

TEOLLISUUDEN VISUALISOINTI DIGITAALISESSA VIDEOTUOTANNOSSA

Tuomas Nieminen

Opinnäytetyö
Lokakuu 2011

Mediatekniikka
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) NIEMINEN, Tuomas	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 12.12.2011
	Sivumäärä 59	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi TEOLLISUUDEN VISUALISOINTI DIGITAALISESSA VIDEOTUOTANNOSSA		
Koulutusohjelma Mediatekniikka		
Työn ohjaaja(t) NIEMI, Kari		
Toimeksiantaja(t) Moyva Oy		
Tiivistelmä <p>Digitaalinen video on nykyajan tehokkaimpia visualisoinnin työkaluja antaessaan lähes rajattomat mahdollisuudet sekä perinteisten visualisointitekniikoiden hyödyntämiseen että innovatiivisiin visualisointiratkaisuihin. Erityisesti teknisten alojen toimijoille, jotka tarvitsevat visualisointeja erilaisiin käyttötarkoituksiin, on digitaalinen video hyödyllinen ja uusia ovia avaava tekniikka. Digitaalisen median toimijoille teollisuudenvisualisointi tarjoaa loistavan kasvualustan ja kehityssuunnan.</p> <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Moyva Oy, joka on yksi johtavista digitaalisia monimediaratkaisuja teollisuudelle tarjoavista yrityksistä Suomessa. Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia kattava ohjeistus teollisuuden visualisoinnin tarpeisiin suunnatun digitaalisen videoprojektin toteuttamiseksi Adobe After Effects –sovelluksella tai muilla vastaavilla videotuotantosovelluksilla. Ohjeistuksen tarkoituksena oli tukea yrityksen kehitystä tarjoamalla hyödyllistä tietoa uusien projekteja varten ja auttaa uusien työntekijöiden perehdyttämisessä.</p> <p>Opinnäytetyön tietoperustassa käsitellään digitaalisen videon ja visualisoinnin perusteita sekä digitaalisen videoprojektin tuotannon vaiheita ja niihin sisältyviä teorioita, käytäntöjä, tuloksia ja mahdollisuuksia teollisuuden visualisoinnin kannalta.</p> <p>Työn tuloksena syntyi Moyva Oy:lle digitaalisen videotuotannon ohjeistus, jota voidaan käyttää uusien harjoittelijoiden ja työntekijöiden perehdyttämisessä Moyva Oy:ssä. Ohjeistossa on esitetty käytännön kokemukseen sekä teoriaan perustuen digitaalisen videoprojektin kulku vaiheittain ja toimenpiteittäin. Toimenpiteisiin sisältyvät mm. projektisuunnitelmat, käsikirjoitukset, leikkaus, animointi, jälkituotanto, äänituotanto, julkaisu sekä kehittyneet tuotantomenetelmät. Ohjeistus tarjoaa kattavat perustiedot digitaalisten videoprojektien kulusta ja standardeista Moyva Oy:ssä.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Teollisuuden visualisointi, Digitaalinen video, After Effects		
Muut tiedot		



Author(s) NIEMINEN, Tuomas	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 12.12.2011
	Pages 59	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title VISUALIZATION OF INDUSTRY IN DIGITAL VIDEO PRODUCTION		
Degree Programme Media Engineering		
Tutor(s) NIEMI, Kari		
Assigned by Movya Oy		
Abstract <p>Digital video is one of the most powerful visualization tools available today giving almost unlimited opportunities for use of traditional visualization techniques as well as innovative visualization solutions. Especially for technological industry that needs visualization for various uses, digital video can be a groundbreaking technique. For digital media industry, visualization of industry provides an excellent platform for growth and development.</p> <p>The assigner of the Bachelor's Thesis was Movya Oy, which is one of the leading digital multimedia providers for technological industry in Finland. The goal of the Bachelor's Thesis was to develop comprehensive instructions for implementing digital video in the applications of visualization of industry with computer applications similar to Adobe After Effects. The objectives of the instructions were to support development of the company by providing useful information for upcoming projects and help to familiarize new staff.</p> <p>The theory section of the Bachelor's Thesis deals with the basics of digital video and visualization as well as the project's production phases that include theories, practices, outcomes and opportunities in terms of visualization of industry.</p> <p>The result of the Bachelor's Thesis was a digital video project guide included in the theory section of the thesis. The guide was based on practical experiences of work-flows and methods in Movya as well as the theory of basic and advanced digital video- and project management techniques. The guide leads through the many project phases dealing with different measures such as project planning, story boarding, editing, animating, post production, sound production, publishing, advanced techniques among others. The guide provides comprehensive basics at a sufficient level to help familiarizing new trainees and beginners with work-flows and standards of digital video productions in Movya.</p>		
Keywords Digital video, Visualization of industry, After Effects		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1	TYÖN LÄHTÖKOHDAT.....	4
1.1	Digitaalinen video teollisuuden visualisointivälineenä.....	4
1.2	Toimeksiantaja.....	5
1.3	Tavoitteet.....	5
2	TEOLLISUUDEN VISUALISOINTI.....	5
2.1	Visualisointi.....	5
2.2	Haasteena teollisuuden visualisointi.....	7
3	DIGITAALINEN VIDEO.....	8
3.1	Digitaalisen videon vallankumous.....	8
3.2	Digitaalisen videotekniikan perusteita.....	8
4	TUOTANTOVÄLINEET.....	12
4.1	Laitetekoonpano.....	12
4.1.1	Yleistä.....	12
4.1.2	Tallennusmediat.....	12
4.1.3	Suorituskyky.....	15
4.2	Ohjelmisto.....	16
4.2.1	Adobe After Effects.....	16
4.2.2	Sovelluksia digitaaliseen videotuotantoon.....	17
5	DIGITAALISEN VIDEOPROJEKTIN TOTEUTUS.....	17
5.1	Projektin vaiheistus.....	17
5.2	Suunnitteluvaihe.....	18
5.2.1	Määrittely ja suunnittelu.....	18
5.2.2	Tuotantokäsikirjoitus.....	20
5.2.3	Kuvakäsikirjoitus.....	21
5.2.4	Kuvaussuunnitelma.....	22
5.3	Lähdemateriaali.....	23
5.3.1	Yleistä.....	23
5.3.2	Tekniset valintakriteerit.....	23
5.4	Tuotantovaihe.....	24
5.4.1	Yleistä.....	24
5.4.2	Leikkaus.....	25
5.4.3	Grafiikka, kuva ja video.....	29
5.4.4	Värisuunnittelu.....	30
5.4.5	Tekstit ja typografia.....	31

5.4.6	Digitaalinen sommittelu.....	34
5.4.7	Animointi.....	43
5.5	Kehittyneet tuotantomenetelmät.....	44
5.5.1	Yleistä.....	44
5.5.2	3-ulotteinen digitaalinen sommittelu.....	45
5.5.3	Tracking-tekniikka.....	46
5.5.4	Rotoscoping-tekniikka.....	47
5.5.5	Keying -tekniikka.....	49
5.5.6	3D-animaatioiden ja -still-kuvien käsittely.....	51
5.5.7	Renderointi, esirenderointi ja proxyt.....	52
5.6	Äänituotanto.....	53
5.6.1	Puheraita.....	53
5.6.2	Äänitehosteet.....	55
5.6.3	Musiikki.....	55
5.7	Julkaisu.....	56
5.8	Projektin lopuksi.....	58
6	POHDINTA.....	59
	LÄHTEET.....	61

KUVIOT

KUVIO 1.	Visualisoinnit.....	6
KUVIO 2.	Värien muodostuminen RGB-väriavaruudessa.....	9
KUVIO 3.	Esimerkkejä poikkeavan kuvasuhteen käsittelystä näyttölaitteessa.	10
KUVIO 4.	Progressiivinen ja lomitettu video.....	11
KUVIO 5.	Tiedon jakautuminen kiintolevyille RAID-1 ja RAID-0 -tekniikoilla...	15
KUVIO 6.	Digitaalisen videoprojektin kulku.....	18
KUVIO 7.	Kuvakäsikirjoitus.....	22
KUVIO 8.	Adobe Premieren käyttöliittymän aikajana ja näyttöruutu.	26
KUVIO 9.	Kontrasti ja analogia.....	31
KUVIO 10.	Typografiaesimerkki.....	32
KUVIO 11.	Adobe After Effects -sovelluksen käyttöliittymän aikajana ja näkyvä.....	36
KUVIO 12.	Tasapaino sommittelussa.....	38
KUVIO 13.	Rytmi sommittelussa.....	39
KUVIO 14.	Mittasuhteet sommittelussa.....	39

KUVIO 15. Sommittelu kolmasosien säännön avulla.....	40
KUVIO 16. Sapluuna kultaisen leikkauksen toteuttavia sommitelmia varten. .	41
KUVIO 17. Vallitsevuus sommittelussa.....	41
KUVIO 18. Elementtien muodostamat yhtenäisyydet sommittelussa.....	42
KUVIO 19. Jatkuvuus sommittelussa.....	42
KUVIO 20. Samankaltaisten elementtien ryhmittely.....	43
KUVIO 21. 3-ulotteinen kompositio.	45
KUVIO 22. Vektorimuotoinen rotoskooppausmaski.....	49
KUVIO 23. Taustan poistaminen väriavainnuksella.....	50

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Esimerkki tallennusmedian kokovaatimuksista videoprojektissa	13
TAULUKKO 2. Kolme eri teholuokan esimerkkikokoonpanoa videotuotantokäyttöön.....	16
TAULUKKO 3: Suuntaa-antavat asetukset yleisimmille videojulkaisuformaateille.....	58

1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Digitaalinen video teollisuuden visualisointivälineenä

Rakennusohjeet, piirustukset, tilastografiikka ja havainnekuvat ovat esimerkkejä monista visualisoinnin muodoista, joita käytetään teollisuudessa. Visualisointi on työkalu, jonka avulla asioita ja käsitteitä voidaan esittää havainnollisella tavalla. Käytännössä mikään tekninen ala ei voi toimia ilman visualisointia. Visualisointiin tarvitaan osaavia visualisteja, jotka kykenevät muuntautumaan alati kehittyviin teollisuuden visualisoinnin tarpeisiin. Teollisuuden kehittyessä myös visualisointitekniikat kehittyvät ja visualisointia voidaan hyödyntää entistä laajemmin esimerkiksi markkinointitarkoitukseen.

Digitaalinen video on yksi parhaimmista visualisoinnin työkaluista nykyaikana. Videokuvan ja digitaalisuuden tuoman lähes rajattoman muokattavuuden myötä monia perinteisiä ja toimivia visualisointitapoja voidaan saattaa yhteen ja siirtää uuteen entistä havainnollisempaan muotoon. Kuvia ja kaavioita voidaan elävöittää animaatioilla ja tekstiä, puhetta ja ääniä voidaan käyttää tehostamaan havainnointia. Tarinankerronnalla ja näyttävillä tehosteilla saadaan uusia ulottuvuuksia perinteiseen visualisointiin. Kameralla kuvattua videota voidaan käyttää aina, kun se tarkoitukseen parhaiten sopii, vaikkakin täysin tietokoneella luotu 3-ulotteinen animaatio kasvattaa suosioita ja osoittautuu usein kuvaamista paremmaksi vaihtoehdoksi laitetehon kasvaessa ja laitteistojen edullistuessa.

Teollisuudessa ollaan erittäin kiinnostuneita digitaalisen videon käytöstä visualisointitarkoitukseen. Tekniikkana video toimii loistavasti mm. koulutuksessa, konseptoinnissa ja markkinoinnissa. Laadun kehittyessä huomattavan paljon hintoihin nähden yhä useampi toimija teollisuuden alalla on kiinnostunut digitaalisen videon tarjoamista mahdollisuuksista.

Digitaalista videota voi nykyään ryhtyä tuottamaan lähes kuka tahansa. Käytännössä tavallinen tietokone ja tuotannon mahdollistava sovellus riittävät alkuun pääsemiseksi. Laitteisto tai ohjelmisto eivät kuitenkaan itsessään tee ketään ammattitasoiseksi visualistiksi ja videotuottajaksi. Visualisointi vaatii aiheeseen perehtyneisyyttä, visuaalista näkemystä ja kykyä tuoda oleellinen tieto asioista esille. Teollisuuden visualisoi-

jalta vaaditaan lisäksi mm. ymmärtämystä teollisuuden tarpeista, toimintaperiaatteista ja tekniikasta. Hyvä visualisoija on yhtäaikaaisesti sekä insinööri että taiteilija.

1.2 Toimeksiantaja

Movya Oy on vuonna 2009 perustettu ICT-alan yritys, jonka toimipiste sijaitsee Jyväskylässä. Yritys tarjoaa digitaalisia monimediatuotteita ja -palveluita teollisuuteen mm. Suomen johtaville konepaja-, metsä- ja rakennustuoteyrityksille sekä ICT-yhtiöille. Yrityksessä toimii kymmenkunta työntekijää, joiden toimenkuvaan kuuluu mm. ohjelmointia, 3D-mallinnusta, visuaalista suunnittelua ja videotuottamista. (Movya 2011.)

1.3 Tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia kattava ohjeistus teollisuuden visualisoinnin tarpeisiin suunnatun digitaalisen videoprojektin toteuttamiseksi. Ohjeistuksesta haluttiin johdonmukainen kokonaisuus, jossa käydään läpi projektin vaiheita ja tuotannollisia yksityiskohtia sekä käytännön että teorian tasolla. Ohjeiden haluttiin käsittelevän ensisijaisesti Adobe After Effects -ohjelmalla toteutettavissa olevia toimenpiteitä ottaen käsittelyn tasossa huomioon myös muiden vastaavien ohjelmien käytön mahdollisuus. Tietoperustana pyrittiin käyttämään lähtökohtaisesti Movya Oy:n sisäistä tietotaitoa ja täydentävästi esim. digitaalisen media-alan julkaisuja. Toivottavaa oli pyrkiä käsittelemään myös vaihtoehtoisia toimintamalleja ja vertailla ja pohtia, mikäli suuria eroavaisuuksia tai ristiriitoja esiintyy yrityksen käytänteisiin verrattuna.

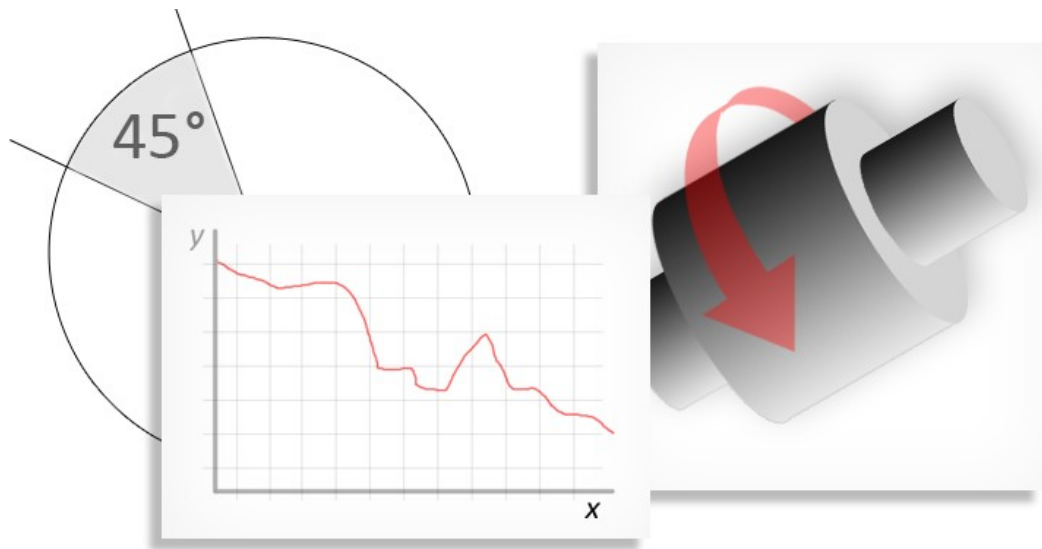
Ohjeistuksen laatimisen tarkoituksena oli saada aikaan paketti, joka tukisi kehitystä, tarjoaisi hyödyllistä tietoa tulevia projekteja varten ja auttaisi uusien työntekijöiden perehdyttämisessä. Ohjeistuksen haluttiin sisältyvän kokonaisuudessaan opinnäytetyöraporttiin, josta se on helposti luettavissa.

2 TEOLLISUUDEN VISUALISOINTI

2.1 Visualisointi

Visualisointi on menetelmä, jossa kuvaillaan graafisesti abstraktia tietoa ja kuvioita sekä tapahtumia ja toiminnallisuutta helposti käsitettävässä muodossa. (Chen 2002,

92.) Kuvion 1 kuvakollaasissa on esimerkkejä erityyppisistä visualisoinneista.



KUVIO 1. Visualisoinnit.

Tieteelliset ja tilastolliset kaaviot ja kuviot ovat klassinen esimerkki visualisoinnista. Tekniikka soveltuu muutamalle tietotyypille (epäjatkua, jatkuva, piste, skalaari tai vektori) ja tiedon esittämiselle yhdessä tai useammassa ulottuvuudessa (1D, 2D, 3D ja N-D eli ulottuvuuksien monikerta). Tietoa voidaan esittää esimerkiksi 2- tai 3-ulotteisessa koordinaatistossa, histogrammissa, pylväsdiagrammissa tai ympyrädiagrammissa. Ulottuvuuksia, intensiteettiä, tiedon eri osia tai vektoreiden suuntaa voidaan kuvata mm. väreillä, kuvioilla, koolla ja animaatioilla. (Chen 2002, 93.)

Lääketieteelliset ja tekniset kuvitukset, kartat, rakennuspiirustukset, suunnitelmat ja kokoamisohjeet ovat tavanomaisia visualisoinnin muotoja. Näille ominaista on visualisoitavan kohteen konkreettisuus. Visualisoinnin tyyli voi vaihdella abstraktista erittäin yksityiskohtaiseen ja realistiseen. Tärkein tavoite on tuoda esille olennaisin tieto, mikä toteutuminen saattaa edellyttää esimerkiksi yksityiskohtien karsimista tai värikoodauksen käyttöä. Animaatio on loistava visualisoinnin työkalu, mikäli se lisää oleellista tietoa visualisointiin. (Agrawala 2002.)

Nykypäivän edistyneintä visualisointia on 2- ja 3-ulotteinen tietokoneanimaatio. Animaatio toteutetaan tavallisesti Keyframe-tekniikalla, jota käytetään usein erikoistehosteiden animoinnissa, elokuvissa ja televisiomainoksissa. Keyframe-menetelmällä

animaattori luo vain animaation avainkohdat, tietokone laskee avainkohtien välillä tapahtuvan animaation. Keyframe-animaation lisäksi visualisoinnissa voidaan käyttää myös tosiaikaista animaatiota, mikä mahdollistaa interaktiivisuuden. Tällöin tietokone laskee animaation reaaliajassa, jolloin on mahdollista toteuttaa esimerkiksi realistinen simulaatio. Tosiaikaista animaatiota sovelletaan usein koulutusympäristöissä, opetusmateriaaleissa ja peleissä. (Chen 2002, 113.)

2.2 Haasteena teollisuuden visualisointi

Visualisointi on tärkeä osa teollisuutta. Visualisointia tarvitaan mm. piirustuksiin, suunnitelmiin, tietokonemalleihin, tuotantolinjojen monitorointiin, ohjeisiin, koulutusmateriaaliin, markkinointimateriaaliin, dokumentteihin ja tilastoihin.

