääminen veitsi kurkulla alakynteen rikkoi hänestä esitettyä voittamattomuuden kuvaa, jonka lisäksi hahmon karakterisointi heittelehti painin aikana ja sen jälkeen. Painin aikana Alma vaikutti alakynnessä olevalta tytöltä, mutta hänen

maatessaan veitsi kurkulla maassa hän oli taas voittamaton itsensä. Olin pitkään ajatellut maassa tapahtuvassa kamppailussa olevan jotain vialla, mutta olin ajatellut ongelman johtuvan painin alun lievästä kömpelyydestä.

Palautteen jälkeen mietimme ohjaajan kanssa pitkään, mitä elokuvalle enää tekisimme. Emme olleet samaa mieltä kaiken palautteen kanssa, mutta toteamus yökohtausten ongelmista piti paikkansa. Kokeilimme painin pois ottamista – nyt Moukari paiskaa Alman maahan, jonka jälkeen miehet huomaavat metsässä olevat hahmot, joita Alma oli tuijottanut. Kolmiulotteisessa tilassa tapahtuvasta hyppäyksestä huolimatta leikkaus tuntui toimivalta, ja painin aiheuttama kömpelyyden tunne oli poissa. Tämän jälkeen teimme useita pieniä muutoksia yökohtaukseen. Poistamatta mitään kovin olennaista metsän takaa-ajon alkamisesta sen päättymiseen lähti kestoista lähes minuutti. Tämän jälkeen lyhensimme vielä elokuvan viimeisen kohtauksen sisältämään vain ne kuvat, jotka olivat aivan välttämättömiä tarinan kertomisen ja rytmin kannalta. Metsästysmaan viimeinen leikkausmuutos oli jo kertaalleen poistetun Alman POV-kuvan lisääminen yölliseen autokohtaukseen. Kuvassa Alma tuijottaa auton avoimesta sivuovesta nuotion yli metsään. Kuva oli välillä vaikuttanut tyhjältä, mutta tuntui lopulta tarpeelliselta, sillä se oli ainut kuva, joka avasi kohtauksen tilaa metsän suuntaan.

Metsästysmaan leikkaus laitettiin lukkoon 31. lokakuuta elokuvan keston ollessa 12 minuuttia 22 sekuntia. Elokuvan materiaalin siirron jälkeen oli kulunut aikaa lähes kaksi kuukautta, mutta tätä aikaa ei käytetty pelkästään elokuvan tekemiseen, vaan niin allekirjoittanut, ohjaaja että äänisuunnittelija tekivät muita projekteja ja töitä Metsästysmaan työstimisen lomassa.

Aiemmin tehdystä työstä huolimatta äänisuunnittelija päätti aloittaa äänityöt uudestaan puhtaalta pöydältä, sillä hän arveli tämän helpottavan kokonaisuuden hahmottamista. Lisäksi hän halusi siistiä äänitaustat uudelleen nyt, kun varsinaiseen dialogileikkaamiseen kannatti panostaa. Lisäksi olin aiemmilla kerroilla tehnyt ison virheen ja toimittanut äänitöihin siirtymiseen käytetyt AAF-tiedostot 16-bittisillä äänillä, vaikka raakamateriaali oli tallennettu 24-bittisenä. Tämän seurauksena ääniprojektin uudelleen rakentaminen toi mukanaan myös kyvyn äänen tarkempaan muokkaamiseen. Monia äänisuunnittelijan aiemmilla äänityökerroilla käyttämiä ääniefektejä käytettiin kuitenkin uudestaan.

Kävin ohjaajan kanssa kuuntelemassa äänitöiden edistymistä muutamia kertoja seuraavien viikkojen aikana. Näissä sessioissa keskustelimme lähinnä metsään saapumisen ja yökohtausten äänimaailmasta, musiikista sekä lopetuskohtauksen äänellisestä tyhjyydestä. Tämän ongelman ratkaisu löytyi äänisuunnittelijan keksittyä lisätä kyläläisiä sisältävien kohtauksen taustalle hieman

kärpästen surinaa. Elokuvan alun kauppakohtauksessa ääni on vielä vaimea, mutta jättää kuitenkin katsojalle muistijäljen, joka nousee uudestaan elokuvan lopussa Alman saadessa kukkaseppeleensä.

7. Päätelmiä

Metsästysmaan leikkausprosessi oli toteutustavaltaan ja aikataulullisesti työelämän mahdollisuuksien ulkopuolella. Leikkausaikataulu oli lähes pitkän fiktion aikataulun mittainen, enkä näe, että äänen jälkitöiden työstäminen Metsästysmaan tapaan olisi tiukemman aikataulun puitteissa järkevää. Kyseessä oli kuitenkin harjoitustyö. Kun jälkituotannon suunnitteluvaiheessa kävi selväksi, ettei tarvittavien ohjelmistojen hankinta onnistuisi elokuvan leikkausaikataulun puitteissa, päätin sivuuttaa epälineaarisen työtavan vaatimat ajalliset ja tekniset resurssit ja keskittyä mahdollisten taiteellisten vaikutusten tutkimiseen. Käytännön kokemuksen jääminen pois oli valitettavaa, mutta olisi ollut yksinkertaisesti järjetöntä tutkia ajankäyttöä ilman oikeassa tilanteessa käytettävää ohjelmistoa. Koska kyseessä oli myös yksi ensimmäisistä leikkaamistani fiktioista, halusin leikkauksen toteuttamiseen paljon aikaa, jotta erilaisten kokeilujen tekeminen olisi mahdollista.

Elokuvan lopputuloksen kannalta en voi olla sivuuttamatta omaa kokemattomuuttani. Jälkitöiden aikana ja niiden jälkeen huomasin monia esituotannossa tapahtuneita virheitä, jotka heijastuivat suoraan materiaalissa oleviin ongelmiin. Useimmat näistä ongelmista perustuivat yksinkertaisesti kommunikaatio-ongelmiin. Luulin ymmärtäväni ohjaajan ja kuvaajan ajatuksia ja uskoin että he olivat ymmärtäneet omiani, vaikka todellisuudessa tämä ei aina pitänyt paikkaansa. Tämä näkyi erityisesti kliimaksina toimineen yökohtauksen lopetuksessa. Kokemattomuus näkyi myös itse leikkauksenvaiheessa leikkausversioiden välisinä liian pieninä eroina ja liiallisena hiomisena liian aikaisessa vaiheessa.

Olen esitellyt tässä vain pienen osan Metsästysmaan leikkaamisen aikana tehdyistä muutoksista ja valinnoista. Suurin osa työstä kului tavallisten leikkauspäätösten tekemiseen, eivätkä väliääniversiot vaikuttaneet lähes millään tavalla dialogiotosten tai kuvakulmien valitsemiseen. Epälineaarinen työntekeminen auttoi kuitenkin mielestäni joidenkin elokuvan ongelmien ratkaisemisessa. Metsäaukiolle siirtyminen ja yökohtauksen lopetus olivat tästä onnistuneimmat esimerkit – tunne näiden kokeilujen toimivuudesta syveni valmiimman äänen kuulemisen myötä. Yömetsään luotujen äänien kuuleminen vaikutti mielestäni myös kliimaksikohtauksen leikkaamiseen. Vaikka äänitöistä ei tuotu juurikaan ääniä leikkaukseen käytettäväksi, pystyin kuulemaan niissä luodun äänimaailman päässäni leikkausta tehdessäni ja hahmottamaan siten paremmin, kuinka pitkään kohtauksen tunnelma pysyisi äänen kanssa kasassa.

Metsäaukiolle saapumisen yhteydessä tapahtuva Alman pään sisäinen dialogi oli myös hyvä

esimerkki siitä, miten valmiimmaksi tuotetun äänen kuuleminen helpotti tekijöiden välistä keskustelua. Kyse ei missään vaiheessa ollut siitä, että äänisuunnittelija ei olisi osannut luoda halutunlaista ääntä, vaan ongelma oli vision siirtämisessä yhden tekijän mielikuvituksesta toiseen. Kun äänestä päästiin keskustelemaan konkreettisemmalla tasolla, idea selkeni kaikille osapuolille ja lopputuloksesta tuli mielestäni halutunlainen.

Kokeneempi tai lahjakkaampi elokuvantekijä olisi mahdollisesti voinut ratkaista elokuvan sisältämiä ongelmia ilman epälineaarista työtapaakin ja päätyä vastaaviin tai erilaisiin ratkaisuihin, mutta ainakin allekirjoittaneen mielestä työtavasta oli ainakin *leikkauksen* taiteellisen lopputuloksen kannalta hyötyä. Kun johonkin ongelmakohtaan oli saatu tällä tavalla ratkaisu, oli muihin asioihin siirtyminen helpompaa ja ongelmakohtien turha säätäminen jäi pois. Huomasin kuitenkin myös, että epälineaarinen työtapa jarrutti ensimmäisen äänityösiirron aikana jonkin verran tekemisiäni, sillä en halunnut kokeilla isoja muutoksia ennen kuin kuulin, toimiko jokin leikkauskokeilu äänen kanssa vai ei. Tämä onkin mielestäni yksi epälineaarisuuden vaaroista. Tekijän pitää myös pystyä luottamaan omaan intuitioonsa, muuten epälineaarisuudesta saatu hyöty hukataan taiteellisessa vastuussa olevien menettäessä kykynsä valmiin kokonaisuuden hahmottamiseen. Vaikka muutosten tekeminen onkin aikaisempaa helpompaa, ei kaiken kokeileminen varmuuden vuoksi ole kovin tehokas tapa työskennellä.

Käytännössä ero lineaarisen ja epälineaarisen työtavan välillä ei ole aina jyrkkä joko-tai raja. Epälineaarisesti työskennellessäkin on selvää, ettei online-vaiheen aloittaminen ole useimmiten järkevää ennen jonkinlaisen leikkausversion syntymistä. Toisaalta hyvin lyhykestoinenkin ja lineaarisesti työstettävä projekti hyötyy mahdollisuudesta päivittää äänen ja kuvan jälkityöprojektit nopeammin mahdollisten viime hetkellä tapahtuvien leikkausmuutosten varalta.

Suurin osa jälkituotantoon liittyvistä valmisteluista, vaatimuksista ja peruseriaatteista ovat täysin samoja riippumatta siitä, työskennelläänkö epälineaarisesti vai ei. Epälineaarisuuteen verrattuna perinteisen lineaarisen työnkulun suurimpia etuja ovat mielestäni sen yksinkertaisuus. Kun vaiheesta toiseen siirtyminen tehdään vain kerran ja tietyssä järjestyksessä, on projektin etenemisen hahmottaminen hyvin yksinkertaista. Koska projektia siirretään epälineaarista tapaa vähemmän, myös siirtoihin käytettyjen tiedostojen määrä pysyy pienenä, eikä väliaikaisista exporteista sekä renderöinneistä synny yhtä paljon materiaalia kuin epälineaarisesti työskennellessä. Lisäksi epälineaarinen työskentely vaatii tekijältään jälleen uusien ohjelmistojen ja niiden vaatimien resurssien ymmärtämistä, muuten epälineaarisuuden seurauksena on vain joukko uusia ongelmia.

Kehityksen seurauksena saatavilla onkin vuosi vuodelta enemmän ja monipuolisempia työkaluja,

mutta ongelmaksi muodostuu tarjonnan valtavan määrän aiheuttama informaatiotulva, jonka seurauksena on entistä vaikeampaa olla tietoinen kaikista jälkituotantoon liittyvistä mahdollisuuksista ja ongelmista. Kehitys onkin mielestäni tällä hetkellä niin nopeaa, että on vaikeaa oppia käyttämään uusia työkaluja ennen niitä seuraavien julkaisemista.

Mielestäni epälineaarisen työnkulun mahdollisuus on kuitenkin tervetullut lisä jälkituotannon maailmaan. On tekijästä ja tämän resursseista kiinni, miten hän pystyy sitä hyödyntämään. Joka tapauksessa työkalut epälineaarisesti työskentelemiseen ovat nyt olemassa myös ohjelmistojen välillä, ja on vain ajan kysymys, koska ammattitaito niiden käyttämiseen alkaa levitä.

8. Lähdeluettelo

Kirjalliset lähteet

Amyes, T & Wyatt, H. 2005. Audio Post Production for Television and Film – An introduction to technology and techniques. Focal Press, 23, 43-44.

Color User Manual. 2009. Apple, 37-39, 115.

DVD Studio Pro Manual. 2009. Apple, 65-67.

Final Cut Studio Workflows. 2009. Apple, 67-68.

Hosken, D. 2011. An Introduction to Music Technology. Routledge, 74.

Hurkman, A. 2011. Color Correction Handbook. Peachpit Press, 8, 145, 117.

Kauffmann, S. 2009. Avid Editing – A Guide for Beginning and Intermediate Users. Focal Press, 319.

Osder, J & Carman, R. 2008. Final Cut Pro Workflows: The Independent Studio Handbook. Focal Press, 12.

Rose, J. 2008. Producing Great Sound for Film and Video. Focal Press, 26.

Watkinson, J. 2008. The Art of Digital Video. Focal Press, 343.

Wheeler, P. 2003. High Definition and 24P Cinematography. Focal Press, 23.

Verkkolähteet

Adobe. QuickTime movies too dark, light | After Effects CS 3. After Effects Help. 23.8. 2011.

Luettu 18.3.2012

<http://helpx.adobe.com/after-effects/kb/quicktime-movies-too-dark-light.html>

Apple Prores White Paper. Heinäkuu 2009. Luettu 23.4.2012.

<http://images.apple.com/support/finalcutpro/docs/Apple-ProRes-White-Paper-July-2009.pdf>

Avid DnxHD Technology. High definition without the high overhead. Revolutionary Avid DnxHD encoding. 2008. Luettu 23.4.2012.

<http://www.avid.com/static/resources/US/documents/DNxHD.pdf>

Data Recovery Finland. Tietojenpalautus. Luettu 30.3.2012

<http://www.drf.fi/tietojenpalautus.php>

Escher, J. Canon DSLR video uses BT.601 SD matrix instead of BT.709 HD ?!. Shooting moving pictures... Digitally. 14.1.2011. Luettu 29.4.2012

<http://colorbyjorg.wordpress.com/2011/01/14/canon-dslr-video-uses-bt-601-sd-matrix-instead-of-bt-709-hd/>

Fujifilm. Long Term Archivability and Stability of Fujifilm Magnetic Tape Using Barium-Ferrite (BaFe) Particle. 2008. Luettu 5.5.2012

http://www.fujifilmusa.com/press/news/display_news?newsID=879886

Hurkman, A. How I Stopped Worrying and Learned to Love Grade-Linking. Thinking aloud. 1.6.2011. Luettu 5.5.2012.

<http://vanhurkman.com/wordpress/?p=1086>

Jordan, L. Hard Disk Warning! Edit smarter with Larry Jordan. 2008. Luettu 27.3.2012.

<http://www.larryjordan.biz/hard-disk-warning/>

Noe, J. Automated Export/Import in FCP (Baking) Version 0.95. Video Joe. 10.5.2010. Luettu 30.4.2012.

<http://videjonoe.blogspot.com/2010/04/coming-soon-apr-14th-automated.html>

Poynton, C. 1998. Frequently Asked Questions about Gamma, 5-6. Luettu 16.2. 2012.

<http://www.poynton.com/PDFs/GammaFAQ.pdf>

Restuccio, D. 1.11.2010. Cover Story: 'Harry Potter and the Deathly Hallows'. Post Magazine. Luettu 18.4.2012

<http://www.postmagazine.com/Publications/Post-Magazine/2010/November-1-2010/Cover-Story-Harry-Potter-and-the-Deathly-Hallows.aspx>

Seagate. Technology Paper - The Top 20 Things to Know About SSD. 2011. Luettu 27.3.2012.
<http://www.seagate.com/files/docs/pdf/ssd-faq-us.pdf>

Wikipedia, hakusana Workflow. 26.4.2012. Luettu 14.5.2012

Henkilöhaastattelut

Sannholm, M. Music Supervisor. Haastattelu 7.12. 2011. S-posti

Kuvat

1-2. Kaaviokuvat. Anssi Rautio

3-5. Kuvakaappauksia Final Cut Pro-ohjelmasta. Anssi Rautio

6-7. Kuvakaappaus elokuvasta Metsästysmaa. Kuvannut Janne Keränen

8. Kaaviokuva. Anssi Rautio

9-10. Muokattu kuvakaappaus elokuvasta Metsästysmaa. Kuvannut Janne Keränen.

11.

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/56/Chroma_subsampling_ratios.svg/850px-Chroma_subsampling_ratios.svg.png (Luettu 13.12.2012)

12. Kuvakaappaus ohjelmasta Davinci Resolve. Anssi Rautio

13. Kaaviokuva. Anssi Rautio

14. http://documentation.apple.com/en/finalcutpro/usermanual/Art/L01/L0109_BitDepth1.png
(luettu 13.12.2012)

15. Kuvakaappaus Final Cut Pro-ohjelmasta. Anssi Rautio

9. Liitteet

Liite 1. Metsästysmaa-lyhytelokuvan synopsis

Liite 2. Materiaalin teknisen laadun säilyttäminen

Liite 3. Teemahaastattelu musiikkiraporttien tekemisen automatisoinnista. Haastateltavana
Universal Publishing Production Musicin Music Supervisor Michael Sannholm

9.1 Metsästysmaa-lyhytelokuvan synopsis

Pieni Revonkorven maalaiskylä on valmistautumassa suureen juhlaan, kun kaksi miestä, Kiuru ja Moukari, kulkevat sen läpi kesäisenä iltapäivänä. Moukarin asioidessa kylän kaupassa Kiuru alkaa tutkimaan autosta löytämiään verisiä pihtejä. Kiuru huomaa kyläläisten tuijottavan hänen puuhiaan. Samalla Moukari saa kuulla kylän valmistautuvan juhlien viettämiseen. Näemme montaasin naisista erilaisten väkivallanteekojen jälkimainingeissa.

Maantiellä miehet kohtaavat nuoren Alman, jonka he ottavat mukaansa tarkoituksenaan raiskata ja tappaa tämä myöhemmin. Alma johdattaa miehet leiriytymään ikivanhan metsän siimekseen, ja ottaa heistä illan hämärtyessä valokuvan muistoksi. Pimeyden laskeuduttua miehet käyvät Almaan käsiksi, mutta jokin voima hyökkää auton kimppuun ja Alma pakenee metsään miehet perässään. Miehet löytävät Alman, mutta samassa he huomaavat metsässä, pimeän rajalla seisomassa hahmoja. He lähtevät soihtut valoinaan metsään käydäkseen hahmojen kimppuun. Lopulta, miesten soihtujen ollessa lähes loppuun palaneita, he näkevät Alman kannoillaan pimeässä. Pimeys laskeutuu.

Seuraavana aamuna näemme miesten pakettiauton hylättynä metsässä. Alma saapuu Revonkorpeen, jossa juhliiva ihmisjoukko laskee tämän päähän kukkaseppeleen. Elokuva päättyy ryhmäkuvaan kylän ihmisistä, Alma heidän keskellään.

9.2 Materiaalin teknisen laadun säilyttäminen

Lähes jokaiseen työnkulkuun olennaisesti kuuluva osa on projektin materiaalin tai lopputuotteiden pakkaaminen formaatista toiseen. Jos projektissa käytettävää materiaalia on pakattava formaatista toiseen, ja pakattua videota on tarkoitus käyttää online-laatusena, on käytettyjen ääni- ja kuvaformaattien ominaisuuksien ymmärtäminen ehdottoman tärkeää projektin teknisen laadun sekä työskentelyn miellyttävyyden ylläpitämiseksi. Vaikka useimpiin videon pakkaamiseen liittyviin kysymyksiin on varsin helppo vastata suosittelemalla tiettyä pakkausohjelmaa tai koodekkia, on tiedostojen pakkaamiseen liittyvien osa-alueiden ymmärtäminen hyödyllistä varsinkin silloin, kun jokin menee vikaan eikä pakkaus tuota haluttua tulosta. Tässä kappaleessa esittelen videoformaattien toimintaperiaatteita ja ominaisuuksia, tarkoitukseni antaa lukijalle käsitys siitä, millaisia asioita videoformaattien pakkaamisessa on otettava huomioon.

Uusia videoformaatteja julkaistaan jatkuvasti ja todennäköisyys erilaisten formaattien yhdistämisestä samassa projektissa kasvaa vuosi vuodelta. Käytetyistä formateista ja ohjelmistoista riippuen erilaisten formaattien käyttäminen tai yhdistäminen saattaa olla mahdotonta tai epäkäytännöllistä. Materiaalia voidaan myös joutua pakkaamaan asiakkaan tarpeiden mukaisesti.

Vaikka materiaalin teknisen laadun säilyttäminen on erittäin tärkeää, ei materiaalia uudestaan pakkaamalla voi tuoda kerran hukattua informaatiota takaisin. Materiaalin pakkaaminen alkuperäistä tiedostoa laadukkaampaan formaattiin ei myöskään mahdollista materiaalin teknisesti laadukkaampaa jälkikäsitteilyä. Tämä johtuu siitä, että käytännössä kaikki ammattimaiseen jälkituotantoon käytetyt sovellukset toimivat sisäisesti korkeammilla bittisyyksillä, bittinopeuksilla ja taajuuksilla, kuin niiden käsittelemät tiedostot. Tämä ei tarkoita sitä, ettei parempilaatuisen pakkauksen käyttäminen olisi hyödyllistä materiaalia uudelleen renderöidessä tai exportatessa. Näissä tapauksissa esimerkiksi häviöttömän pakkauksen käyttäminen on hyödyllistä pakkaamisen yhteydessä tapahtuvan laadun menetyksen estämiseksi. (Final Cut Studio Workflows, 67-68.)

Koska materiaalin konvertoiminen formaatista toiseen on aikaa vievää puuhaa, pitäisi uudelleenpakkaamista välttää myös offline-työskentelyssä aina kun se on mahdollista. Pakkaaminen tulisi suorittaa vasta, kun käytetty formaatti ei joko tueta ollenkaan, tai sen kanssa työskenteleminen on liian epämiellyttävää formaatin liian suurien konetehovaatimuksien takia. Mikäli materiaali konvertoidaan offline-työskentelyä varten, on pakkaus useimmiten järkevää tehdä huomattavasti online-laatua kevyempään formaattiin. Näin työskentely on nopeampaa ja projektin offline-materiaali vaatii vähemmän kovalevytilaa.

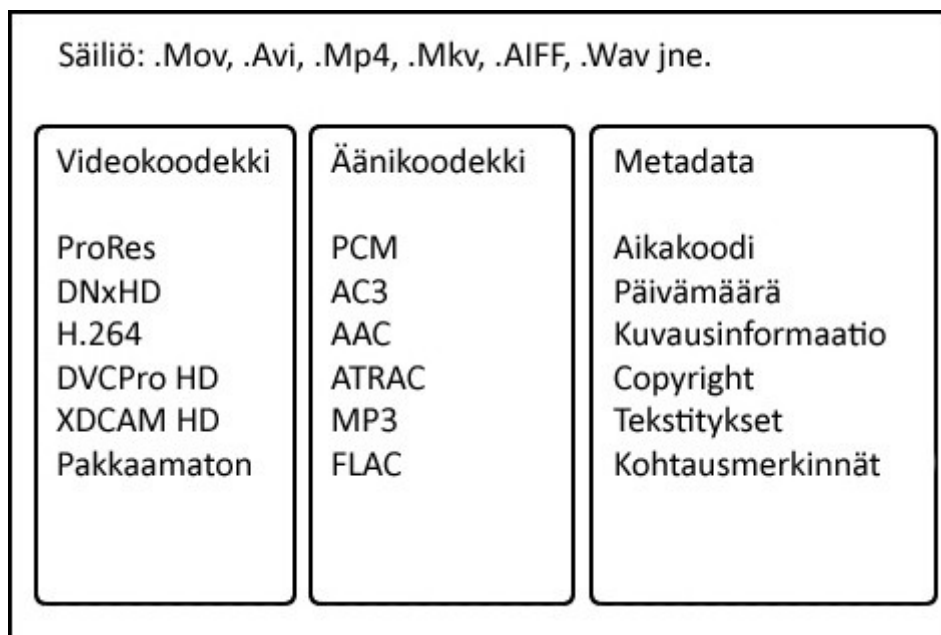
Miksi digitaalisia formaatteja käytetään?