Digitaalinen video on tuoreimpia ja tehokkaimpia teknologioita teollisuuden visualisoinnin saralla. Tuotantoprosessissa kuvakerronnalliselle videolle ei välitöntä käyttötarvetta ole. Sen sijaan konseptit, koulutus ja markkinointi ovat nykyään tärkeässä asemassa nykyaikaisen digitaalisen teknologian ja sosiaalisen median kehityksen myötä. Digitaaliset teknologiat mahdollistavat lähestulkoon kaiken visualisoinnin saralla. Samaan videoon voidaan sisällyttää mm. 2D- ja 3D-animaatioita, simulaatioita, grafiikkaa, tekstiä ja elokuvakerrontaa. Digitaaliset julkaisukanavat auttavat laajan asiakaskunnan tavoittelussa. Nykytilanne on sekä teollisuuden että digitaalisen media-alan kannalta mahdollisuuksia täynnä.

Teollisuuden visualisoinnin digitaalistumisen myötä kohonnut tekninen taso ja laajentunut käyttöpotentiaali korreloituvat lisääntyvinä haasteina visualisoinnin tuottajille. Sen lisäksi, että kykenee tuottamaan toimivia visualisointeja, on erotettava massasta esim. tyylittelyllä ja tuotteesta huokuvalla brändillä. Tekniikoiden puolesta mahdollisuuksia on valtavasti. 3D-animaatioiden visuaalinen taso vastaa jo lähes fotorealismia. Nykyaikaisella ohjelmistoilla ja kuvauskalustolla saadaan aikaan ammattitasoista laatua pienellä budjetilla. Elokuva- ja mainosmaailman vaikutteet näkyvät yhä vahvempina sekä yritysten välisessä että yritysten ja asiakkaiden välisessä markkinoinnissa. Teollisuuden visualisoinnissa menestyäkseen eivät riitä pelkästään digitaalisen median ammattitaito ja audiovisuaalinen lahjakkuus. On todella hyödyksi, jos hallitsee myös insinöörin taitoja ja näkee asiat myös insinöörin näkökulmasta. Onnistuneen vi-

sualisoinnin kannalta on tärkeää kyetä esim. ymmärtämään teollisia prosesseja ja tuotteiden toimintaperiaatteita sekä tulkitsemaan kaavoja ja piirustuksia.

3 DIGITAALINEN VIDEO

3.1 Digitaalisen videon vallankumous

Uudelle vuosituhannele saavuttaessa on tietoteknisen vallankumouksen myötä saatu todistaa myös digitaalisen videon vallankumousta. Digitaalinen video on yksinomaan kuulunut elokuvan ammattilaisille. Edullisten laitteiden, lisääntyneen laadun ja kuluttajaluokan ohjelmistojen myötä voi nykyään kuka tahansa muuntaa tietokoneensa digitaalisesti editointistudioksi. (Sadun 2003, 1.)

Sosiaalinen media ja internetin videopalvelut keräävät satoja miljoonia peruskäyttäjiä ja kymmeniä miljoonia videomateriaalia tuottavia käyttäjiä ympäri maailman. Pelkästään maailman suurimmalle online-videosivustolle ladataan joka minuutti yli 24 tunnin edestä videoita. (YouTube 2011.) Internet on saavuttanut aseman varteenotettava markkinointikanavana printtimedian, television ja radion rinnalla. Yksityisten henkilöiden lisäksi myös yritykset voivat olla osana sosiaalista mediaa ja tavoitella maailmanlaajuisia asiakaskuntia esim. markkinoimalla tuotteitaan digitaalisen videon muodossa online-videosivustoilla tai omilla verkkosivuillaan.

Digitaalisen videotuotannon kustannustehokkuus kasvaa jatkuvasti sovellus- ja laitteistokehityksen myötä. Nykyisillä videotuotantosovelluksilla voidaan pienellä vaivalla toteuttaa korkeatasoisia videoita. Elokuvamaailma osoittaa, kuinka lähes kaikki voi olla mahdollista digitaalisella aikakaudella. Raja tulee vastaan lähinnä budjetissa, aikataulussa ja mielikuvituksessa. Hyvällä idealla ja käsikirjoituksella on mahdollista toteuttaa massasta erottuvia videoita huomattavan matalalla budjetilla.

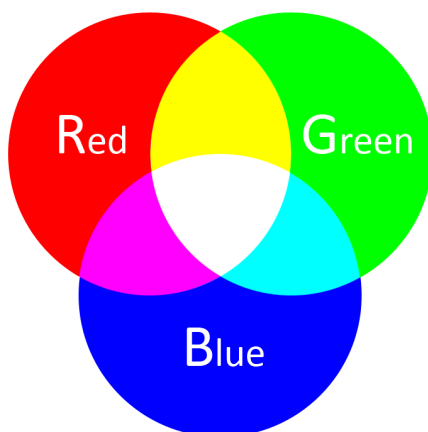
3.2 Digitaalisen videotekniikan perusteita

Suurin osa digitaalisen videokuvatekniikan perusasioista tulee vastaan jo ensimmäistä projektia aloitettaessa, kun esim. editointisovellukseen syötetään tietoja videoformaatista, jota halutaan käyttää editointiin. Jos tekninen tietämys ei ole edes perustasolla, voi yllättäviä ongelmia tulla vastaan vielä videon julkaisuvaiheessa tai vakavim-

massa tapauksessa, kun video on jo siirtynyt levitykseen.

Video tarkoittaa liikkuvaa kuvaa. Kun peräkkäisiä kuvia toistetaan riittävällä nopeudella, saadaan aikaan illuusio kuvan liikkeestä. Tähän illuusioon on perustunut kaikki videoformaatit kautta historian digitaalisen videon tekemättä poikkeusta. Tekniikka, jolla kuva muodostetaan, kuvien päivitysnopeus, kuvasuhde ja laatu ovat asioita, joita kehitys on vienyt eteenpäin. Oleellisin ero digitaalisten ja vanhempien videoformaatien välillä on digitaalisen tiedon tallentaminen filminauhan sijaan digitaaliselle tallennusmedialle binäärilukuina eli ykkösistä ja nolista koostuvina lukujonoina.

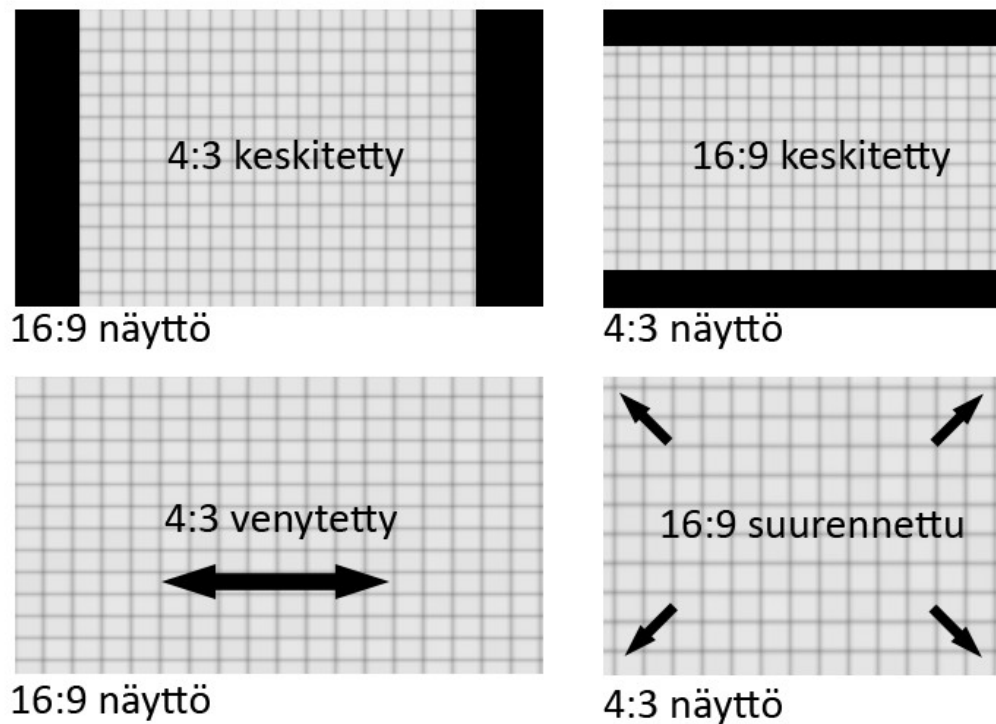
Digitaalinen videokuva koostuu pikseleistä eli kuvapisteistä, jotka sisältävät kolme väriä ja kirkkauden määrittävää komponenttia. Kolme komponenttia voivat toteuttaa joko RGB-väriavaruuden, joka sisältää punaisen, vihreän ja sinisen väriarvon, tai YUV-väriavaruuden, joka muodostuu harmaasävystä ja sinisestä ja punaisesta värikanavasta. Kaikkien värisävyyden muodostaminen tapahtuu kolmen värikomponentin avulla. Kuviossa 2 on esitetty värien muodostuminen kolmen päävärikomponentin avulla RGB-väriavaruudessa. Värisyvyys eli mahdollisten väriarvojen määrä, joka pikselin värikomponentilla voidaan toteuttaa, riippuu kuvan pikseliä kohti käytettävien bittien määrästä. Jos videon väriavaruus on esimerkiksi 24-bittinen, muodostuu yksi väri 8 bittistä, jolloin värillä voi olla 256 kirkkaustasoa tummimman ja kirkkaimman ääripään välillä. Kaikkia kolme väriä yhdistelemällä voidaan toteuttaa n. 16 miljoonaa eri värisävyä. (Colorlab 2011.)



KUVIO 2. Värien muodostuminen RGB-väriavaruudessa.

Yksittäisiä pikseleitä videokuvassa voi olla tuhansia. Pikseleiden määrä ilmoitetaan resoluutiona kuten esim. yleinen teräväpiirtoresoluutio $1920 * 1080$ pikseliä. Ensimmäinen luku tarkoittaa vaakapikseleitä, jälkimmäinen pystypikseleitä. Käytettävät resoluutiot vaihtelevat usein standardien mukaan. Digitaalisessa elokuvateattereissa käytetään huipputarkkaa 4k-resoluutiota, jonka leveys on n. 4000 pikseliä, Internet videoissa voidaan käyttää hyvin matalia resoluutioita. Esimerkiksi YouTube -videopalvelun minimiresoluutio on $320*240$ pikseliä. Matalampi resoluutio mahdollistaa pienemmän tallennuskoon ja videon tosiaikaisen toiston hitailla internetyhteyksillä.

Resoluutiota valittaessa tulee ottaa huomioon videon kuvasuhde (engl. display aspect ratio). Jos kuvasuhde ei vastaa monitorin tai television kuvasuhdetta, videokuvaan jää laitteesta riippuen mustat palkit tyhjälle alueelle tai vaihtoehtoisesti kuva venytetään tai suurennetaan koko alalle. Kuvio 3 ilmenee, kuinka näyttölaitteet voivat käsitellä videoita, joilla on eri kuvasuhde. Esimerkiksi vanhoilla analogisilla televisioilla kuvasuhde on tavallisesti 4:3, nykyaikaisilla digitaalisilla televisioilla, monitoreilla ja näyttölaitteilla kuvasuhde on suurimmassa osassa 16:9. (Colorlab 2011.)



KUVIO 3. Esimerkkejä poikkeavan kuvasuhteen käsittelystä näyttölaitteessa.

Erittäin huomion arvoinen asia on, ettei yksittäinen pikseli ole kaikissa tapauksissa neliön muotoinen. Pikseleiden mittasuhte (engl. pixel aspect ratio) vaihtelee eri kuvaformaateissa. Esimerkiksi analogista televisiota varten tuotettavaan videoon on pikselin mittasuhteet muutettava vastaamaan television kuvapisteen kokoa. Muutoin videon ja television kuvasuhteet eivät täsmää. Nykyaikaisten digitaalisten näyttölaitteiden kuvapisteen ovat tavallisesti mittasuhteiltaan 1:1.

Videon ruudunpäivitysnopeus (engl. frames per second, FPS) vaihtelee myös eri standardien mukaan. Esimerkiksi elokuvastandardi 24p tarkoittaa, että ruudulla näytetään 24 kuvaa sekunnin aikana. P-kirjain tarkoittaa, että kuvan kaikki pikselit näytetään saman aikaisesti (engl. progressive). Kuvan pikselit voidaan toistaa myös lomittain (engl. interlaced) eli parilliset ja parittomat pikselijuovat näytetään erikseen peräkkäisissä kuvissa, mikä on havainnollistettu kuviossa 4. Kuvan lomitus merkitään i-kirjaimella, esim. 50i. Lomitus mahdollistaa sujuvamman liikkeen, mutta saattaa aiheuttaa kuvan välkkymistä. (Colorlab 2011.)



KUVIO 4. Progressiivinen ja lomitettu video.

Korkearesoluutioinen video voi viedä alkuperäisessä koossaan tallennustilaa satoja megatavuja minuutilta. Tavallisesti video pakataan pienempään kokoon jo kuvausvaiheessa kamerassa olevan pakkausohjelman avulla. Erilaiset pakkausohjelmat eli koodit mahdollistavat videoiden pakkaamisen murto-osaan alkuperäisestä tallennuskoosta. Koodit käyttävät algoritmia, jonka avulla video pakataan tai koodataan pienemmäksi. Videota toistettaessa koodit purkaa pakkauksen kelvolliseen muotoon. (Siegchrist 2011.)

Pakkaaminen voi aiheuttaa kuvan häviötä, eli pakattu kuva ei enää vastaa alkuperäis-

tä. Suurempi pakkaussuhde aiheuttaa enemmän häviötä ja saattaa ääritapauksissa sotkea kuvan katselukelvottomaksi koodekista riippuen. (Siegchrist 2011.) Videokamerasta tietokoneelle tuotava materiaali on tavallisesti pakkaamattomassa muodossa tai pakattu hävikittömästi. Videon editointi ja muu tuotanto kannattaa suorittaa mahdollisimman kevyesti pakatulla materiaalilla, jotta julkaisuversion laatu olisi mahdollisimman hyvä. Julkaisuvaiheessa video pakataan tarpeenmukaisella koodekillä julkaisukanavalle sopivaan kuvaformaattiin.

4 TUOTANTOVÄLINEET

4.1 Laitekoonpano

4.1.1 Yleistä

Digitaalisen videon tuotantostudio tarkoittaa nykykäytännössä perinteistä tietokone-työasemaa varusteltuna asianmukaisilla komponenteilla ja ohjelmistoilla. Pakkaamattomasta videomateriaalista varten tarvitaan runsaasti tallennustilaa. Tehokas suoritin, riittävä muisti ja nopea tallennusmedia ovat avainasemassa, kun haetaan suorituskykyä videoiden koostoon ja editointiin. Sovellusten käyttöliittymät sisältävät tavallisesti suuren määrän näytöllä näkyviä toimintoja, jolloin kaksi tai useampi riittävän suurta monitoria helpottavat työskentelyä. Tavanomaisen tietokonekoonpanon lisäksi videotuotantotietokone voi sisältää esim. ammattilaistason äänikortin, videokortin analogisen kuvamateriaalin tallentamiseen, kuvankäsittelyyn optimoidun näytön ohjaimen jne. Myös erilaiset lisälaitteet, kuten skannerit, kamerat ja tulostimet sekä piirto-pöydät ja vastaavat osoitinlaitteet ovat usein täydentämässä kokoonpanoa.

4.1.2 Tallennusmediat

Tallennusmedia on kriittisin yksittäinen komponentti, joka videonkäsittelyyn suunnatussa tietokonekoonpanossa on otettava huomioon. Minuutti HDV-pakattua teräväpiirtovideota vie vähintään 200 megatavua tallennustilaa, pakkaamaton video maksimissaan jopa 10 gigatavua. Videomateriaalia varten on siis varattava mahdollisimman paljon tallennustilaa. (Craig 2011.)

Taulukossa 1 on esimerkkilaskelma yhden videoprojektin vaatimasta tallennuskapasi-

teetista. Laskelma perustuu Colorlab -filmilaboratorion ilmoittamiin lukemiin, joissa pakkaamaton 8-bittinen 1080P -resoluutioinen ja 25 kuvan sekuntinopeudella toimiva teräväpiirtovideo käyttää tallennustilaa 348 GB tunnissa. 720P -resoluution video käyttää tallennustilaa puolet verrattuna 1080P -videoon. (Colorlab 2011.) Taulukossa ilmoitetut lähdemateriaalin ja valmiin videon kestot eivät käytännössä yllä ilmoitettuihin pituuksiin valtaosassa teollisuuden visualisointiin liittyvissä videotuotannoissa. Suuret lukemat tilantarpeen suhteen eivät kuitenkaan ole koskaan poissuljettuja ja vastaavan kokoisten projektien mahdollisuuteen on syytä varautua. Julkaisussa käytettävien videoformaattien yhteistilantarve arvioitiin selvittämällä useista eri projekteista peräisin olevien eri formaatteihin julkaistujen videoiden tilantarpeet ja olettamalla, että sama video julkaistaan useille eri formateille sisältäen fyysiset tallenteet ja verkkojulkaisut.

TAULUKKO 1. Esimerkki tallennusmedian kokovaatimuksista videoprojektissa

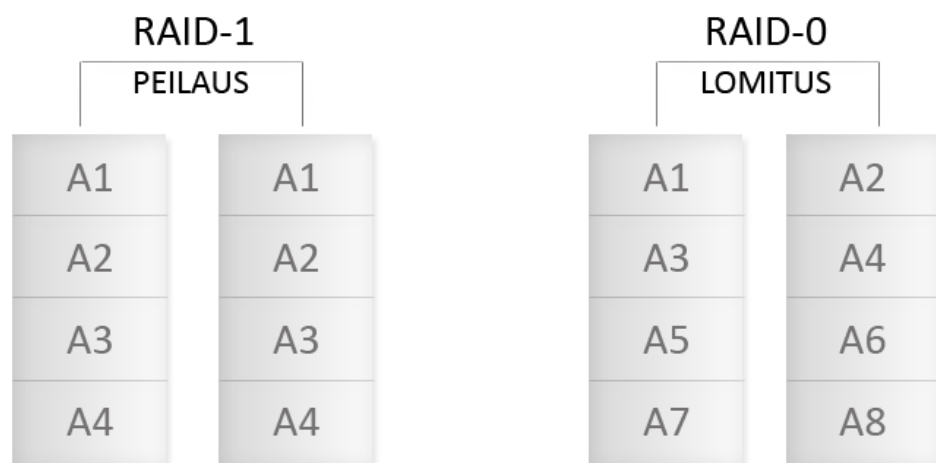
Materiaali, pituus ja pakkaus	Tilantarve (720P 25fps)	Tilantarve (1080P 25fps)
Lähdemateriaali, 60 minuuttia, pakkaamaton	~ 180 gigatavua	~ 350 gigatavua
Raakaleikkaus: 10 minuuttia, pakkaamaton	~ 30 gigatavua	~ 60 gigatavua
PNG-kuvasarja lopullista leikkausta varten, 10 minuuttia, pakkaamaton	~ 14 gigatavua	~ 30 gigatavua
Julkaisu, 10 minuuttia, eri pakkauksilla (DVD, Blu-RAY, Internet jne.)	~ 5 gigatavua	~ 10 gigatavua
Tilantarve yhteensä	~ 230 gigatavua	~ 450 gigatavua

Tallennuskapasiteetin lisäksi on otettava huomioon tallennusmedian nopeus. Kun videota toistetaan tai editoidaan, siirtyä videodataa tallennusmedialta tietokoneen muistiin ja näytönohjaimelle. Jos tallennusmedian, esim. kiintolevyn nopeus, ei riitä, on videon toisto ja käsittely hidasta ja katkonaista.

Nykyaikaiset kiintolevyt ovat tallennuskapasiteetiltaan ja nopeudeltaan riittäviä pakatun videon käsittelyyn maltillisilla resoluutioilla. Kiintolevyjen ongelmana on usein

kuitenkin nopeuden hidastuminen, kun levy altistuu suurelle kuormitukselle ja käsiteltäessä pieniä tiedostokokoja, kuten esim. kuvasarjana tallennettua videota. SSD-massamuistit eli kiintolevyn kaltaiset flash-muistitekniikkaa käyttävät tallennusmediat voivat olla kiintolevyä moninkertaisesti nopeampia ja soveltuvat siten videonkäsittelyyn. SSD-levyjen haittapuolena on korkeampi hinta ja pienempi tallennuskapasiteetti verrattuna kiintolevyihin. (SNIA 2009.)