Tallentaessamme kuvaa tai ääntä materiaali ei synny digitaalisena, vaan käytetty tallennin muuttaa kennolta tai mikrofoniin tulevan analogisen signaalin digitaalseksi. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että analogisesta datasta muutetaan tarpeelliseksi katsottu osa tietokoneen ymmärtäviksi numeroiksi. Tämän takia kahdelta hyvin samantyyppiseltä kameralta tuleva samassa formaatissa oleva materiaali voi näyttää hyvin erilaiselta.

Yksi digitaalitekniikan suurimmista eduista on sen kopioitavuus. Kun analogisesta videosta tai filmistä tehdään kopio, heikkenee kuvan- ja äänenlaatu jokaisessa sukupolvessa kopioinnissa syntyneiden virheiden ja kohinan ansiosta. Niin kauan, kun digitaalista tiedostoa yksinkertaisesti kopioidaan paikasta toiseen, ei tiedoston laadussa tapahdu minkäänlaisia muutoksia. Varomaton käyttäjä pystyy kuitenkin tietämättään tekemään tiedostoihinsa laatua heikentäviä muutoksia niiden kanssa työskennellessään. Väärin tehdessä hukattu data on käytännössä lopullisesti kadonnut, eikä kadonnutta informaatiota voida palauttaa mitenkään.

Säiliö

Säiliömuodolla tarkoitetaan tiedostoformaattia, jonka sisälle eri koodekkien sisältämä data pakataan. AVI (Audio Video Interleave) on Microsoftin kehittämä säiliömuoto, joka voi sisältää videota ja ääntä eri koodekeilla pakattuna. MOV, eli QuickTime, on Applen kehittämä vastine AVI:lle. MXF (Material eXchange Format) on SMPTE:n (Society of Motion Picture and Television Engineers) yritys kehittää kansainvälinen standardi materiaalin luomisen ja muokkaamisen välille.



Kuva 8. Säiliötiedosto ja sen sisällä olevat kuva- ja äänivirrat sekä metadata

Vaikka pelkkä säiliömuoto ei kerro vielä materiaalin teknisistä ominaisuuksista mitään, se voi

asettaa kuitenkin tiettyjä rajoituksia sen sisällä käytettäville kuva- ja ääniformaateille. Tiedot säiliömuodot, kuten AIFF (Audio Interchange File Format) ja WAVE (Waveform Audio File Format) ovat tarkoitettu pelkästään äänelle. Useat säiliömuodot eivät tue tiettyjä koodekkien ominaisuuksia, kuten muuttuvaa kuvanopeutta, tiettyjen koodekkien metadatat yms. Jotkin koodekit voivat myös sisältää oman nimikkosäiliömuotonsa. Yksi tunnetuimpia esimerkkejä tästä on MP3 (MPEG-1 Audio Layer 3), äänikoodekki, jolla on myös oma samanniminen säiliömuotonsa.

Käytännössä säiliöformaatti kertoo, millä tavalla data on tiedoston sisällä järjestelty. Yksi tapa hahmottaa säiliöformaatin sisältö on ajatella säiliömuotoa isona Tupperware-astiana, jonka sisällä tiedoston sisältämä data on lajiteltu pienempiin astioihin. Jotkin formaatit, kuten MKV (Matroska) voivat sisältää useampia raitoja dataa. Yleisin käyttö tälle olisi useampien ääniraitojen pakkaaminen yhtä videoraitaa varten. Quicktime poikkeaa muista valtavirran formaateista siinä, että se voi sisältää myös pelkkää linkitysinformaatiota muualla sijaitsevaan dataan. Tällöin dataa toistettaessa säiliö vain kertoo mistä esimerkiksi haettu kuvasdata pitäisi löytyä.

Koodekki

Koodekki, englanniksi codec (kontaminaatio sanoista **compressor**, **decompressor**), on yksi videotiedostoa eniten määrittävimmistä tekijöistä. Koodekki on käytännössä algoritmi, jonka avulla tiedoston sisältämä data pakataan pienempään tilaan ja puretaan toistettaessa niin että se palautuu alkuperäisenä tai riittävän samanlaisena.

Koodekit voidaan jakaa kahteen eri ryhmään:

Häviöllisiin tiedostomuotoihin pakatessa häviää aina informaatiota. Häviölliset koodekit pyrkivät poistamaan informaatiota joka on joko turhaa, tai jota ilman pystytään tuottamaan tarpeeksi hyvä lopputulos. Koska häviölliset koodekit pakkaavat dataa tehokkaammin kuin häviöttömät, on suurin osa videokoodekeista enemmän tai vähemmän häviöllisiä. Monet seuraavista kappaleista kertovat perusasioita eri pakkausmetodeista.

Häviöttömät koodekit eivät menetä pakkauksessa informaatiota ollenkaan. Yksinkertaisimmillaan puhutaan ns. pakkaamattomasta datasta, jolloin tiedoston jokainen bitti tallennetaan sellaisenaan. Jotkin koodekit pystyvät pakkaamaan dataa pienempään tilaan täysin häviöttömästi. Tähän on olemassa monta keinoa, mutta yksinkertaisimmillaan kyse on siitä, että paljon toistoa sisältävät bittijonot muutetaan lyhennettyyn muotoon, esimerkiksi esittämällä bittijono *10000000000000001* muodossa *1, 15*0, 1*. Näin tiedoston koko pienenee huomattavasti ilman informaation menetyksiä.

Vaikka video pakattaisiin käyttämällä häviöllistä tiedostomuotoa, ei tiedostoa tallennettaessa

välttämättä aiheudu minkäänlaista informaation häviämistä. Jos esimerkiksi avaamme ProRes-videotiedoston ja valitsemme siitä lyhyen osan täsmälleen samalla koodekilla exportoitavaksi, ei datan häviämistä tapahdu häviöllisestä pakkauksesta huolimatta. Tämä johtuu siitä, että leikkausohjelmisto yksinkertaisesti kopioi tarvitsemansa pätkän lähdetiedostosta pakkaamatta videota uudelleen. Jos kuitenkin muokkaamme valitsemaamme pätkää jollain tavalla, esimerkiksi värimäärittelemällä tai skaalaamalla sitä, tai valitsemme export-asetuksista "recompress all frames" pakotamme ohjelmiston pakkaamaan videon uudelleen ja informaation häviämistä tapahtuu. Eri ohjelmistot käsittelevät eri tavoin tiedostojen sisään ja ulos vientejä, joten on hyvä ottaa selvää onko ilman uudelleenpakkausta tapahtuva exportointi mahdollista.

Framerate ja kentät

Framerate, eli kuvanopeus, kertoo kuinka monta kuvaa sekunnissa näytetään, kun materiaalia toistetaan normaalinopeudella. Filmin yleisin kuvanopeus on ollut 24 ruutua sekunnissa 1930-luvulta lähtien. Filmin kuvausnopeus standardisoitui pian äänielokuvan tulon jälkeen. Äänielokuvan tuloon asti kuvausnopeudet vaihtelivat ja vaikka hidas kuvanopeus aiheutti kuvan välkkymistä, oli yleistä kuvata hitaammalla nopeudella filmikuluissa säästämistä varten. Filmin reunassa kulkeva optinen ääniraita vaati kuitenkin nopeamman kuvanopeuden jotta ääni olisi ollut kelvollista, ja 24 ruutua sekunnissa osoittautui hyväksi kompromissiksi kustannuksien, äänenlaadun ja kuvan välkkymisen vähyyden suhteen. (Wheeler 2003 , 23.)

Lisäksi nopeampi kuvanopeus tarjosi myös muita etuja: Oli varsin yksinkertaista valmistaa sähkömoottori joka pyöritti kameraa 24 kuvan nopeudella Yhdysvaltojen 60hz sähköverkossa. Lisäksi nopeampi kuvanopeus vähensi vanhojen nitraattifilmien projektorin lampun kuumuudesta palamaan syttymisen todennäköisyyttä. Kun filmi projisoidaan elokuvateatterissa, sitä ei kuitenkaan projisoida 24 kuvan taajuudella, vaan jokainen ruutu projisoidaan pyörivän sulkimen avulla projektorista riippuen joko kaksi tai kolme kertaa ennen seuraavaan ruutuun siirtymistä. Tämä vähentää kuvan välkkymistä entisestään.

Nykyään myös monet digitaaliset kamerat tallentavat 24 ruutua sekunnissa. Tämä on usein pitkistä filmiperinteestä johtuva esteettinen valinta, mutta tällä nopeudella työskenteleminen helpottaa huomattavasti myös mahdollisen filmikopion tai digitaalisten elokuvateatterikopioiden tekemistä.

Videon yleisimmät kuvanopeudet ovat 25 (PAL ja SECAM standardi) sekä 30 (NTSC standardi) ruutua sekunnissa. Kuvanopeuksien ero perustuu eri maissa käytettävän sähköverkon taajuuteen. Signaalia lähetettäessä kuvan taajuuden piti vastata sähköverkon taajuutta, muuten kuva olisi välkkynyt huomattavasti taajuuksien vaiheiden mennessä ristiin. NTSC-videon kuvanopeutta hidastettiin värikuvan tullessa niin, että kuvanopeus onkin 29,976 (usein lyhennetty 29,98) ruutua

sekunissa. Tämän takia myös videolle siirrettyä filmikuvaa jouduttiin hidastamaan niin, että digitaalisesti toistettu 24 ruutua sekunnissa onkin 23,976 ruutua sekunnissa (usein lyhennetty 23,98). (Kauffmann 2009, 319.) Useimmissa tapauksissa puhuttaessa 24p videosta (24 progressiivista ruutua sekunnissa) video pyöriikin oikeasti nopeudella 23,976. Joissain tapauksissa, esimerkiksi osassa blu-ray levyjä, 24p on kuitenkin oikeasti 24 ruutua sekunnissa. Videoformaateista puhuttaessa vaihtoehdot eivät kuitenkaan lopu pelkkään kuvanopeuden valintaan, vaan tapa jolla kuvat muodostetaan vaikuttaa myös.

Videon kuvanopeuksissa on myös huomioitava interlacen, eli kuvan lomituksen (puhutaan usein kentistä) mahdollisuus. Kun videokuva muodostuu näyttöruudulle, se piirtyy vaakarivi kerrallaan näyttölaitteen vasemmasta ylänurkasta oikeaan alanurkkaan, samaan tapaan kuin länsimainen kirjoitustapa. Lomituksessa kuva muodostetaan kuitenkin kahden puolikuvan avulla. Toinen puolisko sisältää parittomat, toinen parilliset vaakarivit. Kuvaa katseltaessa puoliskot näytetään peräjälkeen ja kuva piirtyy 50hz taajuudella 25hz taajuuden sijaan. Tämän seurauksena (hyvin samaan tapaan kuin filmiä projisoitaessa) kuvan välkkyminen vähenee ja liiketoisto näyttää sulavammalta. Syy siihen miksi kuvaa ei sitten alunperinkin taltioitu 50 kuvan taajuudella liitty jälleen tekniseen rajoitukseen, 50 kokokuvan lähettäminen olisi vaatinut liikaa kaistanleveyttä lähetyssingaalilta.