Jos tavoitteena on käsitellä pakkaamatonta teräväpiirtovideomateriaalia reaaliajassa, on paras ratkaisu RAID-tekniikka, jossa kahden tai useamman kiintolevyn yhdistelmällä saavutetaan suurempi tallennuskapasiteetti ja korkeammat siirtonopeudet kuin yksittäisellä kiintolevyllä. RAID-tekniikan avulla tietoa voidaan tallentaa limittäin tai peilata usealle kiintolevyille. Limittämällä voidaan lisätä tallennuskapasiteettia ja kasvattaa suorituskykyä, peilaamalla voidaan laskea laiterikosta johtuvia riskejä. Useamman kuin kahden levyn RAID-kokoonpanossa osa levyistä voi peilata tietoa ja osa tallentaa tietoa limittäin, jolloin esimerkiksi yhden levyn rikkoutuessa ei vielä menetetä tietoja, ainoastaan suorituskyky laskee. Kun rikkoutunut levy korvataan uudella, palautuu järjestelmän suorituskyky ennalleen. RAID-tekniikoita on havainnollistettu kuviossa 5. (Craig 2011.)



KUVIO 5. Tiedon jakautuminen kiintolevyille RAID-1 ja RAID-0 -tekniikoilla.

Usean eri tallennusmedian sisällyttäminen kokoonpanoon käyttötarkoituksen mukaan on suotavaa suorituskyvyn, tietoturvan ja päivitettävyyden lisäämiseksi. Käyttöjärjestelmä ja ohjelmat kannattaa pitää eri tallennusmedialla kuin käsiteltävä video-

materiaali. Valmiit videoprojektit ja julkaisut kannattaa siirtää esim. ulkoiselle kiintolevyllle tai verkkolevyllle.

4.1.3 Suorituskyky

Videon pakkaus, videopakkauksen purku, editointi, kompositointi ja renderointi vaativat tietokoneelta runsaasti suorituskykyä. Suorittimen ja näytönohjaimen laskentateho, muistin nopeus ja määrä sekä tallennusmedian siirtonopeus vaikuttavat yhdessä kokoonpanon lopulliseen suorituskykyyn. Taulukko 2 sisältää suuntaa antavat esimerkit eritasoisista videotyöskentelyyn soveltuvista laitekokoonpanoista.

TAULUKKO 2. Kolme eri teholuokan esimerkkikokoonpanoa videotuotantokäyttöön. (Videoguys 2011.)

	suoritin	muisti	näyttöohjain
Vähimmäis-suositus videoeditointiin	Intel Core 2 Duo tai i5	4 GB (2 x 2 GB)	512MB+ ATI, nVidia tai Quadro
Videotuottajan perustyöasema	Intel i7 (4 tai 8 ydintä)	8 GB (2 x 4 GB) tai 12 GB (3 x 4 GB)	nVidia GTX470/570 tai Quadro 2000+
Suorituskykyinen tehotyöasema videotuotantoon	2 kpl 4-ydin Xeon	24 GB (6 x 4 GB)	Quadro 4000+
	järjestelmän tallennusmedia		videon tallennusmedia
Vähimmäis-suositus videoeditointiin	500 GB 7200 RPM kiintolevy		500GB SATA 7200 RPM kiintolevy
Videotuottajan perustyöasema	500 GB - 1 TB 7200 RPM kiintolevy tai SSD-asema		2 TB (2 x 1000 GB kiintolevyt) RAID-0
Suorituskykyinen tehotyöasema videotuotantoon	500 GB - 1 TB 7200 – 10,000 RPM kiintolevy tai SSD-asema		3+ TB (4 x 1+ TB kiintolevyt) SATA RAID-5

4.2 Ohjelmisto

4.2.1 Adobe After Effects

Adobe After Effects (lyh. AE) on sovellus, jolla voidaan luoda animoitua grafiikkaa ja visuaalisia erikoistehosteita, leikata sekä muuntaa videoita eri julkaisukanaville ja laitealustoille. Sovellus on suosittu elokuvateollisuuden ja digitaalisen videoalan ammattilaisten käytössä. (Adobe 2011.)

AE:n avulla on mahdollista viedä kokonainen videoprojekti alusta loppuun. Käytännössä kaikkia toimenpiteitä ei kaikissa tapauksissa kannata AE:lla tehdä, vaikka se olisi mahdollista. Esimerkiksi leikkaukseen, kuvien käsittelyyn ja äänityöskentelyyn löytyy AE:ta paremmin toimivia sovelluksia. Parhaiten AE soveltuu videon jälkikäsittelyyn sekä tekstin, kuvien ja vektorigrafiikan animointiin.

Projektit, joihin opinnäytetyö perustuu, toteutettiin pääsääntöisesti Adobe After Ef-

fects -ohjelmalla. Leikkauksen ja kuvankäsittelyn apuna on käytetty osittain myös muita Adobe Creative Suite -tuoteperheen sovelluksia. Opinnäytetyön videotuotantoa koskeva ohjeistus on täysin sovellettavissa AE:lla sekä muilla vastaavilla editointi- ja jälkikäsittelyohjelmistoilla.

4.2.2 Sovelluksia digitaaliseen videotuotantoon

Markkinoilla on saatavilla useita ammattimaiseen videoeditointiin tarkoitettuja sovelluksia, kuten Adobe Premiere, Final Cut Pro, Avid Media Composer ja Sony Vegas Pro, joissa on peruseditointi- ja julkaisuominaisuudet sekä vaihtelevasti muita erikoisominaisuuksia, kuten mahdollisuus luoda siirtymiä ja erikoistehosteita sekä lisätä ja muokata tekstiä ja ääniä.

Yksinomaan Mac-laitealustalla toimivasta Final Cut Pro -ohjelmasta löytyy lisäksi mahdollisuus kompositointiin ja liikkuvan grafiikan tuottamiseen Adobe After Effectsin tapaan. Muita enemmän AE:ta muistuttavia sovelluksia ovat mm. Autodesk Combustion, Apple Shake ja avoimeen lähdekoodiin perustuva CineFX.

Videotuottaja voi käyttää myös vaihtelevaa määrää erilaisia sovelluksia sisällöntuotantoon ja editointisovelluksen tueksi. Videotuotantojen kuvasisällöntuottamisessa voidaan käyttää kuvankäsittelyohjelmia kuten Adobe Photoshop ja avoimeen lähdekoodiin perustuvaa GIMP:ä. 3d-sisältöjä voidaan tuottaa esim. Autodesk 3ds Max tai Autodesk Maya sovelluksilla. Hyvä avoimen lähdekoodin vaihtoehto 3d-sisällöntuotannoille on esim. Blender -mallinnussovellus.

5 DIGITAALISEN VIDEOPROJEKTIN TOTEUTUS

5.1 Projektin vaiheistus

Digitaalinen videoprojekti alkaa suunnitteluvaiheella, jossa määritellään ja suunnitellaan projektin lopputulos sekä tuotanto halutun lopputuloksen saavuttamiseen vaaditulla tarkkuudella. Suunnitteluvaiheen tärkein tulos on tuotantokäsikirjoitus, johon kaikki muut tuotantoa tukevat dokumentit ja luonnokset pohjautuvat.

Suunnitteluvaiheen jälkeen alkaa tuotantovaihe, johon sisältyy useita työvaiheita pro-

jektista riippuen. Tuotannon alkupuolella on tapana kerätä tarvittavat sisältöma-
riaalit tuotantoa varten, minkä jälkeen tuotanto voi edetä esim. raakaleikkauksen ja
jälkikäsitteilyn kautta lopulliseen leikkaukseen ja äänituotantoon. Tuotannossa pyri-
tään nojautumaan tuotantokäsikirjoitukseen. Parhaimmassa tapauksessa tuotannon
aikana ei tarvitse enää suunnitella, minkälainen lopputuloksen tulisi olla, vaan suun-
nittelu jää vain tuotantoteknisten asioiden tasolle.

Kun tuotanto saadaan päätökseen ja lopputuloksena syntyvä video katsotaan hyväk-
sytyksi, voidaan siirtyä julkaisuvaiheeseen. Julkaisuvaihe tarkoittaa käytännössä vi-
deon kääntämistä yhteen tai useampaan julkaisuformaattiin julkaisualustasta riip-
puen ja toimittamista tilaajalle. Projekti päättyy julkaisun tai lopetuspalaverin jälkeen,
jos tuotantoon ei tarvitse enää palata mahdollisten muutostöiden tai virheiden kor-
jaamisen vuoksi. Tavanomaisen digitaalisen videoprojektin kulkua on havainnollistet-
tu kuviossa 6.



KUVIO 6. Digitaalisen videoprojektin kulku

5.2 Suunnitteluvaihe

5.2.1 Määrittely ja suunnittelu

Määrittely ja suunnittelu ovat projektin kriittisimmät vaiheet, koska ne vaikuttavat
koko projektin kulkuun ja lopputulokseen. Tuotantoa koskevat suunnitelmat voidaan
aloittaa, kun ollaan määritelty raamit, joiden sisään suunnitelmissa ja tuotannossa tu-
lee pyrkiä.

Projektin ensimmäisissä palavereissa perehdytään aiheeseen, ideoidaan ja asetetaan projektille tavoitteet sekä sovitaan aikatauluista, määräajoista ja budjetista. Teollisuuden visualisointia sisältävissä tuotannoissa on erittäin suotavaa perehtyä toimeksiantajaan ja visualisoinnin kohteena olevaan sovellukseen, tuotteeseen, tekniikkaan tai ilmiöön ennen suunnitelmien etenemistä. Hyvällä taustatyöllä ja asioiden sisäistämällä helpottuu kommunikointi asiakkaan kanssa ja suunnitelmiin saadaan enemmän näkökulmaa. Kokemuksen myötä on esim. helpompaa määritellä, millä tekniikalla ja tyylillä kulloinenkin projekti voidaan parhaiten toteuttaa.

Kun projektin aihe, kohderyhmä ja tavoitteet on määritelty ja mahdollisesti jo tiedetään budjetti, määräajat ja videon toivottu kesto, voidaan määrittelyä jatkaa varsinaisen sisällön osalta. Sisällölle voidaan jo asettaa joitakin raameja, kun tiedetään, mihin tarkoitukseen se tulee. Yleisimpiä videotuotantoja teollisuuden tarkoituksiin ovat sisäiset koulutusmateriaalit ja konseptit sekä yritys- ja kuluttajamarkkinoille suunnatut lanseeraukset ja markkinointivideot. Esimerkiksi sisäiseen käyttöön tarkoitettussa mekaanisen laitteen asennusvideossa vaaditaan teknisesti tarkkaa ja todenmukaista visualisointia ja oleellisuutta, jolloin sekä suunnittelu- että tuotantoprosessi voivat edetä hyvin suoraviivaisesti. Toisaalta esim. markkinointiin suunnatussa tuote-esittelyssä itse tuote voi jopa jäädä visualisoinnissa taka-alalle ja saatetaan haluta keskittyä enemmän mielikuvien ja yritysimagon luomiseen, jolloin suunnittelun määrä ja tärkeys korostuvat.

Määrittelyvaiheessa videotuottajan tulee kyetä arvioimaan, mitkä tuotantomenetelmät ja ominaisuudet sopivat eri projektien tarkoitukseen ja ovat toteutettavissa vaaditussa aikataulussa ja budjetissa pysyen. Määrittelyvaiheessa projektin osapuolien välisen kommunikoinnin tärkeys korostuu. Osalla tilaaja-asiakkaista on tarkat toivomukset ja määritelmät tuotettavasta videosta, osa haluaa jättää enemmän tuotannon määriteltäväksi ja suunniteltavaksi. Hyvin usein asiakkaalla on lähtötilanteessa tarjota vain esim. piirustukset, karkea malli, muutama kuva tai karkea konsepti visualisoitavasta tuotteesta. Asiakkaalla ei välttämättä ole mitään erityisen laajoja suunnitelmia tai ideoita visualisoinnista. On vain tuote ja tavoite. Määrittely- ja suunnitteluvaiheessa tehtävänä on viedä konsepti loppuun asti, suunnitella, kuinka herättää eloon tuote, jota ei välttämättä ole vielä konkreettisesti olemassa ja kenties kehittää jopa kokonainen tarina sen ympärille. Seuraavaksi on listattuna asioita, joita pitäisi vähintään pin-

tapuolisesti määritellä kaikkien projektin osapuolten välisesti ennen yksityiskohtaisten suunnitelmien aloittamista:

- Mitä videossa tapahtuu tai kerrotaan? (yleisellä tasolla)
- Esitys tai kerrontatapa
- Miksi? (videon motiivit ja kohderyhmä)
- Videon kesto
- Tyyli- ja brändivaatimukset
- Valmiiden sisältömateriaalien käyttömahdollisuus, määrä ja sisältö
- Käytettävät sisällöntuotantomenetelmät (videot, kuvat, 3D- ja 2D-animaatiot, tekstisisällöt, äänikerronta ja musiikki)
- Muut vaatimukset ja mahdollisuudet niiden toteuttamiseksi

Määrittelyn jälkeen siirrytään kokonaan suunnitteluvaiheeseen, jonka tuloksena on käsikirjoitus ja tarvittaessa myös kuvakäsikirjoitus, kuvaussuunnitelma tai muita dokumentteja ja luonnoksia, joihin tuotantovaiheessa voidaan nojautua. Suunnittelu kannattaa tehdä mahdollisimman pitkälle ennen tuotannon aloittamista. Suunnittelutyö on tehtävä joka tapauksessa jossain vaiheessa tuotantoa viimeistään yhtäaikaaisesti toteutuksen kanssa. Puutteellinen suunnittelu johtaa helposti vaikeuksiin aikataulussa ja budjetissa pysymisessä sekä ylimääräisiin muutos- ja korjaustöihin, jos lopputulos ei ole kerralla halutunlainen.

5.2.2 Tuotantokäsikirjoitus

Tuotantokäsikirjoitus on dokumentti, joka määrittelee projektin sisällön. Tavallisesti tuotantokäsikirjoitus sisältää sanallisen kuvauksen videon visuaalisesta sisällöstä, juonen kulusta, tapahtumista ja muista tärkeistä yksityiskohdista. Myös videon tekstisisällöt, puheraidat ja repliikit on suotavaa sisällyttää sanasta sanaan osaksi tuotantokäsikirjoitusta. Käsikirjoitus voidaan jakaa alaotsikoilla videon kohtausten tai kappaleiden mukaisiin osiin. Tärkeää on, että käsikirjoitus on johdonmukainen ja helposti seu-

rattava.

Käsikirjoitus voi tekstin lisäksi sisältää kuvamateriaalia referenssikuvista kokonaisuin kuvakäsikirjoituksiin asti. Kuvasisältöä kannattaa käyttää aina, kun mahdollista, jos asian voi helpoimmin osoittaa kuvien avulla. Esimerkiksi muistiinpanoihin tehtyjä luonnoksia voi lisätä käsikirjoitukseen liitteeksi tarvittaessa.

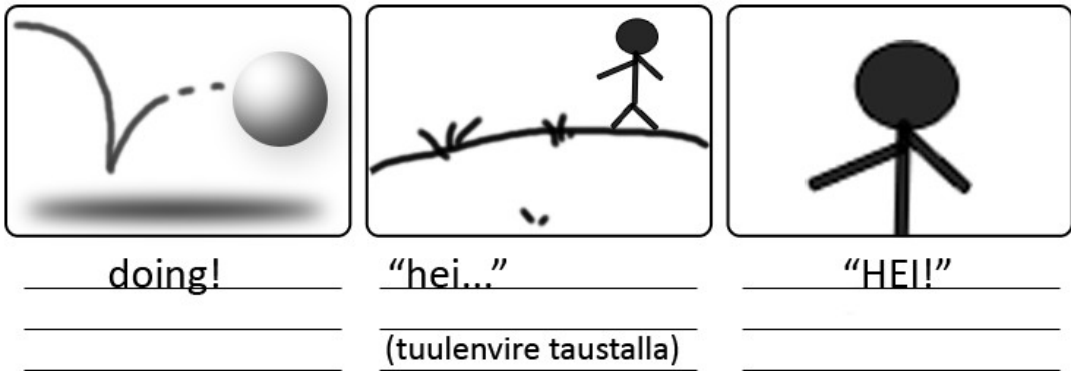
Käsikirjoitus kannattaa suunnitella sellaisella tarkkuudella, että tuotanto voidaan suorittaa onnistuneesti käsikirjoitukseen tukeutumalla. Puutteellinen käsikirjoitus lisää työn kuormitusta tuotannon aikana ja saattaa johtaa yllättäviin ongelmiin. Esimerkiksi aikataulussa ja budjetissa voi olla vaikeaa pysyä, jos käsikirjoituksen puutteiden takia joudutaan suunnittelemaan lisää tuotannon lomassa ja uusia suunnitelmia hyväksyttään asiakkaalla.

5.2.3 Kuvakäsikirjoitus

Kuvakäsikirjoitus (eng. storyboard) on olennainen osa visualisointiprosessia. Kuvakäsikirjoitus toimii loogisena jatkumona käsikirjoituksen ja tuotannon välissä yhdistäen visualisoinnin ja kerronnan. (Wells 2006, 36.)

Hyvä kuvakäsikirjoitus muistuttaa sarjakuvaa. Se sisältää joukon ruutuja, joihin on luonnosteltu avainasiat jokaisesta kohtauksesta. Ruudun alapuolella lukee tyypillisesti dialogi ja kuvaus äänistä, joita kuvan osoittamassa kohtauksessa on tarkoitus kuulla. Kuvituksesta ilmenevät kohtauksen sisältö, tapahtumat, liikkeen suunta, rajaus, sommittelu ja kuvakulma. Kuvien tyyli voi vaihdella kuviossa 7 esitetyn kaltaisesta karkeasta luonnoksesta viimeisteltyyn referenssiin. (Jones 2005, 113.)

Kohtaus 1



KUVIO 7. Kuvakäsikirjoitus.

Parhaimmillaan kuvakäsikirjoitus antaa hyvän käsityksen kerronnan kulusta ja tapahtumista. Sen avulla voidaan arvioida kohtausten toimivuutta osana kerrontaa, sujuvuutta ja dynamiikkaa. Korjauksia on helppo tehdä ennen tuotannon aloittamista. Mitä monimutkaisempaa kerronta on ja mitä pidempi videosta tarkoitus tehdä, sitä tärkeämpää ja hyödyllisempää on laatia edes jonkin tasoinen kuvakäsikirjoitus tuotannon tueksi.

5.2.4 Kuvaussuunnitelma

Kuvaussuunnitelma on kuvaajalle tarkoitettu dokumentti, joka sisältää tiedon jokaisen kohtauksen tapahtumista, kuvakulmista, kameran liikkeistä ja tarkennuksesta sekä tarvittaessa kuvausympäristöstä ja rekvisiitasta vapaamuotoisesti selitettynä tai luonnosteltuna. Suunnitelma voi olla yksinkertaisimmillaan pelkkää taulukkomuotoista tekstiä, mutta se voi myös sisältää esim. kuvauspaikan kartan tai piirustukset, joihin on merkitty, kameran, valojen, mikrofonien, näyttelijöiden yms. sijainnit, suunnat, liikeradat ja ajoitukset.

Videotuottajalle kuvaussuunnitelmasta on hyötyä leikkausvaiheessa ja kuvatun videomateriaalin läpikäymisessä ja organisoinnissa leikkausta varten. Kuvaussuunnitelman avulla voidaan selvittää mihin kohtaukseen kukin video-otos kuuluu vertaamalla otoksia kuvaussuunnitelman tietoihin.

5.3 Lähdemateriaali

5.3.1 Yleistä

Tuotannon alkuvaiheessa on tarpeen kartoittaa videon koostamiseen tarvittavat lähdemateriaalit kuten kuvat, videot, äänet ja tekstisisällöt. Mahdollisimman suuri osa materiaalista pyritään saamaan valmiina asiakkaalta. Puuttuvat materiaalit hankitaan ensisijaisesti internetin kuvapankeista. Viime kädessä materiaalia tuotetaan itse, mikä on eniten aikaa ja rahaa vievä menetelmä.

5.3.2 Tekniset valintakriteerit

Kuva-, ääni- ja videomateriaalia valittaessa on sisällöllisen sopivuuden lisäksi huomioitava muutamia teknisiä seikkoja.

Jos kuva on resoluutioltaan pieni ja pakattu heikkolaatuiseen formaattiin, voi kuvan laatu osoittautua heikoksi silloin, kun kuvaa pitää suurentaa alkuperäisestä koostaan. Bittikartasta koostuvia PNG-, JPG-, BMP- ja GIF-kuvia käytettäessä on huolehdittava riittävästä kuvakoosta ja pakkauksen laadusta. Vektorikuvissa ei ongelmaa ole, koska kuvaa voi skaalata loputtomiin laadun heikkenemättä.

PNG-muotoisista kuvista ja vektorigrafiikasta löytyy usein läpinäkyvyyskanava, jolloin kuvia on helppo upottaa osaksi kokonaisuutta. Aina läpinäkyvyyttä ei kuvasta löydy valmiina, kun sitä tarvitaan. Tällöin hyvä kuva on sellainen, jossa kohde erottuu hyvin taustasta ja muista yksityiskohdista, joiden ei ole tarkoitus jäädä näkyville. Esimerkiksi valkoista taustaa vasten kuvattu tumma esine on helppo irrottaa taustastaan kuvankäsittelyohjelmassa. Missä tahansa bittikarttaformaattissa olevia kuvia voidaan muokata läpinäkyviksi erilaisilla maskaus- ja poistotekniikoilla. Läpinäkyväksi muokattu kuva pitää kuitenkin tallentaa PNG-formaattiin tai muuhun bittikarttaformaattiin, jossa on tuki läpinäkyvälle värikanavalle.

Usein kuvat saattavat olla painokuville tarkoitettussa CMYK-väriavaruudessa. Digitaalista videota varten kuvat käännetään väriavaruudeltaan RGB-muotoiseksi, jolloin kuvan värit saattavat muuttua hieman alkuperäisestä. Erityistä tarkkaavaisuutta CMYK-muotoisten kuvien käytössä kannattaa noudattaa, jos asiakkaalla on yksityiskohtaiset visuaaliset ohjeistukset värisävyjen käytöstä logoissa ja muissa kuvaelementeissä

Videomateriaaleihin pätee pohjimmiltaan samat laatuvaatimukset kuin kuville. Työstettävän materiaalin kannattaa olla mahdollisimman pakkaamatonta ja resoluutioltaan yhtä tarkkaa tai tarkempaa kuin resoluutio, jolla projektissa työskennellään. Jos videon ruudunpäivitysnopeus poikkeaa projektin asetuksista, joudutaan ruudunpäivitysnopeus muuttamaan projektia vastaavaksi, jolloin videon liike saattaa muuttua nykiväksi.

Videoissa esiintyy usein myös kuvauksesta johtuvia teknisiä ongelmia, jotka saattavat ratkaista videon käyttökelpoisuuden. Tahaton kameran värinä ei yleensä ole toivottu ominaisuus videolla, jos sitä ei haluta käyttää tehokeinona. Värinöitä on kuitenkin mahdollista korjata jälkikäteen koostovaiheessa liikettä tasapainottamalla, mutta se on usein työlästä ja aikaa vievää. Joskus kameran tarkennus voi olla kohdistettu väärin tai koko kuva voi olla epätarkka. Ongelma esiintyy sekä video- että valokuvamateriaaleilla, eikä se ole jälkikäteen korjattavissa.

Musiikeista, äänistä ja videoiden ääniraidoista kannattaa myös huomioida laadun riittävyys. Äänen näytetaajuus määrää, kuinka korkeita taajuuksia äänimateriaalilla voidaan toistaa. Esimerkiksi CD-laatuisen äänen taajuus on 44,1 kHz eli taajuutta sekunnissa. Liian alhainen taajuus saa äänet kuulostamaan ”tunkkaisilta”. Äänen dynamiikka ilmoitetaan bitteinä. Dynamiikaltaan CD-laatuista 16-bittistä huonompaa laatua harvoin kannattaa käyttää. Heikko dynamiikka saa äänen kuulostamaan lattealta ja luonnottomalta. Useilla äänenpakkauksilla laatuun vaikuttaa myös bittinopeus (engl. Bitrate). Esimerkiksi mp3-pakatulla äänellä ei kannata bittinopeudeltaan alle 128 kbit/s materiaalia käyttää, jos on tarkoitus pitää laatu järkevänä.

5.4 Tuotantovaihe

5.4.1 Yleistä

Tuotantovaihe pitää sisällään useita työvaiheita projektin saattamiseksi ideatasolta valmiiksi videoksi. Suurissa tuotantoyhtiössä yhtä videota voi olla työstämässä suuri joukko eri toimenkuviiin erikoistuneita työntekijöitä. Pienemmissä organisaatioissa on mahdollista, että koko tuotantoprosessista vastaa vain yksi henkilö, joka toimii samanaikaisesti animaattorina, ohjaajana, leikkaajana, äänisuunnittelija jne.

Tuotantovaiheen työvaiheet vaihtelevat projektikohtaisesti. Jos lähtömateriaalina on videokuvaa tai valmista animaatiota, aloitetaan projekti tavallisesti videomateriaalin leikkauksella tai alustavalla raakaleikkauksella. Leikkauksen jälkeen voidaan yksittäisiä otoksia tai laajempia kohtauksia jatkokäsittellä jälkituotannossa.

Jälkikäsittelyssä videomateriaali saatetaan lopulliseen muotoonsa. Jälkikäsittelyyn voi kuulua mm. värikorjaus, erikoistehosteet, tekstin, grafiikan ja kuvien animointi ja kompositiointi. Useissa tapauksissa tarkoituksena on tuottaa pelkkää animaatiota tai monimutkaisia kompositioita ilman leikattavaa videomateriaalia, jolloin tuotanto alkaa suoraan ns. jälkikäsittelyn työvaiheilla.

Jälkikäsittelyn tai animaatiotuotannon ja kompositioinnin jälkeen voidaan vielä tehdä lopullinen leikkaus. Äänituotanto, johon sisältyvät musiikkiraidat, äänitehosteet ja puheraidat, tehdään tarvittaessa viimeistään lopullisen leikkauksen yhteydessä.

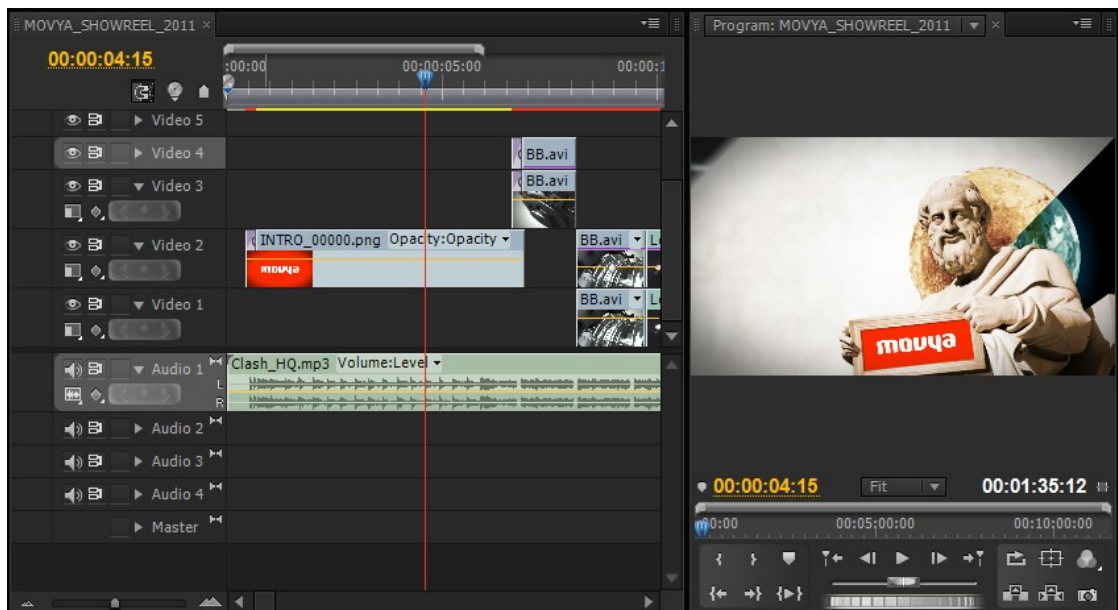
Käytännössä eri työvaiheet eivät toteudu täysin lineaarisessa järjestyksessä projektin kehittyessä elinkaarensa aikana. Usein joudutaan palaamaan eri vaiheisiin muutosten ja korjauksien vuoksi ja varsinkin, jos projektin suunnittelu on puutteellista ja ideoidaan ns. lennosta. Epälineaarisen työskentelyn mahdollisuus tulisi ottaa huomioon projektin työtiedostojen, materiaalien ja kansioiden rakennetta suunniteltaessa. Tämä tarkoittaa käytännössä kompositioiden, kohtauksien ja muiden kokonaisuuksien jakamista riittävän pieniin osiin hallittavuuden helpottamiseksi.

5.4.2 Leikkaus

Leikkaus tarkoittaa kuvattujen ja tuotettujen video- tai animaatiomateriaalien organisoimista. Se on prosessi, jossa kaaos muutetaan järjestykseksi. Leikkausta voidaan myös pitää taiteenmuotona, joka vaikuttaa oleellisesti tuotannon lopputulokseen (Michael 2003, 178.) Hollywoodissa sanotaan, että elokuvat kirjoitetaan kolmeen kertaan. Ensin käsikirjoittaja kirjoittaa sivut, sitten ohjaaja luo elokuvan kohtaus kohtaukselta, ja lopuksi leikkaaja rakentaa lopullisen elokuvan tuotetusta kuvamateriaalista. (Jones 2005, 129.)

Ennen tietokoneiden yleistymistä leikkaus tehtiin leikkaamalla oikeaa filmiä tai kopioimalla eri videonauhoilta yhdelle nauhalle. Jos jossain vaiheessa haluttiin lisätä väliin uusi kohtaus, oli pahimmillaan koko työ aloitettava alusta. Nykyaikaiset videoeditoin-

tisovellukset toimivat epälineaarisesti, eli leikkauksen eri kohtiin voidaan tehdä muutoksia jälkikäteen, eikä kohtausta tarvitse rakentaa siinä järjestyksessä kuin se lopulta esitetään. Editointisovellukset ovat perusominaisuuksiltaan helppokäyttöisiä. Työskentely tapahtuu aikajanalla, johon voidaan tuoda otoksia eri video- ja äänimateriaaleista, vaihtaa niiden järjestystä, alkamis- ja loppumisajankohtaa sekä sijoittaa niitä kerroksittain erilaisia siirtymiä varten. Kuviossa 8 näkyy Adobe Premiere -editointisovelluksen aikajana, johon on sijoitettu video- ja äänileikkeitä sekä näyttöruutu, josta näkyy kuva aikajanalta valitussa ajankohdassa. (Michael 2003, 178.)



KUVIO 8. Adobe Premieren käyttöliittymän aikajana ja näyttöruutu.

Markkinoilla on laaja valikoima tehokkaita epälineaariseen videoeditointiin tarkoitettuja sovelluksia mukaan lukien Adobe Premiere Pro, Apple Final Cut Pro, Avid Xpress, Pinnacle Liquid Edition, Sony Vegas, Ulead Media Studio ja muutamia muita. Sovellukset ovat pääominaisuuksiltaan hyvin samankaltaisia, poiketen vain hienosäädöiltään, tehostekirjastoiltaan ja muutamilla erikoisominaisuuksillaan. (Jones 2005, 130.)

Perus leikkaukokokonaisuus koostuu pääasiassa suorista leikkauksista, joissa kuvakulma tai kohta vaihtuu toiseen silmänräpäyksessä ja siirtymistä, joissa otokset vaihtuvat hitaasti toisiinsa sulautuen. Vaikka suora leikkaus saattaa vaikuttaa yksinkertaiselta asialta, on olemassa erilaisia suoran leikkauksen tyylikeinoja joilla tarinankerron- taan ja tunnelmaan voidaan vaikuttaa. Siirtymiä voidaan käyttää suorien leikkausten

tapaan. Siirtymillä yleensä luodaan jatkuvuutta toisistaan poikkeavien kohtausten välille. Niitä voidaan kuitenkin käyttää myös suorien leikkausten tapaan otosten välillä. Siirtymiin on olemassa erilaisia tyylejä ja erikoistehosteita, joiden käyttöä kannattaa harkita. Yleensä tavallinen läpinäkyvyssiirtymä toimii parhaiten ja on yleisesti käytetty kaikkialla. (Michael 2003, 221 – 223.)

Nykyaikaisen elokuvatyylisen leikkaustuloksen saavuttaminen ei perustu niinkään tekniikkaan vaan vahvaan mielikuvituksen käyttöön. Tyylistä on kuitenkin tunnistettavissa muutamia eri leikkaustapoja, kuten split edit, jump cut ja match cut, joilla kerrontaa voidaan kuljettaa eteenpäin eri tavoin. (Jones 2005, 141.)

Split edit tarkoittaa leikkausta, jossa kuva leikataan äänen jatkuessa taustalla. Leikkaus tapahtuu kuitenkin siten, että ääni ja kuvan tapahtumat toistuvat synkronoidusti. Leikkaustyyli on tuttu henkilöiden välistä dialogia sisältävistä kohtauksista, joissa keskustelevia osapuolia näytetään vuorotellen. Leikkaus voi tulla kesken repliikin kohteen vaihtuessa puhujasta kuuntelijan reaktioihin. Leikkauksen avulla voidaan kompensoida kuvan tai äänen suhteen huonoja otoksia, kun vaihtoehtoisia kuvakulmia on saatavilla. Toisaalta onnistuneita kohtauksia voidaan korostaa leikkaamalla useita kertoja takaisin onnistuneeseen otokseen. Ääniraita voidaan myös koostaa parhaiten onnistuneista otoksista kunhan ääni toimii kuvan kanssa synkronisoidusti silloin, kun äänen lähde näkyy kuvassa. Split edit -tyylillä voidaan luoda ylimääräistä dramatiikkaa käyttämällä sitä kohtauksen vaihtuessa. Seuraavan kohtauksen ääniraita voi alkaa ennen varsinaista leikkausta, tai nykyisen kohtauksen ääniraita voi vielä jatkua kohtauksen vaihtuessa seuraavaan. (Jones 2005, 142.)

Jump cut -leikkaus on nimensä mukaisesti leikkaus, jossa hypätään ajassa tai paikassa tai molemmissa. Esimerkiksi videolla voi henkilö kulkea käytävällä ja seuraavassa kuvassa henkilö on jo saavuttanut käytävän pään. Leikkaustyyllillä voidaan luoda energisyyttä, aggressiivisuutta tai shokkivaikutuksia, kulkea tarinassa nopeasti eteenpäin ja viedä kohtauksia nopeasti läpi ilman tarinankerronnan häiriintymistä. Jump cut on erittäin yleinen leikkaustapa nykyaikaisissa elokuvissa, mainoksissa ja musiikkivideoissa. (Jones 2005, 143.)

Match cut -leikkaus onnistuu käytännössä silloin kun kaikki videomateriaali on leikkauspöydällä tai -sovelluksessa käytössä. Match cut -leikkaus tarkoittaa sitä, että liike

tai tapahtuma jatkuu saumattomasti leikkausten välillä. Esimerkiksi videolla voi henkilö poistua ovesta ulos samalla, kun kesken oven avaamisen leikataan toiseen huoneeseen, johon henkilö astuu sisään siirtymättä ajassa eteen tai taaksepäin. Tämän tyyppiset leikkaukset ovat usein mahdollisia vain sattumalta, tai etukäteen suunniteltuina vaativat muutamia otoksia eri kuvakulmista, jotta mahdollisimman sopusointuiset kohtaukset löytyvät leikkausta varten. Match cut -leikkauksessa tärkeä perussääntö on pitää liikkeen suunta samanlaisena otosten välillä. Yhtenäinen liike tekee videosta helpommin seurattavan, kun katsojan katse ei ”eksy” vaihtuvan liikesuunnan takia. (Jones 2005, 144.)

Leikkauksessa on aina kyse tasapainon ja painotuksien hakemisesta ja elementtien hienovaraisesta jäsentelystä. Voidaan sanoa, ettei leikkaus mene koskaan absoluuttisesti väärin tai oikein, mutta voidaan havaita toimiiko leikkaus yhdessä lopun materiaalin kanssa vai ei. (Crittenden 1996, 88.) Hyvä leikkaaja pyrkii tekemään kaikki leikkauksensa palvelemaan tarkoitusta ja täydentämään kokonaisuutta. Crittenden (1996, 90) on laatinut leikkaajalle luettelon kysymyksistä, jotka kannattaa käydä läpi, jos ei ole varma leikkauksen tarpeellisuudesta. Jos osaa vastata kaikkiin kysymyksiin, helpottuu päätöksenteko huomattavasti. Seuraavat kysymykset soveltuvat loistavasti myös teollisuuden visualisointeihin liittyvien materiaalien leikkaukseen.

1. Onko kuvattava kohde tai hahmo koko kohtauksen pääkohteena vai vaihtuuko pääkohde kohtauksen edetessä?
2. Onko tauoilla merkitystä äänissä tai tapahtumissa?
3. Kuinka kameran tai kohteiden liike vaikuttavat kohtaukseen?
4. Tulisiko kohtaus näyttää laajana otoksena vai ovatko lähikuvat tarpeellisia?
5. Jos leikataan lähikuvaan, onko tarvetta näyttää yleiskuvaa sen jälkeen uudelleen?
6. Onko kohtauksessa merkittäviä yksityiskohtia, joiden pitäisi näkyä?
7. Tarvitseeko kohtauksen lopputulosta tai loppureaktiota selittää jollain alleviivaavalla otoksella?

8. Onko kohtauksella luonnollinen lopputulema tai kohokohta?
9. Mitkä otoksen kohteesta erillään olevat elementit ovat kohtauksen kannalta tärkeitä?
10. Mikä on kohtauksen tarkoitus?
11. Kuinka kohtaaminen sopii kokonaisuuteen?

Leikkaamisessa ei kannata liikaa yrittää pyrkiä täydellisyyteen. Yleensä, jos käyttää liikaa aikaa hiomiseen, voi omien virheiden tai leikkauksen valmiustason objektiivisesta arvioinnista tulla hankalaa. Tällöin kannattaa esim. ottaa vastaan palautetta henkilöiltä, jotka eivät ole osallistuneet videon leikkaukseen tai pitää taukoa työn alla olevan videon leikkaustyöstä, jos se on mahdollista. (Jones 2005, 144.) Leikkausta ei myöskään kannata tehdä suunnittelematta varsinkaan, jos on laajasta tuotannosta kyse. Kuvakäsikirjoitukset ja kuvaussuunnitelmat helpottavat huomattavasti leikkaustyötä. (Michael 2003, 255.)