Kuvanopeuteen ja lomitukseen liittyvät ongelmat voivat aiheuttaa paljon vaivaa editissä. Vain jotkin plasmaruudut ja kuvaputkitelevisiot pystyvät toistamaan kenttiä oikein. LCD, DLP- yms tekniikoilla toistettuna lomitettu kuva näyttää rikkiinäiseltä, tämän huomaa parhaiten vaakasuunnassa tapahtuvissa liikkeissä. Tämän takia lomitettua kuvaa tietokoneen näytöllä tai muulla progressiivisella näyttölaitteella toistettaessa kuvalle pitää suorittaa lomituksenpoisto. Lomituksenpoistoon (englanniksi *deinterlace*) on olemassa sekä rauta- että ohjelmistopohjaisia ratkaisuja, mutta tietokoneympäristössä se tapahtuu useimmiten jonkinlaisella ohjelmistoalgoritmillä. Käytännössä tämä saattaa tapahtua niin että toinen kenttä jätetään kokonaan toistamatta (näin puolittaen kuvan pystyresoluution) tai kentät toistetaan päällekkäin (mikä aiheuttaa varjokuvia liikettä sisältävissä kuvissa). Tapoja lomituksen poistamiseen on ohjelmistosta ja käyttötarkoituksesta riippuen kymmeniä.

Tyypillinen kenttiin liittyvä ongelma tapahtuu kun leikkaussovellus toistaa lomitettua videota lomituksen poistoa käyttäen ja leikkaaja luulee kaiken olevan kunnossa. Kun sekvenssin asetuksilla exportoitua videota sitten toistetaan lomituksen poistoa tukemattomalla ohjelmalla kentät palaavat esiin ja leikkaaja hämmästyy luullessaan tehneensä virheen export-asetuksia valitessaan. Sama tapahtuu ongelmasta tietämättömälle leikkaajalle tämän katsoessa videota ensin kenttiä tukevalla videomonitorilla ja sen jälkeen progressiivisella tietokonenäytöllä.

Lomitettu kuva saattaa toistua väärin myös lomitusta tukevalla monitorilla. Tällöin kyse on yleensä siinä että kentät toistetaan väärässä järjestyksessä. 25 fps videota SD-laadulla toistettaessa sekä lähes kaikki HD-materiaali toistetaan niin että parittomat (ylemmät) kentät piirretään ensin. Poikkeuksena tähän on dv-materiaali, joka toistetaan parilliset (alemmat) kentät ensimmäisenä. Kenttiä väärässä järjestyksessä toistettaessa yksittäiset ruudut muodostuvat kahden ruudun kenttäpuoliskoista. Tämä aiheuttaa kuvaruutuun erittäin ruman kampamaisen kuvion (englanniksi *combing*).

Haasteita syntyy myös eri kuvanopeudella olevia materiaaleja yhdistettäessä tai kuvanopeutta jostain syystä vaihdettaessa. Vaikka jotkin videoformaatit tukevat toiston aikana vaihtelevaa kuvanopeutta (*Variable frame rate*), on ominaisuuden käyttäminen televisiotuotannoissa, elokuvateattereissa sekä useimmissa muissa julkaisukanavissa joko mahdotonta tai hyvin hankalaa. Jäljelle jää vaihtoehto jossa videon toistonopeutta muutetaan kunnes se vastaa haluttua toistonopeutta. Tämä aiheuttaa seuraavanlaisia ongelmia:

1. Kuvanopeutta laskettaessa syntyy lievä hidastus ja äänen taajuus laskee
2. Kuvanopeutta nostaessa syntyy lievä ylinopeus ja äänen taajuus nousee
3. Kuvan ja äänen kesto pidetään samana, ruutuja joko poistetaan tai luodaan lisää

Vaihtoehdossa kolme muodostuu ongelmaksi se, että ruutuja välistä poistettaessa syntyy pieniä hypähdyksiä jotka voivat olla todella häiritsevän näköisiä. Mikäli ollaan siirtymässä hitaammasta formaatista nopeampaan (esim. 25:stä 30 ruutuun sekunnissa) kuvia pitää luoda lisää interpoloimalla. Jotkin ohjelmistot suoriutuvat tästä erinomaisesti, toiset yksinkertaisesti joko toistavat yksittäisiä ruutuja useampaan otteeseen tai luovat tyhjän ruudun kahden peräkkäisen "oikean" ruudun risteymästä. Kehittyneemmät ohjelmistot (kuten *Twixtor*) analysoivat kuvan pikseleiden liikettä ja luovat tyhjän ruudun arvioimalla missä kahden ruudun väliin jäävät pikselit olisivat tyhjän ruudun hetkellä. Samaa menetelmää voidaan käyttää myös käänteisesti, niin että nopeutukseen jätettävät ruudut ovat useamman kuvan risteymiä.

Vaihtoehdoissa 1 ja 2 vain ruutujen näkymisaika muuttuu, eli ruutuja ei tarvitse luoda tai poistaa. Mahdollisia ongelmia ovat kuitenkin äänen taajuuden muutos sekä muunnossuunnasta riippuen joko lievä hidastus tai lievä nopeutus.

Filmiltä 25fps videoon tai takaisin mentäessä muutos on noin 4%. Äänen pitsausta (taajuutta) korjaamalla hidastusefekti jää hyvin todennäköisesti huomaamatta, ja televisiossa näytettävät 24 fps elokuvat ovat käytännössä aina näin konvertoituja. Mahdollisia ongelmia aiheuttavat tietyt soittimet joiden äänet ovat herkkiä "repeämään" pienestäkin taajuuden muutoksesta. Kun Metsästysmaasta

tehtiin DCP-kopio, ääntä jouduttiin hidastamaan ja muutamassa kohtauksessa soiva kampiliira osoittautui ongelmalliseksi. Soundtrack Pro:lla tehdyn nopeuden muutoksen voi tarkkaan kuuntelemalla kuulla hieman repeävän muutamassa kohdassa. Kuten lähes kaikissa käännösasioissa, käytetyllä ohjelmistolla tai raudalla on väliä, ja on olemassa ohjelmistoja jotka suoriutuvat taajuuden muutoksesta paremmin.

Mikäli ollaan siirtymässä 30fps:stä 25fps-nopeuteen tai takaisin on nopeuden muutos varsin selkeä ja dialogia sisältävissä kohtauksissa varmasti havaittavissa. Tämän takia 3. vaihtoehdon käyttäminen lienee mieluisampaa näissä tapauksissa.

Bittinopeus

Bittinopeus (eng. Bit rate) määrittää kuinka paljon bittejä kuvan tai äänen tallentamiseen tai toistamiseen käytetään sekunnissa. Videokuvasta puhuttaessa yksikkönä käytetään useimmiten joko kilobittejä (Kbps) tai megabittejä (Mbps) sekunnissa. Bittinopeus määrittää yksiselitteisesti kuinka paljon tilaa tietyn mittainen videoklippi tulee viemään, tietyllä bittinopeudella pakattu HD-video vie yhtä paljon tilaa kuin vastaavalla bittinopeudella pakattu SD-video. Mikäli kuvauksissa syntyvän materiaalin määrä pystytään arvioimaan, voidaan käytetyn kuvausformaatin bittinopeuden avulla laskea tarvittavan kovalevytilan tarve. Tällöin pitää kuitenkin huomioda lasketaanko formaatin ilmoitettuun bittinopeuteen ainoastaan kuvan vai sekä kuvan että äänen yhteenlaskettu bittinopeus. bittinopeus asettaa vaatimukset myös käytettävän tallennusmedian, kovalevyjen sekä näiden liittämiseen käytettyjen liitäntöjen luku- ja kirjoitusnopeuksille.

Bittinopeus voi olla kiinteä (Constant bit rate, CBR) tai vaihtuva (Variable bit rate, VBR). Vaihtuvasta bittinopeudesta on hyötyä, kun tavoitteena on mahdollisimman pieni datamäärä. VBR:ää käytettäessä kuvan muodostuksessa käytettävä algoritmi arvioi kuvan monimutkaisuutta ja muuttaa bittinopeutta kulloisenkin tilanteen vaatimusten mukaisesti.

Monet koodekit pystyvät pakkaamaan kuvaa ja ääntä useilla eri bitrateilla, säilyttäen videon muut ominaisuudet, kuten pikseliresoluution ja bittisyyden entisellään. Tällöin bitraten pienentäminen johtaa aina kuvanlaadun heikkenemiseen, koska syntyvässä tiedostossa on vähemmän bittejä kuvan yksityiskohtien toistamiseen kuin alkuperäisessä. Jos koodekki kuitenkin vaihdetaan tehokkaampia pakkausalgoritmeja käyttäväksi, tai pakkaamaton kuva pakataan häviöttömällä koodekilla, on bitratea mahdollista joissain tapauksissa pienentää ilman huomattavaa kuvanlaadun heikkenemistä. Eri pakkauksia käyttämällä samalla bitratella voidaan siis saada hyvin erilaisia tuloksia. Avidin ja Applen ns. *Intermediate* koodekit, ProRes ja DnxHD, pystyvät pakkaamaan lähes häviötöntä Full-HD kuvaa pakkaamatonta SD-kuvaa pienempään tilaan. (Apple ProRes White Paper 2009) (Avid

GOP ja temporaalinen (aikaa koskeva) pakkaaminen

Monet häviölliset pakkauskoodekit pyrkivät pienentämään käytettyä bitratea poistamalla kuvadatasta tarpeetonta tai korvattavissa olevaa informaatiota. GOP (Group of Pictures) pyrkii datanpienennykseen etsimällä usean kuvaruudun joukosta kohtia, jotka pysyvät ruutujen välillä samoina tai samantapaisina.

Tyhjillään olevaa ikkunatonta huonetta tai muuta vastaavaa täysin pysähtynyttä kohdetta esittävää kohtausta voitaisiin periaatteessa esittää loputtomiin toistamalla samaa ruutua uudelleen ja uudelleen, sillä ainut asia joka yksittäisten ruutujen välillä tulisi muuttumaan on kameran oma kohina. Vaikka huoneeseen lisättäisiin liikkuvia elementtejä, esimerkiksi televisio ja tätä katsova ihminen, voidaan kuvasta silti uudelleenkäyttää kaikki osat muuttuvaa televisiokuvaa, televisiosta kajastuvan valon valaisemia kohteita ja jatkuvasti pienessä liikkeessä olevaa ihmistä lukuunottamatta. Tästä on hyötyä, sillä kuvaruutujen välillä samanlaisena pysyvien kohteiden välillä referoiminen kuluttaa vähemmän bittejä kuin jokaisen kuvaruudun erikseen muodostaminen.

GOPit koostuvat käytetystä koodekista riippuen I, P ja B-ruuduista.

I, eli *intra frame* ruudut (kulkevat myös nimellä reference- ja keyframe) sisältävät ruudulle kuuluvan alkuperäisen kuvadatan ilman referenssiä muihin ruutuihin. Jokainen GOP sisältää yhden I-ruudun.

P, eli *predicted frame* (kutsutaan myöskin reference-frameiksi) ruudut muodostetaan niitä edeltävästä I- tai P-ruudusta.

B, eli *Bi-directional* ruudut muodostetaan sekä niitä edeltävästä, että niiden jälkeen tulevasta I- tai P-ruudusta. Useimmissa koodekeissa B-ruutuja ei käytetä ikinä muiden ruutujen luomiseen, vaikka B-ruutuja voikin olla peräkkäin useampia. (DVD Studio Pro Manual 2009, 65-67.)

MPEG-1 pakkaus käyttää myös D-ruutuja. D-ruudut ovat esikatselutarkoitukseen, esimerkiksi pikakelaukseen, tarkoitettuja äärimmäisen huonolaatuisia ruutuja, joita tallennetaan varsinaisen GOPin lisäksi eivätkä ne siten vaikuta kuvanlaatuun mitenkään. MPEG-1 on pakkausformaattina vanhentunut ja kadonnut käytöstä.