5.4.3 Grafiikka, kuva ja video

Grafiikka, kuvat ja videot ovat visualisoinnin peruselementtejä. Grafiikkaa voidaan käyttää kuvaamaan abstrakteja käsitteitä ja ilmiöitä, kuten esim. graafeja, tunnetiloja tai prosesseja, joita on hankalaa tai mahdotonta kuvailla valokuvilla tai muilla realistisilla menetelmillä. Grafiikoilla voidaan yksinkertaistaa asioita, mikä on yleensä visualisoinnin päällimmäisiä tavoitteita. Valokuvilla ja videoilla voidaan myös yksinkertaistaa asioita mutta usein tarkoituksena ainakin teollisten prosessien visualisoinneissa on näyttää asiat sellaisena kuin ne tosielämässä esiintyvät ja lisätä ymmärrettävyyttä ja haavainnollisuutta sitä kautta. Video- ja kuvamateriaaleissa selkeät kuvakulmat ja rajaukset ovat visualisoinnin kannalta kriittisiä. Grafiikoissa tärkeää on helpotajuis-ten ja havainnollistavien värien muotojen ja symbolien käyttö. Usein toimiva ratkaisu on yhdistellä kuvia ja grafiikkaa keskenään ja kertoa sama asia kahdella eri tavalla, jolloin käytäntö ja logiikka saadaan parhaimmillaan yhtä hyvin esille. Graafisten elementtien upottaminen video- tai valokuviin on erittäin tehokas keino korostaa kuvassa näkyviä yksityiskohtia tai tapahtumia.

Sekä video- että kuvamateriaalit vaativat erilaisia hienosäätöjä ja ehostuksia tarvitta-

van visuaalisen lopputuloksen aikaansaamiseksi. Tavallisimmat kuvankäsittelyn työvaiheet ovat kuvakoon muuttaminen, rajaaminen ja leikkaaminen lopulliseen sommitelmaan sopivaksi, värikorjaus, virheiden korjaus ja muokkaus erilaisilla kuvankäsittelyohjelman työkaluilla sekä kuvatehosteiden lisääminen.

Videomateriaalien kuvankäsittely kannattaa tehdä vasta leikkauksen jälkeen, jotta tulisi mahdollisimman vähän ylimääräistä työtä, kun käsiteltyä materiaalia ei tarvitse jättää tuotannosta pois ylimääräisenä. Kuvan rajaus ja esimerkiksi taustasta leikkaaminen voidaan tehdä ennen lopullista sommittelua, koska kuvan tiedostokoko saadaan rajauksella pienemmäksi, mikä säästää laskentatehoa ja muistia jälkivaiheisiin. Värikorjaukset ja tehosteet kannattaa tehdä sommittelun yhteydessä, jotta lopputulos saadaan istumaan parhaiten kokonaisuvaan. Tietenkin täysin etukäteen käsitelty kuva säästää aikaa tietokoneen laskennassa sekä muissa työvaiheissa.

5.4.4 Värisuunnittelu

Värien määrittely ja muodostaminen ovat paitsi keskeisimpiä myös teknisesti helpoimpia toimenpiteitä digitaalisessa visualisoinnissa. Toisaalta esteettisen ja toimivan lopputuloksen saavuttaminen voi olla erittäin haastavaa. Hyväksi värisuunnittelijaksi voi oppia vain esimerkin ja kokemuksen kautta. (Stone 2003, 256.)

Haastavimmillaan värisuunnittelu on hienovaraista taidetta, jonka tavoitteena on löytää värien tasapaino sekä esteettiseltä, että toiminnalliselta kannalta. Värisuunnittelu pohjautuu periaatteisiin, joita yhdessä kutsutaan väriharmoniaksi. Väriharmonia voi tarkoittaa esim. onnistunutta värien yhdistelmää, joka joko miellyttää analogisten eli samankaltaisten, hyvin toisiinsa sulautuvien värisävyjen ansiosta tai luo jännitteitä kontrastien eli värisävyjen poikkeamien ja vastakohtien avulla. Kontrastit toimivat huomionherättäjinä, esim. teksteissä kontrasti on hyödyksi luettavuuden kannalta. Analogiat taas toimivat yhdistävänä tekijänä ja auttavat esim. asioiden yhteen niputtamisessa. (Stone 2003, 273.)

Värisuunnittelussa väri voidaan määritellä kolmen peruskomponentin avulla: Värisävy (engl. hue), värikylläisyys (engl. saturation) ja värin voimakkuus tai valoisuus (engl. value). Jokainen komponentti voi toteuttaa erikseen harmonioita. Esimerkiksi perusväri voi pysyä samana mutta värin voimakkuuden avulla voidaan luoda kontrastia käyttä-

mällä yhdessä kirkkaita ja tummia sävyjä tai esim. perusvärit voivat poiketa mutta toteuttavat analogian yhtenäisen värikylläisyyden myötä, kuten kuviossa 9 on esitetty. Vaikka värisuunnittelu vaatii taitoa ja kokemusta, ovat useimmat perusperiaatteet helposti kaikkien sovellettavissa. Toimivia harmonioita voidaan jopa laskea matemaattisesti värisävy-, värikylläisyys- ja voimakkuusarvojen avulla. Useimmat kuvankäsittelyohjelmat sisältävät oletuksena perinteisiin algoritmeihin pohjautuvia ja eri tyyliin soveltuvia väripaletteja, joita voidaan hyödyntää omaan tarkoitukseen soveltuvan väriharmonian saavuttamiseksi. (Stone 2003, 273.)



KUVIO 9. Kontrasti ja analogia.

Värien käyttö on erittäin oleellinen osa toimivaa visualisointia. Värien yleisesti tunnettuja merkityksiä kannattaa käyttää hyödyksi. Esimerkiksi punainen väri voi tarkoittaa kuumuutta, kieltoa tai huomiota, sininen väri kylmyyttä ja vihreä ekologisuutta tilanteesta riippuen. Tekniikkaa visualisoitaessa voidaan tärkeitä yksityiskohtia korostaa yleisväritystä kirkkaammilla sävyillä tai kokonaan eri värisävyillä, jotta katsojan huomio saadaan kiinnitettyä haluttuun yksityiskohtaan. Myös tarinankerronnan kannalta väreillä voidaan tehdä paljon asioita. Harmaasävyillä voidaan perinteisesti kuvata mennyttä aikaa, tummilla sävyillä uhkaa, raskautta tai vakuuttavuutta, vaaleilla sävyillä keveyttä, helppoutta, moderniutta jne. Pieni tekijä, kuten väriämpötila voi tehdä suuren eron yleistunnelmaan: kun lämpöisillä sävyillä korostuu esim. turvallisuus ja ihmisseläisyys, voi sama asia tuntua kylmillä sävyillä enemmän koneelliselta tai etäiseltä.

5.4.5 Tekstit ja typografia

Kirjaimet ovat nykyaikaisen visuaalisen viestinnän ydin. Typografiasta on tullut teho-

kas luova työkalu kirjoittajille, taiteilijoille, aktivisteille ja graafikoille ja muille visuaalisen työn tekijöille. (Strals ym. 2009, 6.)

Tekstiä tarvitaan luonnollisesti myös teollisuuden visualisoinnissa. Tekstin avulla voidaan kertoa asioita, jotka eivät välity kuvasta, korostaa kuvan sanomaa tai luoda aivan uusia syvyyksiä ja tehokeinoja visualisointiin. Tekstisisällössä kannattaa pitäytyä kaikkein oleellisimmassa. Jos kuvasisältö on itsensä selittävää, kannattaa tekstin tarpeellisuutta punnita tarkasti. Yleensä muutamasta sanasta muodostuvat iskulauseet toimivat parhaiten antaen riittävästi tilaa ja aikaa muulle sisällölle.

Tekstin sanat ja sisältö merkitsevät paljon, mutta vähintään yhtä paljon merkitsee tekstin typografia, joka tarkoittaa tekstin kirjasintyyliä, kokoa, väriä, sijoittelua ja muita ominaisuuksia, jotka vaikuttavat kirjainten, sanojen ja lauseiden ulkoasuun. Typografian avulla voidaan tekstiin luoda mm. tyyliä, jännitteitä, tunnetiloja ja painotuksia. Teksti todellakin on tehokas työkalu, ja sitä kannattaa hyödyntää typografian keinoin aina, kun mahdollista. Typografiaa kannattaa lähteä soveltamaan muutamiin perustekniikoihin nojaten. Pohjimmiltaan typografian käyttö perustuu kontrasteihin ja analogioihin aivan kuten esim. värisuunnittelussa työkalujen ollessa kuitenkin osittain poikkeavat. Kuvio 10 havainnollistaa kuinka samassa tekstissä olevien sanojen merkitystä voidaan korostaa typografian keinoin.

Teollisuuden
VISUALISOINTI
digitaalisessa videotuotannossa

Teollisuuden visualisointi
digitaalisessa
videotuotannossa

KUVIO 10. Typografiaesimerkki.

Claytonin ja Hashimoton (2009, 279) esittämän ratkaisun mukaan typografian työstäminen alkaa kirjasimen etsimisellä ja valitsemisella. Valitulla kirjasimella muodostetut kirjaimet, sanat ja sisältö saatetaan yhdeksi kokonaisuudeksi visuaalisen suunnittelun peruseriaatteita noudattaen. Näitä muodon, koon, valoisuuden, värin ja kuvion avulla toteutettavia periaatteita ovat mm. yhtenevyys, vaihtelevuus, painopiste, tasapaino, abstraktio, vääristymä, rytmi, toisto ja visuaalinen hierarkia. Clayton ym. (2009, 279) ovat laatineet listan ehdotuksista ja vaiheista, joita noudattamalla voidaan päätyä onnistuneeseen typografiaan:

1. Tutki tarkkaan kiinnostavien kirjasintyyppien visuaalisia ominaisuuksia.
2. Tutki kirjasintyyppien alkuperää ja etsi esimerkkejä niiden nykyaikaisesta ja perinteisestä käytöstä.
3. Tarkastele kirjasintyyppin tuntumaa yksittäisillä kirjaimilla, sanoilla sekä lauseilla.
4. Huomioi tarkasti sekä isot että pienet kirjaimet. Tarkastele yksittäisten kirjainten yksilöllistä laatua ja niiden poikkeavuutta muista kirjasintyypeistä.
5. Muodosta valitsemaasi kirjasintyyppiä käyttäen kokonaisuus, jossa on yksi kirjain, yksi sana ja yksi lyhyt lause tai tekstirivi, jossa kuvaillaan joitain kirjasintyyppin piirteitä, kuten visuaalisia ominaisuuksia, käyttökohdetta tai historiaa. Nämä ovat vähimmäismäärä elementtejä, joita tarvitaan typografisen mallin muodostamiseen. Kirjainten osat, useat kirjaimet, toistuvat sanat, kuvaavat lauseet ja useat kappaleet ovat keskenään käyttökelpoisia, jos kokonaisuus suunnitellaan kunnollisesti.
6. Tekstin lisäksi voidaan käyttää myös muita visuaalisia elementtejä, mutta ne eivät saa viedä liikaa huomiota tekstiltä. Hyvä esimerkki on kuvan käyttäminen tekstuurina tekstissä.
7. Tekstiin kuulumattomia viivoja, kuvioita ja tekstuureja, joilla on jokin tarkoitus, voidaan käyttää, jos ne eivät häiritse kokonaisuutta. Tavoitteena kuitenkin on käyttää pelkkää tekstiä visuaalisena elementtinä.
8. Toteutettavan tyylin tulisi heijastella kirjasimen tunnetta, tyyliä, aikakautta ja

estetiikkaa.

9. Typografiaa ja visuaalisen suunnittelun peruseriaatteita tarvitaan, koska tyyllittelemätön teksti itsessään ei voi toimia tunnelman tai tarkoituksen välittäjänä. Tästä voidaan päätellä kuinka suuri vaikutus muotojen, linjojen, sävyjen ja värien valinnalla ja järjestyksellä on kommunikoinnissa.
10. Kokeile teksteillä erilaisia sommitelmia, suuntia, kokoeroja ja värimääritelmiä parhaimman lopputuloksen saavuttamiseksi.

Typografiaa suunniteltaessa ei tule jättää huomioitta tekstin luettavuutta. Tekstin luettavuudella tarkoitetaan sujuvuutta ja nopeutta, jolla lukija ”purkaa” jokaisen kirjaimuodon ja sanan. Luettavuuteen vaikuttaa mm. kirjaimien muotoilu ja selkeys. Esimerkiksi isoista alkukirjaimista koostuva teksti on korkeudeltaan tasaista ja sisältää vähän vaihtelua rakenteessaan, mikä tutkimusten mukaan heikentää tekstin luettavuutta. Luettavuuteen voidaan vaikuttaa kirjain-, sana- ja rivivälillä avulla. Reilu riviväli tekee silmälle helpommaksi erottaa tekstirivit toisistaan. Huonosti suunnitellut fontit, joissa välit ovat liian kapeat tai leveät, vaikuttavat luettavuuteen heikentävästi. Myös kirjainten muoto voi vaikuttaa merkittävästi luettavuuteen. (Rodriguez 2007, 25 – 26.)

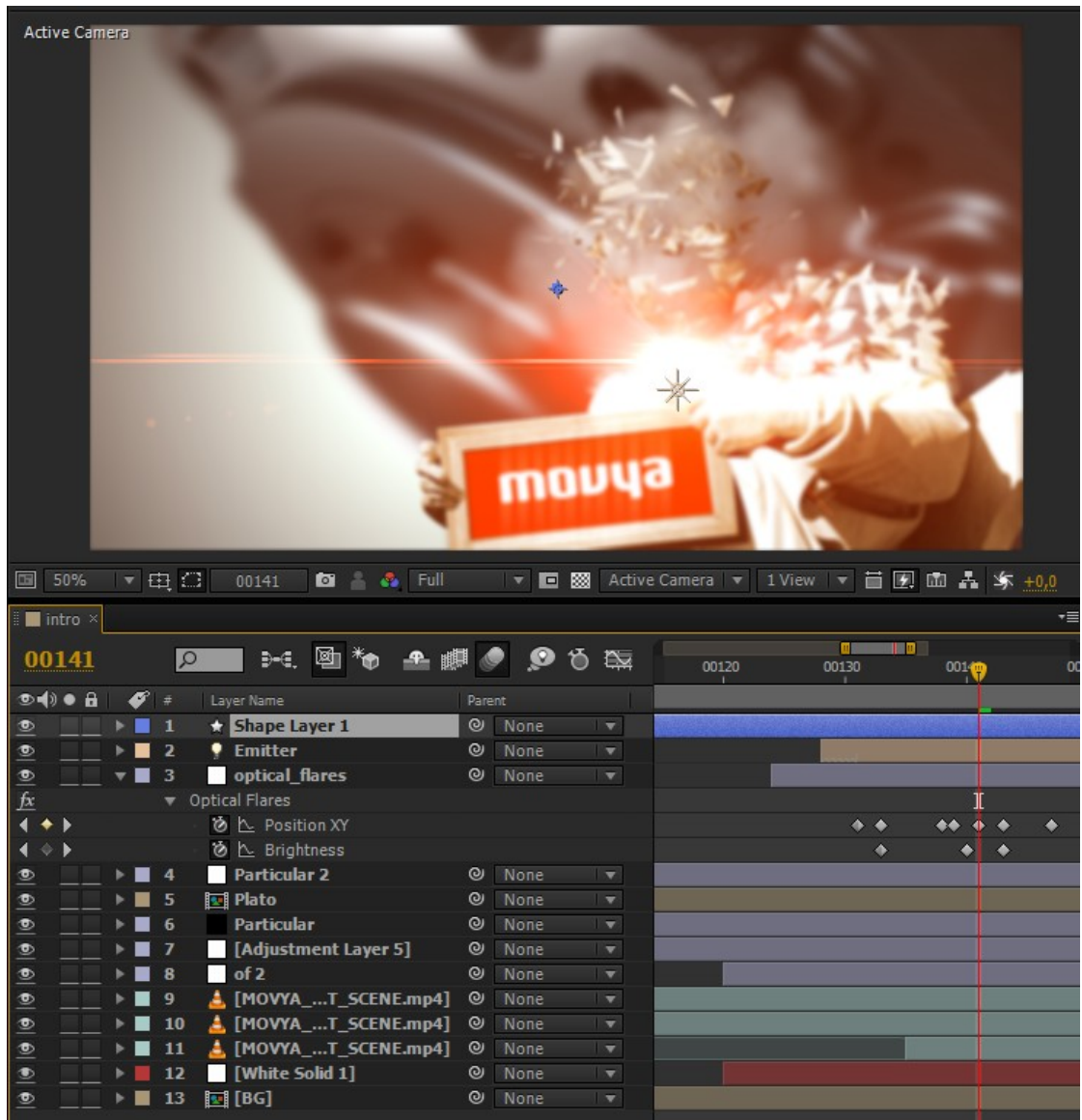
5.4.6 Digitaalinen sommittelu

Digitaalinen sommittelu, josta käytetään usein myös nimeä ”digitaalinen kompositiointi” tai ”kompositiointi”, tarkoittaa prosessia, jossa kahta tai useampaa kuvaa, kuvan osaa, tekstiä tai graafista elementtiä yhdistelemällä muodostetaan uusi kuva. Esimerkiksi tavanomaisessa kompositiossa kaksi henkilöä voidaan liittää erillisistä kuvista yhdeksi yhteiskuvaksi tai maisemakuvan taivas voidaan korvata kokonaan uudella toisesta kuvasta ”leikatulla” taivaalla. Kompositioinnin laatu voi olla elokuvien tyyliin realistista, abstraktia, piirrosmaista tai mitä tahansa käyttötarkoituksesta riippuen. (Busch 2003, 5.) Kompositiointiä voidaan tehdä sekä valokuville että liikkuvalla kuvalla. Peruseriaatteet ovat samat. Kompositioinnin tarkoituksena voi olla mm. kuvan ehostaminen, virheiden korjaus tai kokonaan uuden kuvamateriaalin tuottaminen erillisistä elementeistä.

Kompositiointiin kuuluu monia eri tekniikoita. Kuvia voidaan rajata, kun halutaan

käyttää vain komposition kannalta oleellisimpia osia kuvista. Joskus kuvia joudutaan suoristamaan kamerasta tai skannerista johtuvien vääristymien takia. Kuvia tai videoita täytyy usein korjata ja valmistella monin eri tavoin ennen kuin niitä voidaan yhdistellä. Kuvien yhdistäminen on kompositiionin toinen perusosa-alue. Kuvien osia voidaan sijoittaa päällekkäin ja sulauttaa eri tavoin toisiinsa siten, että lopputuloksena on kompositio, joka näyttää täysin saumattomalta kokonaisuudelta. Joissain tapauksissa voidaan sijoittaa useita kuvia rinnakkain laajan panoraamakuvan aikaansaamiseksi. Käyttötarkoituksia ja mahdollisuuksia on lähes rajattomasti. (Busch 2003, 221.)

Adobe After Effects -ohjelma tunnetaan parhaiten digitaalisista kompositiointiominaisuuksistaan. Ohjelmaan voidaan tuoda videomateriaalia ja kuvaelementtejä useissa eri formaateissa. Kaikki materiaalit voidaan tuoda aikajanelle kerroksittain, kuten kuviossa 11 on esitetty. Elementtejä voidaan yhdistellä, muokata ja korjailta monin eri tavoin. Aikajanelle voidaan tuottaa "key frame" -pohjaisia animaatioita elementtien parametreja muuttamalla eri ajankohdissa. Sijainti, koko, kierto ja läpinäkyvyys ovat elementtien perusominaisuuksia joita voidaan säätää ja animoida. Perusominaisuuksien lisäksi After Effects sisältää laajan erikoistehostekirjaston, joka sisältää eri tyyppisiä tehosteita värikorjauksista kuvanvääristämistehosteisiin ja 3-ulotteisiin partikkelisimulaatioihin. Tehosteet ovat yhdisteltävissä ja liitettävissä mihin tahansa komposition elementtiin, ja kaikki tehosteiden parametrit ovat animoitavissa. (Adobe 2011.) After Effects on hyvin tehokas työkalu, jolla voidaan luoda lähes mitä tahansa visuaalista materiaalia käyttäjän luovuuden ollessa esteistä ensimmäinen. Muita After Effectsin kaltaisia tehokkaita kompositiointisovelluksia ovat mm. Autodesk Combustion, Apple Shake sekä avoimeen lähdekoodiin perustuva CineFX.



KUVIO 11. Adobe After Effects -sovelluksen käyttöliittymän aikajana ja näkymä.

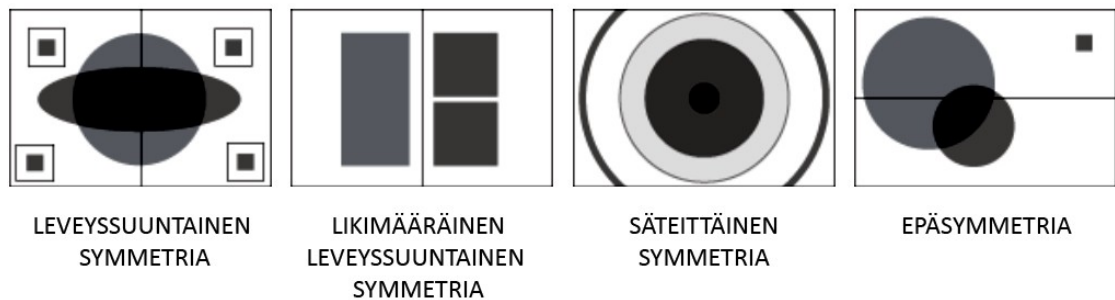
Digitaaliseen sommitteluun pätee nykyaikaisten toimintaperiaatteiden lisäksi myös klassiset sommittelun periaatteet. Muutamia peruseriaatteita soveltamalla voidaan luoda tehokkaita sommitelmia. Esimerkiksi visualisoijan näkökulmasta katsottuna vaaditaan kovalta visuaalisen esteettisyyden lisäksi selkeyttä ja informatiivisuutta, joista kaikkiin voidaan vaikuttaa sommittelun keinoin.

Tasapaino

Sommitelmassa olevat kuvaelementit voidaan kokea eri painoisina esim. koon, värien, valoisuuden ja tekstuurien erojen johdosta. Kun elementit sijoitetaan tasaisesti kuvan

pituus- tai pystysuunnassa siten, että molemmille puolille jää yhtä paljon ”painoa”, saadaan aikaa symmetrinen tasapaino. Symmetria voi olla joko täydellistä tai silmämääräistä, jolloin eri puolilla kuvaa olevat elementit voivat poiketa painoltaan merkittävästi, mutta ovat sijoiteltuna tasapainoisesti. Kuva-alan voi ajatella esimerkiksi keulautana, jossa tasapainotilan saavuttamiseksi suuret elementit on sijoitettava lähelle kuvan jakavaa pysty- tai vaaka-akselia ja pienet elementit kauas akselista. (Digital web magazine 2005.)

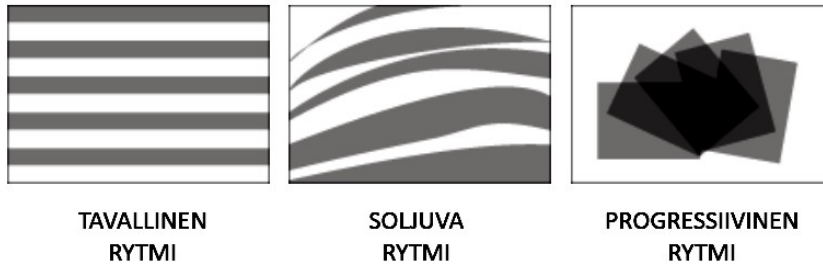
Elementit voidaan myös sommitella tarkoituksella epäsymmetrisesti, jolloin jossain osassa kuvaa tuntuu olevan enemmän painoa muuhun kuva-alaan nähden. Esimerkiksi kuvassa voi olla yksi vallitseva elementti, joka on sijoiteltuna hieman erilleen muihin pienempiin elementteihin nähden. Epäsymmetrisistä kuvista välittyy usein visuaalisia jännitteitä, joilla voidaan herättää katselijan mielenkiinto. Kuviossa 12 on eriteltyä erilaisia sommitelman tasapainotiloja. (Digital web magazine 2005.)



KUVIO 12. Tasapaino sommittelussa. (Digital web magazine 2005.)

Rytmi

Toistuvat tai vaihtelevat elementit ja elementtien välit muodostavat kuvan rytmin. Rytmin avulla kuvaan voidaan luoda liikkeen tuntua sekä erilaisia kuvioita ja tekstuuria. Rytmejä voi olla useita erilaisia kuten kuviossa 13 on osoitettu. Tavallisesti rytmitettyssä kuvassa elementit ovat sijoiteltuna tasaisin välein ja ovat kooltaan ja pituudeltaan samankaltaisia. Soljuvasti rytmitetty kuva tuntuu liikkuvan ja on usein luonteeltaan elävän tai luonnollisen oloinen. Progressiivisessa rytmisessä elementit muodostavat ikään kuin askel askeleelta syntyvän elinkaaren. (Digital web magazine 2005.)



KUVIO 13. Rythmi sommittelussa. (Digital web magazine 2005.)

Mittasuhteet

Kuvaelementtien kokoerot ja jakautuminen kuva-alueelle antavat kuvalle mittasuhteet. Elementtien mittasuhteita ja sijoittelua muuttamalla voidaan kuvalle luoda erityyppisiä tasapainotiloja tai symmetriaa sekä asettaa elementeille visuaalista painoarvoa ja antaa vaikutelma sijoittelusta syvyysuunnassa. Pienet elementit tuntuvat jäävät taka-alalle samalla, kun suuret elementit tuntuvat sijaitsevan etualalla. Kuvion 14 esimerkissä suuremmat elementit näyttävät olevat pienempiä elementtejä lähempänä etualaa ja sisältävät eniten painoarvoa. (Digital web magazine 2005.)



KUVIO 14. Mittasuhteet sommittelussa. (Digital web magazine 2005.)

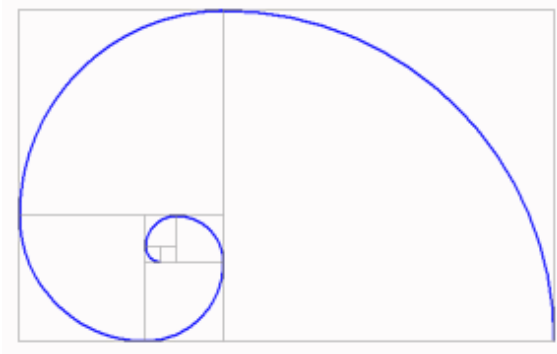
Silmää miellyttävien mittasuhteiden ja kiinnostavan sommittelun tavoittelussa kannattaa soveltaa monien valokuvaajien tuntemaa kolmasosien sääntöä tai kultaista leikkausta, johon monet kuuluisat taiteilijat kuten Leonardo da Vinci ovat sommitelmissaan nojanneet. Kolmasosien säännön mukaan kuva jaetaan kolmeen osaan pysty- ja vaakasuunnassa. Tärkeimmät kuvaelementit tulee sijoittaa kohtiin, joissa osat risteävät, jolloin elementit ovat hieman sivussa kuvan keskipisteestä ja kuvaan syntyy mielenkiintoinen tasapaino ja jännite kuten kuvoissa 15. (Photo composition articles

2004.)



KUVIO 15. Sommittelu kolmasosien säännön avulla.

Kultainen leikkaus perustuu kultaiseen suhdelukuun: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 jne. Suhdeluvusta saadaan keskiarvo 1,618. Useat luonnon ilmiöt perustuvat kultaiseen suhdelukuun ja esim. monien ihmisen ruumiin osien väliset mittasuhteet toteuttavat kultaisen leikkauksen. Sommittelussa kuva-ala voidaan jakaa kultaisen leikkauksen avulla osiin esim. samaan tapaan kuin kolmasosien säännössä ja kohdistaa elementtejä risteyskohtiin. Kultaisen leikkauksen avulla voidaan toteuttaa myös monia muita sommitelmia esimerkiksi kuvion 16 kaltaisen sapluunan avulla. Kultaisen leikkauksen on todettu olevan luontaisesti ihmissilmää miellyttävä sommittelutapa. (Photo composition articles 2004.)



KUVIO 16. Sapluuna kultaisen leikkauksen toteuttavia sommitelmia varten

Vallitsevuus

Elementtien erilaisilla painotuksilla voidaan määrittää elementin vallitsevuutta. Elementtien vallitsevuussuhteet määrittävät sommitelman visuaalisen painon, luovat tilaa ja perspektiiviä ja ratkaisevat kuinka katsojan silmä kulkee läpi kuvan. Usein katsoja näkee kuvan vallitsevimman elementin ensimmäisenä. Sommitelmien elementit jaetaan perinteisesti painoarvojen mukaan vallitseviin, toissijaisiin ja tertiäärisiin. Kuviossa 17 etualan puut ovat vallitsevia elementtejä, talo on toissijainen elementti ja takana olevat vuoret ovat tertiäärisiä elementtejä. (Digital web magazine 2005.)



KUVIO 17. Vallitsevuus sommittelussa. (Digital web magazine 2005.)

Yhtenäisyys

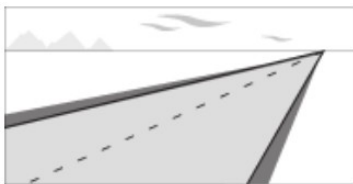
Yhtenäisyydellä kuvataan suhdetta yksittäisten elementtien ja koko sommitelman välillä. Joitain sommitelman osia on kenties tuotava yhteen kokonaisuuksien muodostamiseksi tai aseteltava erilleen eroavaisuuksien korostamiseksi. Yhtenäisyys sommitelussa perustuu usein psykologiaan ja aivojen tapaan järjestellä tietoa kategorioihin ja

ryhmiin. Jos elementtejä asetellaan tietynlaisiin ryhmiin, joiden väliin jää tyhjää tilaa, pyrkivät aivot usein täyttämään koko tilan yhdistelemällä ryhmissä olevista elementeistä kokonaisuuden, josta voi muodostua jokin kuvio. Kuvion 18 esimerkissä katkoviivoista muodostuu ympyrä ja kolme muuta kuviota näyttävät sisältävän suuren kolmion. (Digital web magazine 2005.)



KUVIO 18. Elementtien muodostamat yhtenäisyydet sommittelussa. (Digital web magazine 2005.)

Perspektiivin tai tiettyyn suuntaan osoittavien linjojen avulla voidaan kuvaan luoda jatkuvuutta. Katsoja kiinnittää yleensä ensimmäisenä huomion perspektiivissä olevan kuvan etummaiseen elementtiin ja jatkaa seuraamalla elementin osoittamaan suuntaan, jos kuvassa on riittävästi jatkuvuutta kuten kuviossa 19. Jatkuvuuden kaltaisia reaktioita voidaan saada aikaan myös ilman suoria tai pitkiä linjoja esim. asettamalla jokin hahmo katsomaan tai esine osoittamaan haluttuun suuntaan. (Digital web magazine 2005.)



KUVIO 19. Jatkuvuus sommittelussa. (Digital web magazine 2005.)

Aivoilla on myös tapana ryhmitellä saman kokoiset, muotoiset ja väriset elementit yhteen ja muodostaa semanttisia suhteita niiden välille. Myös läheisesti toisiaan muistuttavat tai lähekkäin sijoitetut elementit ryhmitellään usein samanlaisilla. Tätä ominaisuutta hyödyntämällä sommitelmista voidaan tehdä esteettisesti miellyttäviä ja vai-vattomia katselijalle. Kuvion 20 esimerkissä vasemmalla olevat neliöt muodostavat

loogisen kokonaisuuden ja mutta oikealla olevat kuviot eivät tunnu sopivan mitenkään yhteen. (Digital web magazine 2005.)



KUVIO 20. Samankaltaisten elementtien ryhmittely. (Digital web magazine 2005.)

5.4.7 Animointi

Animaatio on dynaamisin saatavilla oleva visualisoinnin ilmaisumuoto. Se on erityislaatuinen kieli, jonka avulla voidaan, animointitekniikasta riippuen, ilmaista lähes mikä tahansa kuviteltavissa oleva asia. Animaatio tarjoaa jatkuvasti uusia mahdollisuuksia kerronnallisesti, esteettisesti ja teknisesti kannustamalla uusia animaattoreita ja visualisteja tutkimaan uudenlaisia tarinankerrontaa, luomaan uusia graafisia ja havainnollisia tyylejä, ja käyttämään sekä perinteisiä että uusia välineitä työn hoitamiseksi. (Wells 2006, 6 – 8.)

Digitaalisia animaatiotekniikoita lähdettiin alun perin kehittämään teollisuuden visualisoinnin tarpeisiin ennen tekniikoiden yleistymistä viihdeteollisuudessa. Sotilaalliset ja teolliset tutkimusryhmät yrittivät käyttää tietokonegrafiikkaa simulointiin ja tekniseen opetukseen tietokonetekniikan kehittyessä toisen maailmansodan jälkeen. (Wells 2006, 122.)

Vuonna 1991 ilmestynyt elokuva Terminator 2: Judgment Day oli uraauurtava osoitus kuinka tietokoneanimaatiota voidaan käyttää tehokkaasti tarinankerrontaan ja visuaalisen ilmeen luomiseen. Aikaisemmin tietokoneanimaatio oli tullut tunnetuksi lähinnä mainostoimistojen sekä multimedia- ja peliteollisuuden työkaluna. Vuonna 1993 elokuvassa Jurassic Park käytettiin tietokoneanimaatiota elokuvallisena työkaluna realististen dinosaurushahmojen luomiseksi, minkä myötä tietokonegrafiikka ja -animaatiot alkoivat olla entistä olennaisempi osa video- ja elokuvatuotantojen sisälöntuotannossa ja jälkikäsittelyssä. Täydellinen läpimurto tapahtui vuonna 1995, kun animaatiostudio Pixar julkaisi maailman ensimmäisen kokonaan tietokonegrafiikalla

luodun kokoillan elokuvan Toy Story. (Wells 2006, 123.)

Elokuvateollisuuden vauhdittaman kehityksen myötä animaatioita voidaan nykyään käyttää tehokkaasti osana teollisuuden visualisointeja. Animaatiotyyleihin ja kuvakerrotaan kannattaa ottaa vaikutteita elokuvamaailmasta ja soveltaa niitä visualisointi tarkoitukseen. Yleisesti ottaen animaatio soveltuu silloin visualisointiin, kun se palvelee tarkoitustaan eli auttaa havainnollistamisessa. Muut kuin havainnollistamista korostavat animaatiot toimivat tyylikeinona. Animaatiolla tyyliellessä pitää varoa, ettei varsinainen visualisointi tai tarinankerronta menetä tehoaan ja havainnollisuuttaan. Animaatioita on tietenkin mahdollista käyttää kaikessa näkyvillä olevassa grafiikassa 2-ulotteisista teksteistä ja graafeista 3-ulotteisiin malleihin ja simulaatioihin. Kuitenkin yleinen nyrkkisääntö ”laatu korvaa määrän” toimii usein hyvin animointia ajatellen. Esimerkiksi animaation perusteetonta pitkittämistä kannattaa välttää. Usein lyhyt tai minimalistinen animaatio toimii hyvin, kun sen toteuttaa tyylikkäästi ja sulavasti.

Joskus visualisoinnissa joudutaan esittämään paljon tietoa lyhyessä ajassa. Harvoin on kuitenkaan järkevää esittää kaikkea tietoa kerralla, koska se hankaloittaa ja sekoittaa visualisoinnin havainnointia. Animaatioiden avulla voidaan näytettävää informaatiota rytmittää ja jakaa helposti lähestyttävään muotoon. Esimerkiksi tekstit ja muut tärkeät elementit kannattaa animaation avulla ajastaa näkymään tai ilmestymään eriaikaisesti, jotta katsoja ehtii lukea ja havaita kaiken tarpeellisen yhdellä katselukerralla. Kannattaa pitää mielessä, ettei animaatiota pidä itsetarkoituksena. Liikkeiden välisillä tauoilla ja niistä muodostuvalla rytmillä voi olla enemmän merkitystä kuin itse liikkeellä, jonka animoimiseen on saatettu käyttää paljon aikaa ja vaivaa.

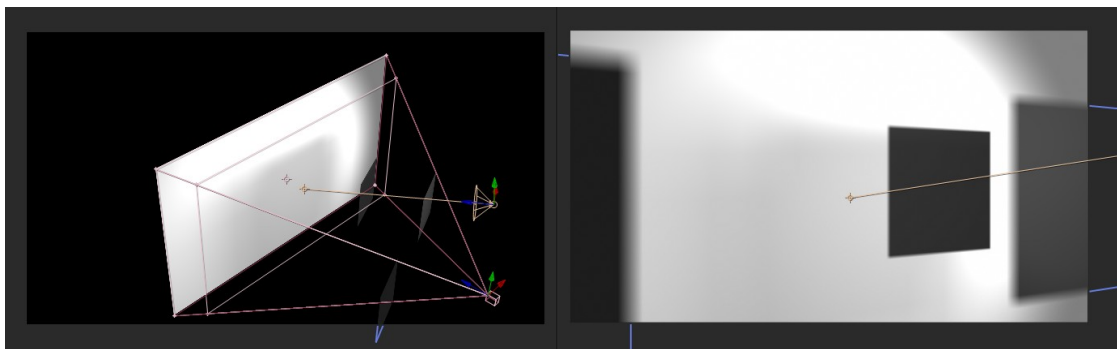
5.5 Kehittyneet tuotantomenetelmät

5.5.1 Yleistä

Adobe After Effects ja useimmat vastaavat kompositointi-, editointi- ja liikkuvan grafiikan tuotantosovellukset sisältävät erikoisominaisuuksia, jotka mahdollistavat tehokkaan työskentelyn ja korkealaatuisen tuotannon usein jopa suhteellisen pienellä työpanoksella.

5.5.2 3-ulotteinen digitaalinen sommittelu

3-ulotteinen digitaalinen sommittelu, tai yleiskielellä 3D-kompositiointi, tarkoittaa sommittelua, jossa kappaleet voivat sijaita myös syvyysuunnassa eri paikoissa toisiinsa nähden. Adobe After Effects -sovelluksessa kuvaelementit voidaan kytkeä toimimaan kolmiulotteisessa avaruudessa ja kompositioon voidaan lisätä 3D-kamera, jonka kautta komposition elementit näkyvät katsojalle, kuten kuviossa 21 olevan AE:n käyttöliittymän oikean puoleisessa näkymässä. Kameraa voidaan animoida ja siirtää elementtien tavoin pysty-, vaaka- sekä syvyysuunnassa.



KUVIO 21. 3-ulotteinen kompositio.

Vaikka AE:ssa elementtejä voidaan käänellä ja siirtää 3-ulotteisessa ”maailmassa”, ovat elementit todellisuudessa litteitä 2-ulotteisia tasoja, mikä erottaa AE:n varsinaisista 3D-mallinnus sovelluksista. Täydellistä 3-ulotteisuutta, jossa on polygoneista muodostuvia elementtejä, realistista fysiikkaa ja fotorealista grafiikkaa, ei voida AE:lla saavuttaa, mutta siitä huolimatta, voidaan erilaisia luovia menetelmiä käyttäen hyödyntää AE:n 3D-ominaisuuksia tehokkaasti ja erilaisiin tarkoituksiin. Esimerkiksi videokuvaan voidaan upottaa elementtejä syvyysuunnassa siten, että elementit näyttävät olevan ja liikkuvan samassa perspektiivissä ja tilassa videon kanssa, jolloin voidaan saavuttaa hyvin saumattomasti toimivia ja realistisen näköisiä videokuvamanipulaatioita. Paljon abstraktioita sisältävissä ”motion graphics” -animaatiotuotannoissa 3d-kompositiota käytetään hyvin yleisesti ja usein näin saavutetaan helposti näyttävää jälkeä ja uusia luovia ratkaisuja.