Pinnan alla ruutujen välinen referoiminen tapahtuu jakamalla kuvaruutu koodekista riippuen joko 8x8 tai 16x16 pikseliä kokoisiksi makroblokeiksi. (uudet koodekit jakavat blokkeja myös blokkien sisällä) Makroblokkien sisältöä verrataan kuvaruudusta toiseen, ja päätetään voidaanko

makroblokki käyttää kokonaan uudestaan, onko se kadonnut kokonaan tai onko sen sisältö liikkunut ruutujen välillä makroblokista toiseen. Mikäli makroblokin sisällölle löytyy täydellinen tai tarpeeksi lähellä oleva vastine, makroblokin sisältö korvataan referenssillä toiseen makroblokkiin, ja jäljelle jäänyt datamäärä käytetään mahdollisten erojen korjaamiseen. Eri koodekit käyttävät useita vastaavia keinoja kuvien väliseen referoimiseen, mutta peruseriaate on tässä.

Miten tämä sitten näkyy käytännössä? P- ja B-ruudut käyttävät huomattavasti vähemmän dataa kuin I-ruudut ja mahdollistavat näin pienempien tiedostokokojen saavuttamisen. Samanaikaisesti videota toistettaessa prosessori joutuu kuitenkin kokoamaan jokaisen ruudun siinä olevista referensseistä, mikä voi olla hyvin raskasta prosessorille. Tämä selittää osittain miksi monissa DSLR-kameroissa käytössä oleva H.264-formaatti ei pyöri 32-bittisillä leikkaussovelluksilla. Mitä pidempää GOPia käytetään, sitä tehokkaampi pakkaus voi parhaimmillaan olla. Kun käytössä on rajoitettu bitrate, voidaan käytettävissä olevalle bitratelle mahdollistaa enemmän kuvan yksityiskohtia. Täysin pysähtyneessä kuvassa kaikki sen keston ajan käytettävissä oleva bitrate voitaisiin periaatteessa käyttää yhden I-ruudun muodostamiseen.

Kuvan sisältäessä paljon liikettä tai kohinaa pitkä GOP alkaa kuitenkin aiheuttamaan ongelmia. Mitä kauemaksi I-ruudusta mennään, sitä enemmän kuvalle alkaa tapahtumaan ns. rikkiäinen puhelin-ilmiötä. Jokainen peräkkäinen P- ja B-ruutu (pitkä GOP on usein 13-15 ruutua) tulee sisältämään entistä enemmän arvioita ja kompromisseja, jotka taas kertautuvat ruudusta toiseen. Mitä enemmän kohinaa kuvassa on, sitä huonommin makroblokit toimivat, ja bitratea kuluu virheiden korjaamiseen. Pidempi GOP aiheuttaa myös pidemmän kuvan rikkoutumisen signaalihäiriön tapahtuessa.

GOP voi olla myös avoin tai suljettu. Avoimen GOPin ensimmäiset ja viimeiset ruudut voivat ottaa referenssin ympäröivien GOPien kuvaruuduista, suljetun eivät. Videota pakattaessa tietokoneella pakkausohjelmisto saattaa vaihdella GOPin pituutta sen sisältämän liikemäärän perusteella. Näin saavutetaan verrattain hyvä kuvanlaatu ja liiketoisto pienikokoisessakin tiedostossa.

GOP-pakkaus ei ikinä ole häviötöntä, ja jos kuvattu materiaali joudutaan transkoodaamaan leikkausvaiheessa, kannattaa suosia pelkkää intra-frame koodausta käyttäviä formaatteja. Näin varmistetaan parempi kuvanlaadun säilyttäminen.

Spatiaalinen (tilaa koskeva) pakkaaminen

Spatiaalisella pakkaamisella (kutsutaan myös Intra frame pakkaamiseksi) tarkoitetaan yhden kuvaruudun sisällä olevan informaation pakkaamista. Eri koodekit käyttävät eri metodeja

spatiaaliseen pakkaamiseen, mutta perusajatuksena on, että kuvaruudun sisältä etsitään toistuvuutta. Tämä tapahtuu makroblokkeja käyttämällä, samaan tapaan kuin temporaalisessa pakkaamisessakin. (Watkinson 2008, 343.) Spatiaalinen pakkaaminen toimii tehokkaimmin silloin, kun kuvassa on paljon toistuvuutta esimerkiksi tasaisten väripintojen tai geometrysten kuvioiden muodossa.

Spatiaaliseen pakkaamiseen vaikutetaan lähinnä videokoodekin ja bittinopeuden valinnalla. Itse koodekin toimintaan ei juurikaan pystytä vaikuttamaan, koska se toimii automaattisesti sille annettujen rajojen puitteissa. Mitä pienempi bittinopeus on valittu, sitä enemmän kuvan spatiaalisessa pakkaamisessakin joudutaan tekemään kompromisseja yksityiskohtien säilyttämisen suhteen.

Resoluutio

Kuvan resoluutio määrittää sen kuinka pieniä yksityiskohtia kuva pystyy parhaimmillaan sisältämään. Mitä korkeampi resoluutio, sitä pienempiä yksityiskohtia voidaan esittää. Tapa jolla eri medioiden resoluutiota ilmaistaan vaihtelee, mutta digitaalivideosta puhuttaessa resoluutio kerrotaan useimmiten vaaka- ja pystypikseleiden määränä.

Suurin osa tuotantokameroista on jo pitkään kuvannut HD-kuvaa. SD-resoluutiosta ollaan tällä hetkellä siirtymässä pikkuhiljaa pois jopa televisiomaailmassa. Monet digitaaliset elokuvakamerat kuvaavat Full-HD:ta suuremmille resoluutioille, kuten 2K ja 4K muotoihin, joita käytetään digitaalisissa elokuvateattereissa.

Pikseliresoluutio ei itsessään määrää kuvanlaatua. Monet tekijät, kuten kuvan pakkaus, kohinan ja kontrastin määrä sekä kameran tarkennus ja optiikan laatu vaikuttavat siihen kuinka terävää ja tarkkaa kuvadata oikeasti on. Mikäli skaalaamme SD-kuvan HD:ksi voimme nelinkertaistaa pikseliresoluution, mutta ilman kehittyneitä algoritmeja tuloksena on yksinkertaisesti alkuperäisten pikselien jakaminen pienempiin osiin, joka saattaa johtaa jopa alkuperäistä huonompaan kuvanlaatuun.



Kuva 9. Molemmat kuvat ovat samalla pikseliresoluutiolla, mutta oikealla oleva kuva sisältää huomattavasti vähemmän yksityiskohtia voimakkaan pakkauksen takia.

Useampien resoluutioiden yhdistäminen projektin sisällä saattaa aiheuttaa ongelmia. Osa materiaalista on muunnettava resoluutiosta toiseen jossain vaiheessa tuotantoa, useimmiten niin että huonommalla resoluutiolla olevat materiaalit skaalataan parhaimman materiaalin resoluutioon. Ongelmia syntyy myös mikäli projekti täytyy skaalata levitystä varten isompaan tai pienempään resoluutioon, usein esimerkiksi HD:sta SD:hen siirryttäessä.

Kaikki ohjelmistot eivät tee skaalausta kovin hyvin, jonka seurauksena resoluution muuttaminen johtaa pehmeään tai muuten epäkelpoon kuvaan. Resoluutiota muunnettaessa ongelmaksi muodostuu toisinaan myös värien muuttuminen Y'CbCr-väriavaruutta käytettäessä. Tämä johtuu HD- ja SD-videon eri standardista. HD-videossa käytetään Rec. 709 standardia, SD:ssä Rec. 601:stä. Vaikka standardit ovat hyvin samanlaisia, ne muodostavat komponenttisygnaalinsa hieman eri laskukaavalla. Tämän takia väärin tehty skaalaus saattaa johtaa lievään muutokseen kuvan väreissä. HD:sta SD:ksi siirryttäessä väärin tehdyn muutoksen huomaa helposti ihonsävyissä, jotka muuttuvat skaalauksessa liian punaisiksi. Suurin osa leikkausohjelmistoista tekee väriavaruusmuutoksen automaattisesti, mutta jotkin pakkausohjelmistot eivät. Mikäli skaalaukseen halutaan käyttää ohjelmistoa joka ei väriavaruuskonversiota tee, pitää video ensin pakata RGB-muotoon (esimerkiksi kuvasarjaksi) ja skaalaus tehdä vasta sitten. Tämä tuottaa ylimääräistä vaivaa.



Kuva 10. Vasemmallä: originaali kuva. Keskellä: Värisävyt ovat muuttuneet huonosti tehdyn skaalauksen yhteydessä. Oikealla: skaalaus tehty RGB-välivaiheen kautta. Ero ei ole printissä kovin selvä, mutta näytöllä sen huomaa selvästi.

Lisäongelmia aiheuttaa se, etteivät kaikki kamerat tallenna kuvaa standardien mukaisesti. Esimerkiksi Canonin DSLR-kamerat käyttävät SD-resoluution Rec. 601-standardia, vaikka tallentavat HD-kuvaa. (Escher 14.1. 2011)

Suurempi skaalaukseen liittyvä ongelma on kuitenkin itse kuvan yksityiskohtien säilyttäminen. Pelkkä kuvan venyttäminen SD-resoluutiosta HD-resoluutioon tuottaa käytännössä vain monistettuja pikseleitä ja saa kuvan näyttämään sahalaitaiselta suuremmalle resoluutiolle tarkoitettussa monitorissa. Tämän takia useimmat skaalausalgoritmit käsittelevät kuvaa skaalauksen yhteydessä. Skaalaamiseen on tarjolla useita rautapohjaisia ratkaisuja, jotka yleisesti ottaen tekevät varsin hyvää laatua ohjelmistopohjaisia ratkaisuja nopeammin. Suurin osa leikkausohjelmistoista pystyvät skaalaamaan videota sekä ylös että alaspäin ohjelmistopohjaisesti. Ohjelmistot tekevät kuitenkin vaihtelevaa laatua resoluution skaalauksessa ja ero hyvin ja huonosti skaalatun videon välillä on silmiinpistävä. Kuvan skaalaamiseen on olemassa myös joitain apuohjelmia, kuten Magic Bullet Instant HD ja Boris UpRez.

Chroma subsampling ja väriavaruudet

Ihmisen näkökyky perustuu verkkokalvolla olevien näkösolujen toimintaan. Valosäteiden osuessa soluihin, ne tuottavat aivoille ärsykeitä jotka aistitaan valona. Näkökykymme on additiivista,

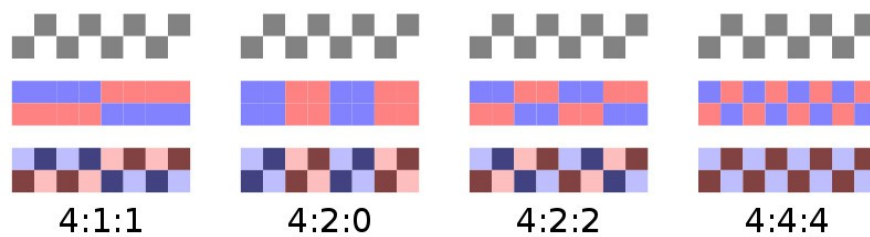
ärsykkeet voimistuvat valon kirkastuessa, täydellinen pimeys johtaa ärsykkeiden ja näkökyvyn katoamiseen. Videoformaattien värikuva muodostetaan ihmisen näön tapaan additiivisesti tallentamalla ja toistamalla punaisen, vihreän ja sinisen valon yhdistelmiä. Puhumme ns. RGB-värimallista (Red, Green, Blue). Monet tietokone- ja videoformaatit käsittelevät kuvadataa jollain muulla tavalla kuin RGB-mallissa, mutta niiden lopputuote konvertoidaan lähes poikkeuksetta RGB-malliin, sillä lähes kaikki näyttölaitteet toistavat kuvan punaisen, vihreän ja sinisen valon yhdistelmillä. Näitä värimalleja kutsutaan väriavaruuksiksi.