AE:n erikoistehostekirjastosta löytyy myös laaja valikoima 3-uloitteista kompositiota hyödyntäviä tehosteita kuten mm. valotehosteita, syvyysterävyttä muuttavia tehos-

teita, 3-ulotteisia partikkelijärjestelmiä ja tekstitehosteita. AE sisältää myös tuen 3D-mallinnusohjelmista tutulle RPF-kuvaformaattille, jota voidaan hyödyntää 3D-animaatioiden jatkokäsittelyssä. Lisäksi markkinoilla on laaja valikoima liitännäisiä, joiden avulla AE:n 3D-ominaisuuksista on mahdollista ottaa normaalia enemmän irti. Esimerkiksi Cameratracker -nimisellä lisäosalla voidaan aidosta videokuvasta selvittää kameran liikkeitä 3-ulotteisessa avaruudessa ja siirtää AE:n 3D-kameraan (Video Copilot 2011).

5.5.3 Tracking-tekniikka

Tracking eli jäljitys on tekniikka, jonka avulla liikkuvasta kuvasta voidaan jäljittää liikettä. Tekniikan avulla liikkuvaan kuvaan voidaan lisätä uusia kuvaelementtejä ja muokkauksia jotka mukailevat täysin kuvassa tapahtuvaa liikettä. Klassisessa esimerkissä tärkeeseen videokuvaan halutaan vaihtaa toisenlainen taivas. Kuvan liikkeitä jäljitetään tracking -työkalulla ja liiketiedot lisätään uuteen taivaselementtiin. Lopputuloksena on näyttävä ja realistinen liikkuvan kuvan manipulaatio.

Perinteisellä tracking -työkalulla, joka löytyy mm. Adobe After Effects -ohjelmasta, valitaan kuvasta yksi tai useampia pisteitä, joiden uusi sijainti lasketaan kuva kovalta. Jos jäljityspisteet ovat epätarkkoja tai katoavat kesken videon, voi jäljitystoimenpide epäonnistua. Videosta kannattaakin valita pisteitä, jotka näkyvät kuvassa tarvittavan ajan, erottuvat hyvin, eivät ole liian epätarkkoja ja eivät muuta liian paljon muotoaan. Tekniikasta ja sovelluksesta riippuen voidaan kuvasta jäljittää mm. sivu- ja pystysuuntainen liike, kiertoliike ja koonmuutos.

Liiketiedot voidaan tallentaa suoraan kompositiossa käytettäviin kuva- ja videoelementteihin tai tyhjiin apuelementteihin (engl. null objects), jotka toimivat liiketiedon säilöjinä mahdollistaen saman liiketiedon käytön useassa eri elementissä. Liiketietoja voidaan liikkeen sovittamisen lisäksi käyttää kuvanvakauttamiseen. Kun liikkuvasta videoelementistä laskettu liike lisätään samaan elementtiin käänteisenä, saadaan lopputulokseksi video, jossa jäljityspisteitä vastaavat kohdat pysyvät kuvassa liikkumattomina.

Perus tracking -työkalun lisäksi After Effects -sovelluksen uusimpien versioiden mukana tulee Mocha -niminen sovellus, joka on tarkoitettu pelkästään liikkuvan kuvan jälji-

tykseen. Yksittäisten jäljityspisteiden sijaan sovelluksella voidaan jäljittää kokonaisia alueita tai pintoja. Ohjelma ottaa jäljityksessä huomioon tavallisten liiketietojen lisäksi myös perspektiivin muuttumisen, minkä johdosta kompositioiden 3D-ominaisuuksia voidaan soveltaa entistä paremmin tavallisen videokuvan kanssa. Markkinoilla on olemassa myös monia eri videotuotantosovelluksille tarkoitettuja erikoisliitännäisiä, joista jotkut mahdollistavat mm. täysin 3-ulotteisen kameraliikkeen jäljityksen ja automaattisen jäljityksen, jossa jäljityspisteitä ei tarvitse valita itse.

Teollisuuden visualisoinnin näkökulmasta tracking -tekniikka on hyödyllinen, kun liikkuvasta videokuvasta pitää korostaa tiettyjä elementtejä tai yksityiskohtia esim. maskin ja värimanipulaation avulla. Tällöin maskin halutaan pysyvän koko ajan oikeassa kohdassa. Toteutus voidaan tehdä joko manuaalisesti animoimalla, mikä on työlästä ja hankalaa materiaalista riippuen tai jäljittämällä kuva, mikä on suhteellisen helppoa ja johtaa usein laadukkaaseen lopputulokseen.

5.5.4 Rotoscoping-tekniikka

Rotoscoping -tekniikka eli rotoskoopaus tarkoittaa tekniikkaa, jossa animaattori jäljittää videokuvassa tapahtuvan liikkeen kuva kovalta piirrosanimaatiota varten. Alun perin filmi heijastettiin kuva kerrallaan lasilevyille, johon animaattori piirsi uuden kuvan filmin perusteella. Projektorin ja heijastuspintana toimivan lasilevyn sisältävää järjestelmää kutsutaan rotoskoopiksi. (Rodriguez 2007, 84.)

Perinteisesti rotoskoopausta on käytetty piirrosanimaatioiden hahmoanimaatioiden apuna. Nykyaikana rotoskoopausta käytetään usein elokuvien erikoistehosteissa. Kuvassa näkyvän kohteen ääriviivat voidaan jäljittää tarkasti rotoskoopauksen avulla ja muodostaa kohteen muotoinen silhuetti eli matta, jota voidaan käyttää esim. maskina kohteen ulkopuolisen alueen rajaamiseksi läpinäkyväksi kompositiota varten. Mattaa käytetään yleisesti myös värikorjauksiin tai erikoistehosteisiin, joiden on tarkoitus kohdistua vain matan rajaamalle alueelle. Digitaalisilla tuotantovälineillä rotoskoopaus on tehty erittäin helpoksi. Maski voidaan piirtää sovelluksen vektorimuotoisella piirtotyökalulla kuva kovalta key frame -tekniikkaa käyttäen. Kuviossa 22 hahmoa ympäröivä alue on poistettu hahmon ääriviivoja myöten piirretyn vektorimaskin avulla. Rotoskoopausta voidaan käyttää myös yhdessä tracking -tekniikan kanssa. Jos liikkuva rajattava kohde säilyttää tarpeeksi hyvin muotonsa, tarvitsee maski piirtää vain

kerran ja asettaa seuraamaan kuvan liikettä. (Rodriguez 2007, 86.)



KUVIO 22. Vektorimuotoinen rotoskooppausmaski.

Teollisuuden visualisoinnissa rotoskooppausta kannattaa käyttää esim. erilaisten yksityiskohtien korostamiseen yksityiskohtien tai niiden ulkopuolisen alueen värejä, valoisuutta, läpinäkyvyyttä, kokoa tai muita ominaisuuksia muuntamalla ja animoimalla.

5.5.5 Keying -tekniikka

Keying eli avainnus on rotoskooppauksen tavoin tekniikka, jolla voidaan eristää videolla oleva kohde kompositiointia tai muuta käsittelyä varten. Keying -tekniikalla videosta valitaan sovelluksen keying -työkalun avulla ”avainväri”, joka jätetään kuvasta pois. Työkalu muuntaa valittua väriä ja sitä lähellä olevia värisävyjä läpinäkyväksi, minkä jälkeen jäljelle jäävää aluetta voidaan käyttää maskina tai itsenäisenä elementtinä uudessa kompositiossa.

Jos avainväri on puhdas valkoinen tai puhdas musta, käytetään prosessista nimitystä ”luminance keying”, joka tarkoittaa valoisuuden avainnusta. Elokvateollisuudessa yleistä sinisen tai vihreän avainvärin avainnusprosessista käytetään nimitystä ”chroma keying” eli väriavainnus. Mustavalkoinen avainnus soveltuu hyvin teksteille ja muille

staattisille grafiikoille, mutta toimii huonosti liikkuvan kuvan ja elävän materiaalin kanssa, koska kohteiden vaihtelevat kirkkaat heijastukset tai varjot saattavat päätyä osaksi avainnuksessa muodostuvaa mattaa. Luotettavin tapa liikkuvan kuvan rajaamiseen on vihreän tai sinisen värin väriavainnus. Teoriassa mitä tahansa väriä voidaan väriavainnuksessa käyttää, mutta vihreä tai sininen ovat yleisessä käytössä, koska ihmisen iho sisältää erittäin vähän vihreän ja sinisen sävyjä. Tavallisesti väriavainnusta varten kohtaukset kuvataan siten, että näyttelijät ja rekvisiitta sijoitetaan värillistä taustaa vasten, joka voidaan myöhemmin tehdä läpinäkyväksi avainnuksen avulla. Kompositiointivaiheessa tausta voidaan korvata toisella kuvaelementillä ja sijoittaa kuvassa olevat kohteet mitä mielikuvituksellisempiin ympäristöihin kuten kuviossa 23, jossa vihreä tausta on korvattu väriavainnuksen avulla taivastaustalla. (Rodriguez 2007, 146 – 147.)



KUVIO 23. Taustan poistaminen väriavainnuksella.

Käytettävällä videomateriaalilla on suuri merkitys avainnuksen onnistumisen kannalta. Taustalla olevan värin täytyy olla hyvin valaistu ja erottua tarpeeksi ihmisistä ja kohteista, jotta avainnus on mahdollista. Editointisovellusten avainnustyökaluissa on vaihteleva määrä säätöjä, joiden avulla voidaan mm. kompensoida epätasaisesta väristä, varjoista ja valoista aiheutuvia ongelmia tai säätää avainnusmatan reunojen pehmeyttä ja sijaintia. Jos taustavärissä on huomattavan paljon sävyeroja, voidaan käyttää kahta tai useampaa avainnusta hieman eri värisävyille tai kirkkauksille. Myös rotoskooppausta kannattaa käyttää avainnuksen apuna. Kohteen ympäröivää aluetta

voidaan rajata karkeasti rotoskooppimaskin avulla, jolloin ylimääräisen alueen avainnuksesta ei tarvitse huolehtia. Avainnuksen väriarvot kannattaa tällöin valita mahdollisimman läheltä kohteiden ääriivivoja, ettei taustaväri ”vuoda” ääriviivojen tuntumasta, minkä voi helposti huomata, kun kohteeseen vaihdetaan tausta, joka poikkeaa paljon alkuperäisestä taustaväristä. (Jones, Shaner 2005, 147 – 148; Rodriguez 2007, 86.)

5.5.6 3D-animaatioiden ja -still-kuvien käsittely

3D-mallinnussovelluksista tuotujen animaatioiden ja kuvien käsittely vaatii peruskuvankäsittelytoimenpiteiden lisäksi muutamia erikoistoimenpiteitä.

Jos 3D-animaatio tuodaan kompositioon kuvasekvenssimuodossa, on huolehdittava, että sekvenssin ruudunpäivitysnopeus on sama kuin projektilla. Muuten animaatio toistuu väärällä nopeudella.

Jos kuvassa on läpinäkyvyyskanava, saattaa läpinäkyvien kohtien reunalla näkyä valkoinen tai musta ääriiviiva, mikä johtuu 3D-mallinnussovelluksen tekemästä läpinäkyvyys maskista, joka on vuotanut väriä maskin reunoille. Esimerkiksi After Effects -sovelluksessa reunat voidaan poistaa näkyviltä Remove Color Matting -nimisellä erikoistehosteella.

3D-animaatiot ja -kuvat vaativat lähes poikkeuksetta värikorjausta. 3D-kuvan lopullinen ulkonäkö on tiedossa vasta renderoinnin jälkeen. Värien ja valojen säätäminen 3D-sovelluksessa vaatii jokaisella kerralla kuvan uudelleenrenderoinnin, mikä on tavallisesti erittäin aikaa vievää. Yleensä 3D-materiaalien värit ja valot ovat lähellä haluttua lopputulosta mutta vaativat vielä lopullisen hienosäädön kuvankäsittely- tai videotuotantosovelluksessa. Joissain tapauksissa 3D-kuvasta voidaan laskea esim. varjot ja heijastukset erillisiin tiedostoihin, mikä antaa runsaasti lisää säätömahdollisuuksia jälkikäteen. Varjo- ja heijastusmallinnukset lisätään kompositiossa varsinaisen 3D-mallinnuksen päälle. Sopivia värisäätöjä kannattaa hakea mm. eri kuvansuodatustiloja kokeilemalla.

3D-malleista on mahdollista laskea myös ns. syvyyskartta erilliseen tiedostoon. Syvyyskartta muodostuu harmaasävyistä, joissa lähimpänä syvyys suunnassa olevat kohteet ovat joko tummia tai vaaleita ja kauimpana olevat päinvastoin. Syvyyskartan

avulla kuvaan voidaan lisätä mm. syvyysterävyys tai sumutehoste jälkikäteen. AE:ssa syvyysterävyttä voidaan säätää Lens Blur -tehosteen avulla.

AE:ssa on tuki RPF-muotoon tallennetuille 3D-animaatioille. RPF-formaattiin voidaan kuvatietojen lisäksi sisällyttää mm. 3D-kameran tietoja, syvyyskartta sekä objektikoh-taiset maskit. Esimerkiksi RPF-tiedoston kameratiedot voidaan lukea suoraan AE:en ja liittää komposition kameraan, mikä mahdollistaa vaivattoman ja saumattoman työskentelyn käytettäessä 3D-animaatiota osana kompositiota.

5.5.7 Renderointi, esirenderointi ja proxyt

Renderointi on vaihe, jossa tietokone laskee esim. komposition tai eri materiaaleista koostetun ja leikatun videotuotannon värikorjauksineen ja tehosteineen yhdeksi tiedostoksi haluttuun formaattiin. Renderointi on tuotannon eniten konetehoa vievä vaihe ja vie tavallisesti myös paljon aikaa. Renderointi voidaan joissain tapauksissa suorittaa tausta-ajona, jolloin samanaikainen työskentely on mahdollista rajoitetulla koneteholla. Usein renderointi vaatii kuitenkin kaiken koneen laskentatehon, jolloin renderointi kannattaa ajoittaa työajan ulkopuoliselle ajalle.

Renderointiformaatti voi olla mikä tahansa tuotantosovelluksen tukema kuva- tai ääniformaatti. Jatkotuotettavat tai vielä lopulliseen leikkaukseen menevä materiaali kannattaa renderoida mahdollisimman korkealla laadulla käytännössä pakkaamattomana. Kuvasekvenssiformaatit ovat hyviä jatkotuotantoa ajatellen koska, jos videoon tehdään jälkikäteen muutoksia, joita tarvitsee renderoida, voidaan renderoida uudelleen vain ne kuvat, joihin muutoksia tehdään. Videoformaateilla renderointi joudutaan tekemään kokonaan uudelleen.

Valmiista tuotannosta kannattaa renderoida korkealaatuinen, mielellään pakkaamaton ”master”-versio, josta voidaan renderoida edelleen muille eri pakkauksiin perustuville formaateille, mikä vähentää huomattavasti renderointiaikaa.

Esirenderointi on keino säästää laskentaan kuluva ajassa, kun samaa kompositiota käytetään toisen tai toisten kompositioiden sisällä. Kompositio voidaan renderoida etukäteen ennen kuin sen sisältävä kompositio renderoidaan. Laskentatehoa kuluu vain esirenderoidun videon käsittelyyn pakkausformaattista riippuen sen sijaa, että laskettaisiin kaikki tehosteet ja kuvakerrokset useita kertoja uudelleen.

Proxy tarkoittaa tuotannossa käytettävän sisältömateriaalin sijaismateriaalia, jota käytetään sovelluksessa työskentelyn aikana. Proxy voi olla esim. videosta laskettu heikkolaatuisempi ja vähän laskentatehoa vaativa versio tai kompositiosta esirenderoitu versio. Proxy tarkoitus on keventää tietokoneen laskentakuormaa ja muistinkäyttöä projektin työstövaiheessa, mikä nopeuttaa ja helpottaa työskentelyä. Lopullisessa renderoinnissa proxyjen ei tavallisesti ole tarkoitus olla enää käytössä vaan kone laskee valmiin videon alkuperäisistä materiaaleista.

5.6 Äänituotanto

Äänituotanto on yleensä viimeisimpiä työvaiheita ennen lopullista julkaisua. Äänituotanto voidaan aloittaa jo raakaleikkauksen tai lopullisen leikkauksen yhteydessä ainakin tärkeimpien videomateriaaliin sisältyvien äänten, kuten dialogin ja muun nauhalla kuultavan äänimateriaalin osalta. Lopullinen äänituotanto tehosteäänineen musiikkeineen ja miksauksineen tehdään tavallisesti visuaalisen tuotannon ollessa valmis. Äänten tarkoituksena voi olla esim. kokonaisuuden tukeminen, tunnetilojen välittäminen, kuvassa näkyvien sekä kuvan ulkopuolisten tapahtumien korostaminen tai lisäinformaation tarjoaminen visualisoinnin tueksi.

Useimmat videotuotantosovellukset, kuten Premiere, After Effects ja Final Cut Pro, sisältävät laajat ominaisuudet äänten editoimiseen. Ääniä voidaan siirtää tiedostoselaimesta käyttöliittymän aikajanalle peräkkäin ja kerroksittain samaan tapaan kuin videoita. Aikajanalla ääniä voidaan leikata ja yhdistellä, äänenvoimakkuuksia ja muita ominaisuuksia voidaan säätää ja animoida ja erilaisia äänitehosteita voidaan lisätä eri äänikanaville.

Videotuotantojen rikas äänimaailma koostuu kolmesta pääelementistä: dialogista, musiikista ja tehosteista. Äänituottaja vastaa näiden kolmen elementin yhdistämisestä kerros kerrokselta keinotekoiseksi äänimaailmaksi, joka saattaa parhaimmillaan kuulostaa todellisemmalta kuin todellisuus. (Jones, Shaner 2005, 72.)

5.6.1 Puheraita

Dialogin eli puheraidan miksaus on teknisin ja tärkein osa äänituotannosta ja se on tavallisesti ensimmäinen vaihe äänituotannossa. Jokainen tekijöistä ja yleisöstä tietää

miltä puheäänien tulisi kuulostaa, ja vaikka ihmiset eivät osaisi sanoa mikä huonossa äänimiksauksessa on vikana, he kyllä huomaavat ongelman kuullessaan sen. Repliikki repliikiltä yhtenäisen ja luonnollisen kuuloisen dialogin aikaansaamiseksi tarvitaan hyvät taajuuskorjaus- ja kaikutyökalut sekä paljon kokemusta ja tietoa oikeista toimenpiteistä. (Jolliffe, Jones, Zinnes 2010, 176.)

Dialogi pyritään leikkaamaan siten, että puhe kuuluu täsmälleen oikeaan aikaan videolla näkyvän puhujan liikkeisiin nähden. Jos kohtauksista on nauhoitettu useita otoksia, voidaan puheessa ilmeneviä virheitä kuten huonoa ilmaisu- tai äänitysvirheitä korjata koostamalla dialogi eri otoksista valituista osista. Kokonaisia lauseita tai lauseen osia, jopa yksittäisiä tavuja voidaan korvata, jos kuva ja ääni toimivat yhdessä uskottavasti. Kuvan ja äänen synkronoinnin lisäksi on huolehdittava dialogin selkeydestä. Puheraidassa on usein kuultavissa ylimääräisiä puhujan hengityksen tai vaatteiden ääniä tai ympäristön ääniä ja kohinaa, jotka voidaan leikata pois. Puheen taukojen välissä kuuluvaa kohinaa voidaan myös rajoittaa gate -efektillä leikkaamisen sijaan. Dialogin äänenvoimakkuus säädetään yleensä muita ääniä voimakkaammaksi. Jos dialogin äänenvoimakkuus vaihtelee voimakkaasti, voidaan ongelmaan vaikuttaa helposti kompressoimalla ääni voimakkuudeltaan tasaiseksi kompressori-efektillä. Äänen dynamiikkaan vaikuttavien tehosteiden lisäksi voidaan tarvittaessa dialogoon lisätä kaikuja tai muita tilatehosteita, jotta dialogi saadaan sulautumaan videoon ja kuulostamaan luonnolliselta. (Honka 2006.)