Näkösoluja on kahta eri tyyppiä, Sauva- ja tappisoluja. Sauvasolut aistivat valon kirkkauden muutoksia ja ovat periaatteessa värisokeita, mutta ne ovat herkimmillään vihreän ja keltaisen valon taajuuksilla. Tappisolut ovat erikoistuneet värien näkemiseen. Tappisoluja on kolmea eri tyyppiä, jotka havaitsevat kaikkia näkyvän valon taajuuksia, mutta ovat erityisen herkkiä tietyn väriselle valolle. Näin ollen voidaan sanoa, että tappisolut näkevät tyypistä riippuen vain punaista, vihreää tai sinistä. Tappisoluja ei kuitenkaan ole jokaiselle värille samaa määrää, vaan yhtä sinistä tappisolua kohden on noin kaksikymmentä vihreää ja neljäkymmentä punaista tappisolua. Sauvasoluja on kaikkiin tappisoluihin verrattuna moninkertainen määrä. Ihmissilmässä on noin 120 miljoonaa sauvasolua ja viisi miljoonaa tappisolua. (Hurkman 2011, 117.) Näistä ominaisuuksista johtuen ihminen on käytännössä huomattavasti tarkempi kirkkaus- kuin sävyerojen havaitsemisessa.

Koska täyden RGB-väridatan lähettäminen vie paljon kaistanleveyttä, on väridatan muuntaminen kevyempään muotoon hyödyllistä. Tämän takia video pakataan usein Y'CbCr-väriavaruuteen. Y'CbCr:ssä kuva jaetaan erillisiin kirkkaus- ja värikomponentteihin. Käytännössä tämä tapahtuu niin, että kirkkausdata pakataan aina formaatin täydellä resoluutiolla (resoluution jokainen pikseli omalla arvolla) ja väridata tästä hieman huonommalla resoluutiolla. Värikomponentteja on kaksi, punaiselle ja siniselle värikanavalle. Vihreä kanava saadaan selville laskemalla, kun tiedetään punaiset ja siniset arvot.

Käytetty väripakkaus ilmaistaan luminanssi- ja värinäytteiden suhdelukuna. Ensimmäinen numero kertoo kirkkausnäytteet ja seuraavat kaksi numeroa kuinka monta värinäytettä vaaka- ja pystyriveillä on kirkkausnäytteisiin verrattuna. 4:4:4-näyte tarkoittaisi sitä, että neljää kirkkausnäytettä kohden on neljä värinäytettä. 4:2:2 tarkoittaa että värinäytteitä on puolet vähemmän kuin kirkkausnäytteitä. Näön ominaisuuksista johtuen 4:2:2-pakkausta on vaikea erottaa 4:4:4 pakkauksesta, ja eron huomaa käytännössä vasta kuvaa muokattaessa. Mitä pienemmiksi värinäytteiden arvot menevät, sitä enemmän väridataa on pakattu. Monet videoformaatit käyttävät 4:2:0- ja 4:1:1 pakkausta. On tärkeää huomata, ettei väripakkaus yksinään määritä sitä miltä kameralta saatu kuva näyttää, eikä 4:2:0 pakattu kuva ole siis automaattisesti huonomman näköistä kuin 4:4:4-kuva. Käytännössä on kyse siitä, kuinka paljon saatua kuvadataa voidaan muokata ennen

kuin huonompi pakkaus alkaa paljastumaan. Mikäli suhdelukuun on lisätty neljäs numero (esim. 4:4:4:4) kertoo viimeinen luku ns. Alpha-kanavan eli läpinäkyvyyden resoluution.



Kuva 11. Eri väripakkaukset havainnollistettuna.

Bittisyys

Toinen kuvadataan olennaisesti vaikuttava tekijä on Bittisyys (usein Bittisyvyys, englanniksi bit depth). Kun värinäytteet määrittelevät värikanavien resoluution, määrittää bittisyvyys sen, millaisella asteikolla värinäytteet mitataan. Suurin osa videoformaateista käyttää 8-bittistä pakkausta. 8-bittisessä pakkauksessa jokaisella kanavalla on 256 mahdollista arvoa (0-255). Nolla tarkoittaa mustaa, 255 valkoista. 10-bittisessä videossa mahdollisia arvoja on 1025, mustan ollessa edelleen nolla, valkoisen 1024. Näin 10-bittisessä videossa mustan ja valkoiseen väliin mahtuu enemmän harmaa-arvoja, ja kun sama muutos lasketaan jokaiselle värikanavalle, on toistettavissa olevien värien määrä huomattavasti suurempi.

Rec. 601 ja 709 standardeissa kaikkia mahdollisia arvoja ei kuitenkaan käytetä videosignaalin pakkaamiseen. 8-bittisessä pakkauksessa käytössä ovat arvot 16-235, 10-bittisessä 64-940. Jäljelle jääviä arvoja voidaan käyttää muun datan siirtämiseen televisiolähetyksissä. Jotkin kamerat, erityisesti H.264/AVCHD formaatteja käyttävät kamerat, tallentavat kuitenkin koko RGB-skaalaa käyttäen, ja jos näiden tallentama video pakataan Rec. 601/709-standardin mukaiseen muotoon ilman että kirkkausarvoja skaalataan, on vaarana kuvan tumman ja kirkkaan pään leikkautuminen.

Gamma

Ihmisen näkökyky on huomattavasti herkempi kirkkauden kuin värin muutoksille. Emme kuitenkaan näe valon kirkkauden muutoksia lineaarisesti. Kohde, jonka luminanssi on vain 18% referenssikohteen luminanssista, näyttää ihmissilmälle puolet tummemmalta. Toisin sanoen näemme valon muutokset suurinpiirtein logaritmisesti. (Poynton 1998, 5.)

Näyttölaitteet eivät myöskään toista valoa lineaarisesti. CRT-monitorin toistama kirkkaus on riippuvainen monitorille syötetyn signaalin voimakkuudesta millivolteissa mitattuna. 0 millivoltin signaali tuottaa täydellisen mustan ja 700 millivoltin signaali täydellisen valkoisen, mutta väliin jäävien arvojen vaikutus kirkkauteen tapahtuu potenssifunktion mukaisesti, käytännössä lähes eksponentiaalisesti. Toisin sanoen mitä lähemmäksi valkoista tullaan, sitä nopeammin kirkkaus

kasvaa.

Ihmisen näkökyvyn epälineaarisuus on lähes täydellinen vastakohta CRT-näyttöjen tuottaman kirkkauden epälineaarisuudelle. Tämän takia on katsottu, että luminanssin esittäminen täysin lineaarisesti ei olisi paras mahdollinen tapa käyttää käytettävissä olevaa kaistanleveyttä. Kuvaa käsitellään siis epälineaarisesti. Käytännössä tämä tapahtuu gammakorjausta käyttämällä. Kameran tai skannerin tallentaessa kuvaa signaalille asetetaan tallennusvaiheessa potenssifunktion mukainen korjaus, REC. 709-standardin mukaisesti käytetään eksponenttia 0,45 ($1/2.2$). Signaalia toistettaessa epälineaarisuus korjataan eksponentilla 2.2, tämä korjaus on käytännössä näytön gamma-arvo. (Poynton 1998, 6.)

Tietokonemonitorit käyttävät gamma-arvoa 2.2, tämä pätee niin Windows- kuin OS X-koneisiin. Vanhemmat OS X-tietokoneet käyttivät vakioarvonaan 1.8 gammaa, mutta tämänkin pystyi vaihtamaan asetuksista. REC. 709-standardin mukaan sekä SD- että HD-videomonitorien tulisi käyttää gamma-arvoa 2.5. Digitaalisen elokuvien levittämisen standardeista vastaava DCI (Digital Cinema Initiatives) määrittää DCDM (Digital Cinema Distribution Master) formaatin gammaksi 2.6. (Hurkman 2011, 8.)

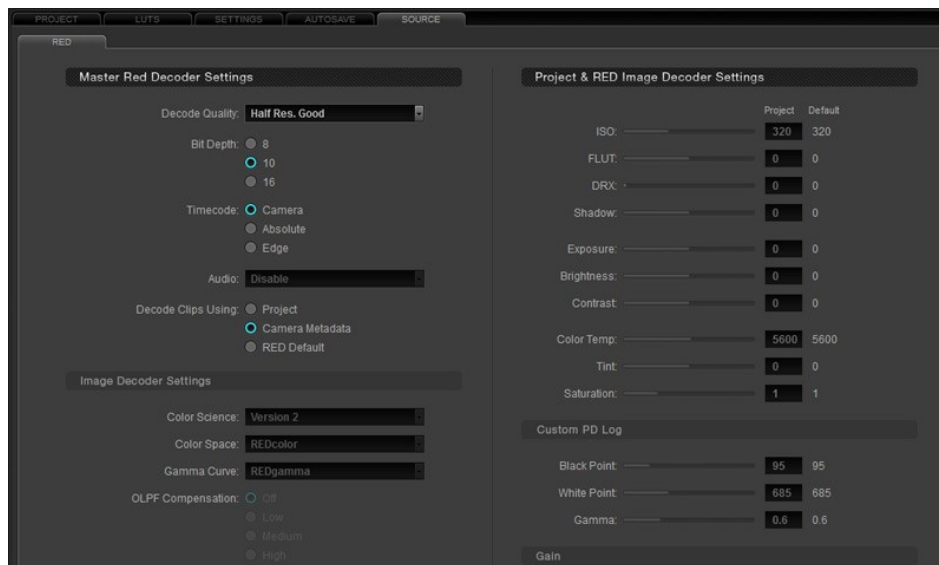
Onneksi gammakorjaus ei kovin usein aiheuta minkäänlaista vaivaa leikkaajalle ja gamma-arvojen ymmärtäminen on tärkeää lähinnä värimäärittelyä ja grafiikkaa tehtäessä. Gamman osalta myös pysyvän vahingon aikaansaaminen jälkityövaiheessa on epätodennäköistä. Ongelmia syntyy kuitenkin kun videotiedoston sisältämää gamma-arvoa käsitellään eri ohjelmissa eri tavalla. Quicktime-tiedosto sisältää ns. Gamma-tagin, jonka alkuperäinen tarkoitus on ollut eri näyttölaitteiden välisten gamma-erojen korjaaminen. Useimmiten tagi kuitenkin aiheuttaa enemmän ongelmia suorittamalla gammamuutoksen kuvalle jonka gamma on jo korjattu. Tämä johtaa kuvan keskiharmaata lähellä olevien sävyjen kirkkauden muutokseen, yleensä niin että sävyt kirkastuvat ja kuva näyttää liian haalealta. (QuickTime Movies... 23.8. 2011)

Kun videon toistamiseen käytetty ohjelma (vaikkapa QuickTime Player) lukee tiedoston gammatagin ja käyttää sen korjausta. Tämän ongelman korjaamiseksi on useita eri tapoja. Sitä varten on tehty myös useita pieniä apuohjelmia jotka poistavat quicktimetiedoston meta-datasta gammatagin. Yksi ilmainen sovellus gammatagin poistamiseen on *Quicktime Gamma Stripper*.

Digitaalinen elokuva ja RAW-formaatit

Digitaaliset elokuvakamerat, kuten Red One ja Arri Alexa, tallentavat kuvatiedostonsa hieman eri tavalla kuin tavallisia videoformaatteja käyttävät kamerat. Kamerat käyttävät ns. raw-pakkausta, jossa kameran kennolta tulevaa dataa pyritään käsittelemään tallennusvaiheessa mahdollisimman vähän. Näin esimerkiksi valkotasapainon, käytetyn gamman ja väriavaruuden valinta voidaan tehdä vasta jälkitöissä.

Tämä ns. raakadata vaatii huomattavan paljon tallennustilaa, mutta tarjoaa kuvan jälkikäsittelyä varten tavallisiin videoformaatteihin verrattuna enemmän muokkausvaraa.. Tämän säätömahdollisuuden säilyttäminen vaatii tietenkin myös RAW-muodossa pysymistä online-vaiheen aikana. Tämän takia laadultaan vastaavaankin tavalliseen videoformaattiin siirtyminen ei ole suositeltavaa.



Kuva 12. Davinci Resolve tarjoaa käyttäjälle mahdollisuuden muokata Red One-kameralla kuvattun RAW-materiaalin ominaisuuksia

Metadata

Metadata on tietoa tiedosta. Videon metadatalle tarkoitetaan tiedoston mukana kulkevaa dataa, joka kertoo miten ja koska videoklippi on kuvattu. Tyypillisimmät metadatan sisältämät tiedot ovat aikakoodi, resoluutio, kuvanopeus ja kuvasuhde. Vaikka videotiedostoa toistava ohjelmisto pystyykin muuttamaan tai jättämään huomioimatta osan metadatasta, nämä tiedot ovat lähes pakollisia, jotta tiedostoa pystyttäisiin toistamaan oikein. Jotkin kamerat tallentavat lisäksi muissa tarkoituksissa tarpeellista dataa, kuten kuvaushetkellä käytetyn linssin polttovälin, aukon sekä

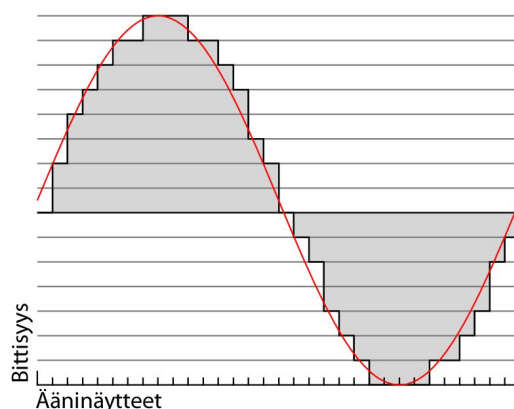
kameran ISO/ASA-herkkyyden, värilämpötilan ja suljinnopeuden. Tämä tieto on hyödyllistä esimerkiksi silloin, kun tarkoituksena on tuottaa digitaalisesti lisää materiaalia jota on tarkoitus yhdistää jo kuvattuun materiaaliin.

Mikäli materiaali on kuvattu monikamerana ja synkkaus on tarkoitus tehdä kameroiden tallentaman kellonaikaan perustuvan aikakoodin perusteella, on videota pakattaessa huomioitava myös alkuperäisen aikakoodin säilyminen. Osa pakkaamiseen käytetyistä ohjelmistoista hukkaavat aikakoodin niin, että uudelleen pakatun tiedoston aikakoodi alkaa aina 00:00:00:00.

Digitaalinen ääni

Äänenlaadun ylläpitäminen on, kiitos muuttujien pienemmän määrän, huomattavasti kuvan kanssa työskentelyä yksinkertaisempaa. Erilaisia säiliömuotoja ja koodekkeja on eri käyttötarkoituksia varten edelleen paljon, mutta äänidatan verrattain pieni koko mahdollistaa pakkaamattoman äänen kanssa työskentelyn koko työnkulun ajan. Äänelle on myös olemassa koodekkeja jotka pystyvät pienentämään tiedostokokoa häviöttömästi. Nämä toimivat samaan tapaan kuvadatan häviöttömien pakkausmenetelmien kanssa.

Suurin osa ammattikäyttöön tarkoitettuun äänestä on LPCM (Linear Pulse-Code Modulation, useimmiten lyhennetty PCM) muodossa. Useimmat ammattikäyttöön tarkoitettut kamerat tallentavat äänensä PCM-muodossa, ja suurin osa tietokoneiden säiliömuodoista tukee PCM-ääntä. Myös tavalliset audio-cd:t perustuvat PCM-ääneen. PCM-äänessä ääniaalto muutetaan digitaalseksi kahta muuttujaa käyttämällä. *Näytteenottotaajuus*, joka mitataan kilohertseinä (kHz), määrittää kuinka monta näytettä äänestä otetaan sekunnissa. *Bittisyys* (tai bittisyvyys) määrittää kuinka monella bitillä jokaista näytettä kuvataan. Mitä suurempi bittisyys ja näytteenottotaajuus on käytössä, sitä parempaa ääntä on mahdollista tuottaa.



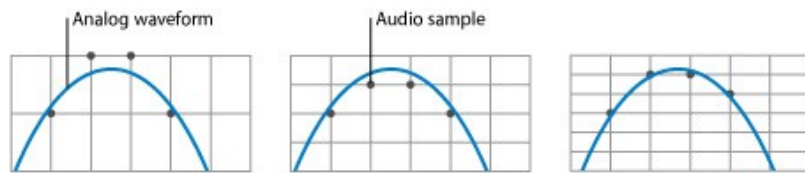
Kuva 13. Bittisyvyys ja ääninäytteet

Näytteenottotaajuus määrittää sen, kuinka korkeita ääniä (hertseissä mitattuna) tallenteella pystytään maksimissaan toistamaan. Nyquistin teoreeman mukaisesti näytteenottotaajuuden tulee olla vähintään kaksinkertainen näytesignaalin korkeimpaan taajuuteen verrattuna, jotta signaali voidaan kuvata tarkasti. Mikäli näytteenottotaajuus on liian pieni, vääristyy signaali niin sanotun laskostumisen takia. (Hosken 2011, 74.)

Yleisesti ottaen ihminen kuulee taajuuksia väliltä 20 Hz-20 kHz. Jotta voisimme siis toistaa digitaalisesti kaikki ihmisen kuulemat äänitaajudet, on näytteenottotaajuuden oltava vähintään 40kHz. Ennen näytteiden ottoa on signaalista kuitenkin poistettava kaikki yli 40 kHz taajuudet, ettei niiden aiheuttama laskostuminen häiritsisi näytesignaalia. Koska mikään tekniikka ei pysty katkaisemaan taajuuksia jyrkästi leikaten, pitää näytteenottotaajuuteen mahdollistaa hieman varaa ylätaajuuksien vaimentumiselle niin, että vaimentuminen ei enää vaikuta 40 kHz kohdalla. Audio-cd on suunniteltu juuri tätä laskentaa hyväksikäyttäen. Sen näytteenottotaajuus on 44,1 kHz, joten se pystyy teoriassa toistamaan maksimissaan 22,05 kHz taajuuksia. Suurin osa elokuva- ja videotuotantojen äänestä on 48 kHz taajuudella. 48 kHz standardi valittiin, koska se on helppo synkata sekä PAL, NTSC- että filminopeudella kuvattuun ääneen.

Näytteenottotaajuus vaikuttaa myös siihen, kuinka tarkasti ääninäytettä pystytään leikkaamaan. On yleistä että materiaalissa on kohtia, joissa tarvittavassa äänessä on kiinni toinen ääni josta halutaan eroon. Tyypillinen esimerkki tästä on kun haastateltava vastaa haastattelijan kysymyksen päälle ja haastattelijan ääni halutaan siivota pois kuuluvista. Ääntä pystytään leikkaamaan näytetasolla asti, ja mitä enemmän näytteitä on, sitä tarkemmin tällaiset poistot voidaan tehdä.

Bittisyys määrittää kuinka monta mahdollista tilaa jokaisella ääninäytteellä voi olla. Yhdellä bitillä on vain kaksi mahdollista tilaa, 1 ja 0, eli toisinsanoen päällä tai poissa päältä. Lisäämällä näytteeseen bittejä kasvatamme mahdollisten tilojen määrä eksponentiaalisesti – 2-bittinen näyte voisi sisältää $2^2 = 4$ tilaa, 16-bittinen $2^{16} = 65\,536$ tilaa. Analoginen äänisignaali sisältää äärettömän määrän tiloja. Kun signaalista otetaan näyte ja se muutetaan digitaalseksi, pitää analogisignaali muuttua lähimpään digitaaliseen arvoon – käytännössä "pyöreä" analogisignaali muutetaan portaistetuksi. Mitä suurempi bittisyys on käytössä, sitä tarkemmin näytteenotto eli *kvantisointi* voidaan tehdä.



Kuva 14. Ruudukko kuvastaa digitaalisen äänen bittisyvyyttä ja näytteenottotaajutta, sininen viiva kvantisoitavaa analogiäänisignaalia. Mitä tiheämpi ruudukko eli parempi äänenlaatu, sitä vähemmän analogista signaalia joudutaan kvantisoimaan.

Alkuperäisen signaalin ja kvantisoinnin eroa kutsutaan ns. kvantisointivirheeksi. Kvantisointivirhe ei useimmiten ole kuultavissa, mutta ääniaallon lakipisteissä useampi näyte saatetaan kvantisoida saman arvoiseksi. Tämä johtaa kuultavissa olevaan äänen leikkautumiseen ja säröön, joka on hyvin epämiellyttävää. Tämän peittämiseksi ääneen lisätään muutaman desibelin verran kohinaa (eng. dither).

Mitä pienempi pyöristys eli ns. kvantisointivirhe on, sitä pienempi on myös kohinan määrä. Tämän takia bittisyvyys määrittää käytännössä äänitiedoston dynamiikan. 16 bitillä saadaan teoriassa 96 desibelin dynamiikka, mutta ääneen lisättävä kohina pudottaa dynamiikan hieman yli 90 desibeliin. Jokainen lisätty bitti pudottaa kohinan tasoa (lisää dynamiikkaa) noin kuuden desibelin verran. 24-bittisellä äänellä on *teoriassa* mahdollista saavuttaa 144dB dynamiikka, joka käytännössä on nykytekniikan rajoittamana noin 122 dB. Ihmisen kuuloalue (ihmisen kuuloaistin dynamiikka) on 0:sta desibelistä (hiljaisimmasta äänestä jonka voimme kuulla) noin 120 desibeliin (kipuraja). Vaikka ottaisimme kohinan lisäyksestä johtuvan dynamiikan huononemisen huomioon, on 24-bittisen äänen dynamiikka ihmiskorvaa parempi. (Rose 2008, 26.)

Käytännössä 16-bittinen ääni on on kelpollista kaikkeen tuotantokäyttöön, mutta 20-bittisen (käytössä HDCAM-nauhoilla) tai 24-bittisen (mm. XDCAM HD ja monet muut kamerat sekä tallentimet) käyttö on suotavaa aina kuin mahdollista. Monet kamerat ja nauhurit mahdollistavat useampia äänikanavia 32 kHz/12-bit tallennettaessa, mutta tämän käyttöä tulisi useimmiten välttää äänenlaadun heikkenemisen takia.

Käytännössä näytetaajuuden ja bittisyyden muuttamista tulisi välttää aina, kun käytettävät ohjelmistot pystyvät toimimaan kunnolla äänen natiiveilla asetuksilla. Tämä kannattaa ottaa huomioon varsinkin kun tarkoituksena on vaihtaa videon kuvaformaattia, kuva-asetuksien tekemiseen keskityttäessä on helppo epähuomiossa muuttaa ääni 24-bittisestä 16-bittiseksi. Mikäli lopputuotteen ääniformaatti on tallennusformaattia heikompi, kannattaa lopputuotteen formaattiin

siirtyä viimeisenä toimenpiteenä. Äänen uudelleenpakkaaminen korkeampaan bittisyvyyteen tai näytetaajuuteen ei myöskään nosta äänen laatua ja voi päinvaistoin saattaa heikentää sitä mikäli käytetty ohjelmisto on huonolaatuinen.