Videotuotannon puheraita voi näyttelijöiden dialogin lisäksi koostua kommenttiraidasta, joka on yleinen ratkaisu mm. teollisuuden visualisointiin liittyvissä videoissa. Kommenttiraidalla ulkopuolinen puhuja voi selittää ja havainnollistaa videokuvassa näkyviä asioita ja kertoa aiheeseen liittyviä asioita, jotka eivät käy kuvasta ja tapahtumista ilmi. Kommenttiraitaan kannattaa mahdollisuuksien mukaan valita puhujaksi, aksentin, sukupuolen ja äänenväriin perusteella henkilö, jonka ääni tukee videon tunnelmaa ja imagoa. Kommenttiraitaa editoidessa ei videon ja äänen synkronoinnista tarvitse huolehtia yhtä pikkutarkasti kuten dialogia editoidessa. Muuten kommenttiraitaan kaikilta osin pätee samat ohjesäännöt kuin dialogiin. Yleensä kommenttiraitaa sovitettaessa koituu ongelmaksi videon kesto. Liian pitkää kommenttiraitaa on joissain tapauksissa nopeutettava ja videota hidastettava tai kohtauksia pidennettävä, jotta kommentit osuvat oikeisiin kohtiin videolla.

5.6.2 Äänitehosteet

Äänitehosteiden tärkein tarkoitus on kiinnittää katsojan huomio videolla tapahtuviin asioihin. Lisäksi tehosteilla voidaan luoda paikkaa, aikaa ja erilaisia tunnetiloja. Äänitehosteet voidaan jakaa foleyääniin eli synkronitehosteisiin, tavallisiin tehosteisiin ja atmosfääreihin. (Honka 2006.)

Foleyt eli synkronitehosteet ovat yleisimpiä tehosteita perinteisessä elokuvakerronnassa. Foley ovat jälkikäteen äänitettäviä ääniä, jotka liittyvät kuvassa näkyvien näyttelijöiden toimintaan liittyviin tapahtumiin. Tavallisimpia foleyääniä ovat askelten äänet, vaatteiden kahinat, kolaukset ja muut näyttelijöiden liikkeistä ja kosketuksista aiheutuvat äänet. Foleyääniä editoiteassa oleellista on äänen synkronointi kuvan kanssa ja sen sovittaminen luonnolliseksi osaksi kokonaisuutta. Teollisuuden visualisointiin liittyvissä tuotannoissa harvoin tarvitaan foleyääniä varsinkaan, jos esiintyviä henkilöitä ei käytetä. (Honka 2006.)

Tavallisia äänitehosteita ovat mm. ovien narahdukset, autojen moottoriäänet, laitteiden äänet, huomioäänet jne. Visualisoinneissa äänitehosteita voidaan sijoittaa esim. graafianimaatioiden, visuaalisten korostusten ja laitteiden liikkeiden yhteyteen. Äänitehosteella voidaan korostaa haluttua tapahtumaa ja ohjata katsojan huomiota siihen. Tehosteet voivat koostua sekä luonnollisista että abstrakteista äänistä. Äänitehosteet eivät ole välttämättömiä teollisuuden visualisoinnin tuotannoissa. Kuitenkin vähäinenkin tehosteiden käyttö antaa mukavan lisän tuotantoon ja lisää katsojan mielenkiintoa. Mitä enemmän tarinan kerrontaa tuotanto sisältää sitä enemmän hyötyä äänitehosteilla voidaan saavuttaa. (Honka 2006.)

Atmosfäärit eli taustäänet ovat hyvä työkalu ajan ja paikan luomiseen. Esimerkiksi sisätiloissa voi taustalta kuulua tehdashallin ääntä ja keskustelua, ulkotiloissa tuulenvirettä ja liikenteen ääniä. Taustäänillä voidaan myös luoda tunnelmia musiikin tapaan. Muiden äänitehosteiden tapaan myös taustäänet ovat oleellinen osa elokuvamaista tarinan kerrontaa. (Honka 2006.)

5.6.3 Musiikki

Äänituotanto saattaa usein jäädä teollisuuden visualisointia esittävässä tuotannoissa vähälle huomiolle ja karkealle asteelle. Helppo ratkaisu äänten puuttumiseen on taust-

tamusiikin lisääminen. Perinteisissä visualisoinneissa äänimaailma koostuu hyvin usein pelkästään taustamusiikista. Tarvittaessa mukana on kommenttiraita ja harvemmin joitain erikoistehosteääniä tärkeimmissä kohdissa. Vaikka hyvin tuotettu rikas ääni maailma saattaisi olla paras ja laadukkein ratkaisu, ei se aina ole resurssien puitteissa mahdollinen. Tilanteen voi pelastaa oikein valitulla taustamusiikilla.

Oikeanlaisen musiikin valitseminen vaati yllättävän paljon vaivannäköä. Musiikkityylin pitäisi tukea aihetta, toimia kohderyhmälle ja antaa oikeanlainen vaikutelma mahdollisesta tuotteesta tai brändistä. Lisäksi musiikin tulisi sopia pituudeltaan, rytmiltään ja osien vaihdoksiltaan videoon. Väärä tempo tai liian päällekyvä musiikki saattaa herpaannuttaa katsojan huomion. Sopiva tempo ja oikea tyyli valinta antaa ryhtiä videolle, tempaa katsojan mukaansa ja antaa halutunlaisen tunnelatauksen.

Joskus hyvin valittu musiikkikappale saattaa sopia videoon täydellisesti ilman muutoksia. Usein kuitenkin kannattaa leikata videota uudelleen ja rytmittää musiikin mukaan. Tärkeät kohdat kannattaa yrittää ajoittaa rummuniskuihin tahdin alkuun ja kohtausten vaihtumiset kappaleen osioiden vaihtumisen yhteyteen. Myös musiikkikappaletta voidaan editoida esimerkiksi monistamalla tai poistamalla kappaleen osia pituuden sovittamiseksi videoon.

Usein musiikki valitaan ja editoidaan vasta videon valmistuttua ikään kuin välttämättömänä pahana ja kiireen alla, jolloin hyvään lopputulokseen voi olla vaikeaa päästä. Helposti hyvään tulokseen yleensä päästään valitsemalla musiikki jo raakaleikkauksvaiheessa, jolloin video voidaan rakentaa ja rytmittää suoraan kappaleen mukaan. Äärimmäisin, kallein ja todennäköisesti parhaimpaan lopputulokseen johtava vaihtoehto on teettää musiikki kokonaan musiikkia tuottavalla ammattilaisella, joka räätälöi juuri oikeanlaisen kappaleen videota varten.

5.7 Julkaisu

Kun videotuotanto on saatu päätökseen, on video julkaistava eri formaatteihin videon käyttötarkoituksesta ja asiakkaan vaatimuksista riippuen. Mahdollisia julkaisualueita ovat mm. DVD- ja Blu-Ray -levyt, tietokoneelta toistettavat korkealaatuiset videot messukäyttöön, myyntiin ja tilaisuuksiin sekä internetin kautta toistettavat tai levitetävät videot.

Julkaisu tehdään sovelluksesta, jossa videon lopullinen leikkaus ja viimeistely on tehty. Esimerkkeinä Adobe After Effects tai Adobe Premiere. Julkaistaessa sovellukseen tavallisesti aukeaa uusi ikkuna, joka sisältää mahdollisuuden valita julkaisuformaatti ja koodekki sekä tehdä erilaisia formaattikohtaisia säätöjä mm. kuvan ja äänen pakkaukseen ja julkaisulaatuun. Vaihtoehdot erilaisille julkaisuformaateille riippuvat sovelluksesta ja tietokoneelle asennetuista koodekeista. Yleisimmät formaatit, kuten esim. AVI, on käytettävissä lähes kaikissa sovelluksissa. Julkaistun videon voi tarvittaessa muuntaa toiseen formaattiin erillisellä muunnossovelluksella, jos esim. tuotantosovellus ei tue tarvittavaa formaattia.

Jos video aiotaan julkaista useaan eri formaattiin, on järkevintä julkaista videosta pakkaamaton master- eli pääkopioversio, jota voidaan käyttää lähteenä kaikille muille formaateille. Tällöin tuotantoa ei tarvitse renderoida joka kerralla, kun tarvitaan uusi julkaisu. Pakkaamaton master -video voidaan konvertoida eli muuntaa eri julkaisu-muotoihin lyhyessä ajassa laadun kärsimättä.

Taulukko 3 sisältää suuntaa antavat asetusehdotukset formaateille, joita yleisimmin julkaistaan Movya Oy:n projekteissa. Taulukko perustuu osittain Vimeo -videopalvelun ohjeistukseen videoiden pakkausasetuksista (Vimeo 2011). ”Web” tarkoittaa internetissä julkaistavaa formaattia, jota voidaan toistaa suoraan verkon yli. ”Off-line” tarkoittaa suoraan tietokoneelta toistettavaa videotiedostoa, jonka laatuasetuksissa Internet-yhteyden nopeuden aiheuttamia rajoitteita ei tarvitse huomioida. MP4 on ”videosäiliö” (engl. Container) eli videotiedostomuoto, joka tukee erilaisia koodekkeja ja toimii suurimmalla osalla videontoistosovelluksista eri laitealustoilla. Jos video ladataan internetin videopalveluun tulee käyttää MP4-formaattia. Jos video upotetaan omaan Flash-käyttöliittymäsovellukseen, tulee käyttää Flashin tukemaa F4V-formaattia. Tämän hetken laatu-tiedostokokosuhteeltaan paras ja suosituin videokoodekki on h.264 (Longtailvideo 2011). Sekä MP4- että F4V-formaatit tukevat h.264 pakkausta. Videon bittinopeudella on pakkausasetuksista suurin vaikutus videon laatuun ja tiedostokokoon. Web-julkaisuissa tulee huomioida internet-yhteyksien nopeusrajoitukset, ja on tehtävä bittinopeutta valittaessa kompromissi kuvanlaadun ja siirtonopeuden välillä. Ääniasetuksissa kannattaa käyttää AAC-koodekkia, joka on ikään kuin äänimaailman versio h.264-koodekista: toimiva ja yleisesti tuettu (Longtailvideo 2011). Äänen bittinopeutta ei kannata laskea alle 128 kilobitin sekuntinopeuden, koska ää-

nen pakkaushävikki alkaa kuulua häiritsevästi.

TAULUKKO 3: Suuntaa-antavat asetukset yleisimmille videojulkaisuformaateille.

Julkaisukanava	Pakkausformaatti	Resoluutio	Bittinopeus
Web (Korkealaatuinen)	MP4 (h.264) tai F4V (h.264)	1280 x 720	2500 - 5000 kbps
Web (Peruslaatuinen)	MP4 (h.264) tai F4V (h.264)	640 x 360	1000 – 2000 kbps
Korkealaatuinen off-line -versio (HD-ready)	MP4 (h.264)	1280 x 720	8000 kbps
Korkealaatuinen off-line -versio (full-HD)	MP4 (h.264)	1920 x 1080	12 000 kbps
Formaateille yhteiset asetukset			
Ruudunpäivitysnopeus	25 fps		
Pikselisuhde	1:1 (Squarepixels)		
Kuvanlaatu	100 %		
Ääniasetukset			
Äänikoodekki	AAC		
Äänen dynamiikka	16-bit		
Äänen näytteenottotaajuus	44,1 kHz		
Äänen bittinopeus	128 – 320 kbps		

5.8 Projektin loppuksi

Projektin valmistuttua kannattaa arkistoida kaikki projektitiedostot ja lähdemateriaalit siten, että ne ovat helposti löydettävissä ja käytettävissä jatkossa mahdollisia muutoksia, korjauksia tai muuta jatkotuotantoa varten. Videosta tulisi säilyttää vähintään pakkaamaton julkaisu, josta sitä voidaan tarvittaessa kopioida useille eri formaateille. Käyttämättömät projektitiedostot ja julkaisujen vanhat versiot voidaan poistaa tilan säästämiseksi ja selkeyden vuoksi.

Projektin analysointiin kannattaa loppuun varata hieman aikaa, varsinkin jos aikaisempaa kokemusta tuotannoista on vähän tai kyseessä on uudenlainen projekti. Aina-kin seuraavia asioita tulisi arvioida asiakkaan ja muiden palautteiden sekä oman ar-

vioinnin pohjalta:

- Täyttikö lopputulos tavoitteet. Vastasiko se omia, tuotantotiimin ja asiakkaan odotuksia?
- Mitä hyviä ja onnistuneita ideoita videossa on?
- Mikä lopputuloksessa epäonnistui ja miksi? Olisiko se ollut tehtävissä toisin?
- Pysyikö tuotanto aikataulussa? Jos ei, mistä syystä?
- Oliko tuotannossa ongelmia? Kuinka ongelmat ratkaistiin ja miten niiltä vältytään jatkossa?
- Onnistuivatko suunnitelmat ja käsikirjoitukset? Oliko niistä hyötyä tuotannon kannalta ja vastasiko lopputulos käsikirjoitusta?
- Olisiko joitain asioita voinut tehdä tehokkaammin, helpommin tai paremmin?
- Jatkokehitys? Miten lopputuloksesta saisi paremman tai miten ideoita voitaisiin jalostaa tulevilla samankaltaisissa tuotannoissa?

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tuloksena syntyi ohjeistus teollisuuden visualisointia käsittelevän digitaalisen videotuotannon toteuttamiseksi. Ohjeistus sisältää kuvauksen projektin jokaisesta vaiheesta ja tärkeimmistä vaiheiden sisältämistä toimenpiteistä sekä teorian, että käytännön tasolla. Ohjeistus perustuu projektin kulkuun sekä yleisiin toimintatapoihin Movya Oy:ssä.

Ohjeistus on aihepiiriltään hyvin laaja, minkä johdosta valtaosa aiheista käsiteltiin pintapuolisemmin kuin alun perin suunniteltiin. Adobe After Effects -ohjelmaa oli tarkoitus käsitellä läpi ohjeistuksen, mutta työn laajuuden vuoksi valtaosa aiheista käsiteltiin tuotantosovelluksen osalta hyvin yleisestä ja useampia sovellusvaihtoehtoja sallivasta näkökulmasta. Ohjeistuksen loppupuolella kuitenkin käsitellään edistyneitä tuotantomenetelmiä, jotka sisältävät paljon AE:lle erityisiä mutta melko yleisesti tunnettuja tekniikoita. Työn alkuperäisiin tavoitteisiin kuului myös vaihtoehtoisten toiminta-

mallien käsittely ja vertailu eri työvaiheissa. Näitä ei kuitenkaan ohjeistukseen juuri-kaan päätynyt kaiken tiedon perustuessa hyvin vahvasti Movya Oy:n suosimiin toimintamalleihin ja tietotaitoon.

Ohjeistusten sovittaminen teollisuuden visualisoinnin tarpeisiin oli tietenkin jo työn otsikon rajaamana yksi tärkeimmistä tavoitteista. Jokaisessa työvaiheen kuvauksessa pyrittiin tuomaan esille myös teollisuuden visualisoinnin esimerkkejä. Työhön päätyi räätälöityjä esimerkkejä tarpeen mukaan. Suurin osa perinteisistä esimerkeistä on kuitenkin jo melko suoraan sovellettavissa teollisuuden visualisoinneissa, joten ohjeistus toimii hyvin teollisuuden visualisointiprojekteihin kuin myös moniin muihin videoprojekteihin.

Vaikka ohjeistus ei varsinaisesti tarjoa uutta tai merkittäviin muutoksiin johtavaa tietoa Movya Oy:lle, auttaa se nykyisiä varsinkin uransa alussa olevia työntekijöitä hahmottamaan projekteja entistä paremmin kokonaisuutena ja sitä kautta antaa eväät projektien kokonaisvaltaiseen ja määrätietoiseen hallintaan. Aloittaville työntekijöille ohjeistus tarjoaa tiiviin ja tärkeän perehdytyksen Movya Oy:n projektien kulkuun ja peruskäytänteisiin projekteissa. Esimerkiksi harjoittelijoille ja alalle pyrkiville ohjeistus voi tarjota hyvin paljon uutta ja tarpeellista tietoa keskitetysti, laajasti ja selkeästi ja toimia katalyyttinä suurempaan innostukseen aiheesta.

LÄHTEET

Adobe 2011. Adobe After Effects CS5.5. Viitattu 28.8.2011.

<http://www.adobe.com/products/aftereffects.html>

Agrawala, M. 2002. Automating the Design of Visualizations. Viitattu 28.8.2011.

http://people.csail.mit.edu/fredo/SIG02_ArtScience/ManeeshCoursenotesFn16.pdf

Busch, D. 2003. Digital Retouching and Compositing: Photographers' Guide: Course Technology.

Chen, J. 2002. Guide to Graphics Software Tools: Springer.

Clayton, M., Hashimoto, A. 2009. Visual Design Fundamentals : A Digital Approach (3rd Edition): Charles River Media /Cengage Learning.

Colorlab 2011. HD Telecine Guide. Viitattu 28.8.2011.

http://www.colorlab.com/telecine/colorlab_HD_guide.pdf

Craig, B. 2011. What hardware do I need to edit on my computer? Viitattu 28.8.2011.

<http://www.filmmaking.net/faq/answers/faq19.asp>

Crittenden, R. 1996. Film and Video Editing (2nd Edition): Routledge.

Digital web magazine 2005. The principles of design. Viitattu 27.11.2011.

http://www.digital-web.com/articles/principles_of_design/

Honka, J. 2006. Ääni elokuvassa. Viitattu 27.11.2011. <http://sound.werk23.org/>

Jolliffe, G., Jones, C., Zinnes, A. 2010. Guerilla Film Makers : The Ultimate Guide to Digital Film Making!: Continuum International Publishing.

Jones, G. Shaner, P. 2005. 24P Digital Video: Make Your DV Movies Look Like Hollywood: Course Technology.

Longtailvideo 2011. Web video compression. Viitattu 27.11.2011.

<http://www.longtailvideo.com/support/jw-player/26/web-video-compression>

Michael, D. 2003. \$30 Film School: Course Technology.

Movya 2011. Movya Oy:n kotisivut. Viitattu 28.8.2011. <http://www.movya.fi>

Photo composition articles 2004. Composition and the elements of visual design. Viitattu 27.11.2011.

http://photoinf.com/General/Robert_Berdan/Composition_and_the_Elements_of_Visual_Design.htm

Rodriguez, E. 2007. Computer Graphic Artist: Global Media.

Sadun, E. 2003. Digital Video Essentials : Shoot, Transfer, Edit, Share: Sybex.

Siegchrist, G. 2011. Codec. Viitattu 28.8.2011.

<http://desktopvideo.about.com/od/glossary/g/codec.htm>

SNIA (Storage Networking Industry Association) 2009. An introduction to Solid State Storage. Viitattu 28.8.2011.

https://members.snia.org/apps/group_public/download.php/35796/SSSI%20Whit%20Paper%20Final.pdf

Strals, N., Willen, B. 2009. Lettering and Type : Creating Letters and Designing Typefaces: Princeton Architectural Press.

Stone, M. 2003. Field Guide to Digital Color: A K Peters.

YouTube 2011. Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 27.7.2011.

<http://www.youtube.com/t/faq>

Video Copilot 2011. Viitattu 17.10.2011. <http://www.videocopilot.net>

Videoguys 2011. Videoguys' System Recommendations for Video Editing. Viitattu 28.8.2011.

<http://www.videoguys.com/Guide/E/Videoguys+System+recommendations+for+Video+Editing/0x4aebb06ba071d2b6a2cd784ce243a6c6.aspx>

Vimeo 2011. Compression guidelines. Viitattu 27.11.2011.

<http://vimeo.com/help/compression>

Wells, P. 2006. Fundamentals of Animation: AVA Publishing.