Häviölliset ääniformaatit

Häviöllisiä ääniformaatteja käytetään useimmiten vain levitystarkoituksessa. Syitä häviöllisen äänen käyttämiseen on useita. Pakatun äänen käyttäminen voi olla toivottavaa tiedostokokojen pienentämiseksi, tai on tarpeen pakata useampia äänikanavia yhteen *streamiin* mikäli tallennusväline tarvitsee sitä. Yksi yleisimpiä monikanavaäänen tallentamiseen käytettyjä pakkauksia on Dolby Digital, jota käytetään mm. DVD-levyjen ja filmikopioiden yhteydessä. Dolby Digital ja monet muut äänenpakkausmenetelmät käyttävät hyväksi ihmiskuulon ominaisuuksia äänidatan pienentämiseksi ilman olennaista laadun menetystä.

Koodekit toimivat hyväksikäyttämällä psykoakustiikan tutkimuksessa havaittuja kuulon ominaisuuksia, kuten esimerkiksi ns. *Peittoilmiötä*. Peittoilmiössä ääni katoaa sitä taajuudeltaan läheisesti vastaavan, mutta äänenvoimakkuudeltaan korkeamman äänen alle. (Amyes & Wyatt 2005, 23. & 43-44.)

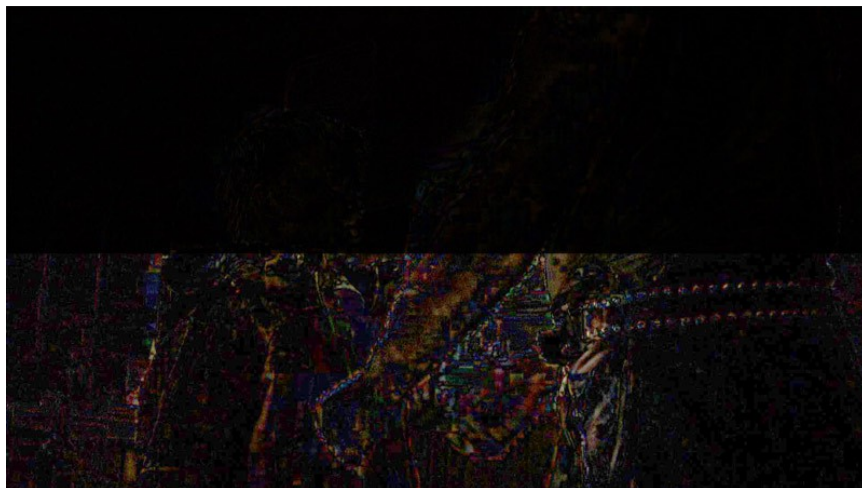
Kuvan uudelleenpakkauksen laadun arvioinnista

Mikäli konvertoitua materiaalia on tarkoitus käyttää online-tasoisena, on uudelleen pakatun laatua pystyttävä arvioimaan. Peruslähtökohtana on, että videon laatuun välttämättömästi vaikuttavat ominaisuudet, kuten bittisyys, resoluutio ja chroma subsampling, pidetään vähintään yhtä hyvänä kuin lähdemateriaalissa. Näiden arvojen huonontaminen johtaa aina väistämättä kuvanlaadun heikkenemiseen. Joidenkin arvojen arvioiminen pelkkien lukujen perusteella on kuitenkin hankalaa, kuten esimerkiksi eri koodekkeja verratessa. Tällöin on turvauduttava pakkauksen arviointiin kuvaa katsomalla ja analysoimalla.

Pakkauksen laadun arvioiminen on helpoin aloittaa yksinkertaisesti vertaamalla pakattua kuvaa alkuperäiseen, mikäli kuvan väreissä tai kirkkaudessa on huomattava muutos, on pakkauksen asetuksissa tapahtunut todennäköisesti jonkinlainen virhe. Mikäli kuvan värit ja valoisuus vaikuttavat pysyvän samoina, kannattaa huomio kiinnittää kuvan yksityiskohtiin. Koska pakkauksessa on tuskin saatu luotua lisää informaatiota, tarkoittavat eroavaisuudet alkuperäisen ja pakatun välillä informaation katoamista pakatussa tiedostossa. Mikäli pakkaus on tarpeeksi laadukas, on eron huomaaminen alkuperäisen ja pakkaamattoman välillä lähes mahdotonta. Joitain

eroja kuitenkin lähes väistämättä syntyy, ja on pakkaajan itsensä käsissä onko ero merkityksellinen vai ei.

Mikäli alkuperäisen ja pakatun kuvan eroja halutaan katsoa hieman pintaa syvemmältä, voidaan videot kompositoida päällekkäin ns. Difference layer moden tai difference-matten avulla. Final Cut Prossa tämä tehdään laittamalla verrattavat videot päällekkäisille videoraidoilla ja vaihtamalla ylemmän videoraidan channel mode "difference" asetukselle. Nyt video näyttää mustalla taustalla pelkästään ne yksityiskohdat, jotka eroavat kuvasta toiseen. Mikäli videot ovat täysin identtiset, on kuva täysin musta. Mitä enemmän kuva on muuttunut pakkauksen yhteydessä, sitä enemmän yksityiskohtia mustan päällä näkyy. Mustan päällä näkyvät asiat ovat käytännössä informaatiota joka on kadonnut pakkauksen yhteydessä. Difference modelilla vertailua tehdessä kompositoinnista syntyneen kuvan tasoja on kuitenkin usein nostettava jotta kaikki yksityiskohdat tulisivat esiin.



Kuva 15. Alkuperäinen ProRes HQ-video verrattuna 3000kbps-pakattuun H.264-videoon (Final Cut Pro 7). Alemman puoliskon tasoja on nostettu jotta kadonneet yksityiskohdat näkyisivät selvemmin. Jos komposiointi olisi tehty kahdesta identtisestä videotiedostosta, kuvassa ei näkyisi mitään vaikka tasoja nostettaisiin kuinka paljon.

Kuvien difference-komposiointi ei anna varsinaisesti matemaattista dataa siitä kuinka paljon tietoa on hävinnyt, mutta mikäli videon pakkaamiseen on tarjolla tietyt vaihtoehdot, voidaan niitä vertailla tekemällä eri pakkauksista alkuperäiseen verrattut kompositiot ja vertailemalla näin saatuja difference matteja keskenään.

9.3. Teemahaastattelu musiikkiraporttien tekemisen automatisoinnista

1. Esittele lyhyesti itsesi ja yritys jota edustat

Universal Publishing Production Music markkinoi ns. Kataloogimusiikkia/tuotantomusiikkia/arkistomusiikkia. Säveltäjämme ovat sopimuksessa suostuneet siihen että musiikkiaan saa käyttää missä tuotannossa tahansa, joten musiikin lisensointi on nopeampi ja helpompi kun ei tarvitse jokaisesta käytetyn raidan säveltäjältä pyytää lupaa erikseen. Yhtiömme toimii sekä kustantajana (omistaa copyright:in, eli itse sävelmän), ja levy-yhtiönä (omistaa äänityksen, eli masterin), jolloin ei tarvitse pyytää lisensointi lupaa kahdelta eri taholta.

Olen itse toiminut tässä tehtävässä vuodesta 2002, ensin BMG Production Music nimellä, myöhemmin BMG Zomba Production Music nimellä, ja vuodesta 2008 Universal Publishing Production Music. Nimenvaihdot olivat seurauksia yhtiö-ostoksista, vaikka toiminta on jatkunut ennalleen.

Autan tuotantoyhtiöt löytämään tuotannoilleen sopivin musiikki, hoidan yhtiön markkinointia ja myyntiä Suomessa.

2. Millaisia palveluita (ja kenelle) UPPM tarjoaa?

Toimitamme musiikkia tuotantoyhtiöille, TV-kanaville, radiokonaville jne. Eri kaikkiin paikkoihin jossa musiikkiamme tarvitaan, mutta ei yksityishenkilöille.

3. Mille eri tahoille asiakkaanne ovat velvoitettuja musiikin käytöstä ilmoittamaan?

Esityskorvauksia varten, kun on kyse julkisesta esittämisestä pitää ilmoittaa Teostolle.

4. Tapahtuuko musiikin käytöstä raportointi asiakkaan toimesta jokaiselle taholle erikseen vai raportoiko asiakas yrityksellenne ja yritys eteenpäin TEOSTOLLE?

Toistaiseksi musiikin käyttäjä on velvollinen raportoimaan meille synkronisoinnista ja Teostolle esittämisestä. Yleensä Teostonilmoitus menee TV-kanavan kautta kun on kyse TV-ohjelmista.

Teosto ei kuitenkaan veloita tuotantoyhtiötä tuotantomusiikista, vaan tilittää säveltäjille TV-kanavilta saaneen esityskorvauksen

5. Maksetaanko musiikistanne kappalehintaa, sekuntimääräisesti ja onko kaikki musiikki samanhintaista?

Yleensä maksetaan per käytetty sekunti, riippumatta jos on käytetty 100 musiikkikappaletta tai 1.

Ja sitten varsinaiseen aiheeseen:

6. Musiikin käytön raportointiin on ilmeisesti olemassa monta erilaista tapaa. Sivuillanne mainitaan mm. Excel-tiedostolla tai sähköpostitse raportointi. Lisäksi käytössänne on jonkinlainen automaattisen raportoinnin mahdollisuus. Kerro hieman tästä palvelusta

Kun editoidaan ohjelmaa Final Cutilla tai Avidilla, on olemassa käytäntö jolla saadaan koko editoidun ohjelman tiedot siirrettyä koneelta toiselle. Final Cut käyttää XML tiedostoa, kun taas Avid:illa on .aaf-tiedostoja. Nämä tiedostot sisältävät kaikki kuvatiedot, eli missä jokainen kuvaclippi on leikattu sisään ja ulos. Tämä tieto koskee myöskin kaikki äänet, eli milloin jokainen ääniraita alkaa, milloin ääni on vedetty nollaan, ja milloin ääniraidan käyttö loppuu.

Olemme kehittäneet ohjelman, joka lukee kaikki nämä musiikkikestot, ja joka hake ääniraidan tiedostonimen perusteella tietokannastamme kaikki Teostoon tarvittavat säveltäjätiedot.

7. Miten automaattinen raportointi käytännössä toimii? Tällä siis haen mm. sitä että tarvitsetteko vain jonkinlaisen projektitiedoston vai pitääkö raportointisovelluksen päästä käsiksi itse mediatiedostoihin.

Final Cut:issa tehdään , edit-konella xml-exportin, jota lähetetään Universalille

8. Mitä etua automaattisesta raportoinnista on?

Jos on kyse suuremmasta tuotannosta, jossa yhdessä jaksossa käytetään jopa 30 raitaa, voimme tehdä excelin kaikine kestoineen ja säveltäjäineen muutamassa minuutissa. Ennen tätä ohjelmaa, piti ensin joku tuotantoyhtiöllä laskea musiikkikestot, ja sen jälkeen hakea säveltäjätiedot.

9. Mistä idea automaattiseen raportointiin on tullut?

Paikallisesti, Tukholman toimistollamme olimme jo pitkään miettineet miten voisimme heplottaa asiakkaidemme (tuotantoyhtiöiden) musiikinraportointia, ja haimme keinon millä saada editistä musiikkitiedot exportoitua.

Meillä oli myöskin jo vuonna 2001 käytössä ensimmäinen online raportointisovellus, joka pystyi biisinimen perusteella täyttämään kaikki säveltäjätiedot. Tämä oli tavallaan seuraava askel.

10. Oletetaan että minulla on teoksessani käytössä sekä UPPM että jonkin muun tahon musiikkia, miten automaattinen raportointi käsittelee muuta kuin UPPM musiikkia?

Raportista näkyy kaikki audioraidat kestoineen, mutta sovelluksemme ei pysty löytämään näille raidoille säveltäjätietoja.

11. Onko palvelu jo aktiivisesti käytössä vai vasta kehitysvaiheessa? Millaisia formaatteja palvelunne tukee XML:n lisäksi?

Sovellus tukee XML FinalCutista ja Avid:in .aaf. sovellus on hyvin aktiivisesti käytössä, mutta myöskin jatkuvasti kehitysvaiheessa.